

Trabajo Fin de Máster
Máster en Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722

Autor: Marcos Mariscal Rosado

Tutor: D. Blas González González

Dep. Construcciones Arquitectónicas I
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2016



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1.	Antecedentes administrativos.....	3
2.	Objeto del proyecto.....	3
3.	Condicionantes externos.....	3
4.	Reportaje fotográfico	4
5.	Estudio de tráfico	4
6.	Levantamiento topográfico.....	4
7.	Estudio hidrológico.....	5
8.	Estudio hidráulico	8
9.	Geología.....	9
10.	Afecciones territoriales.....	9
11.	Trazado de la solución adoptada	10
12.	Movimientos de tierras.....	10
13.	Taludes adoptados.....	11
14.	Estructuras de paso	11
15.	Firmes	13
16.	Obras complementarias.....	13
17.	Clasificación del contratista	13
18.	Resumen del Presupuesto.....	14

1. Antecedentes administrativos

Con fecha de 1 de marzo de 2.016 se comienza la redacción del "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450", como una parte del Trabajo de Fin de Máster (en adelante TFM) en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos del alumno D. Marcos Mariscal Rosado, siendo el tutor el profesor D. Blas González González, del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

Los documentos que componen dicho TFM son:

1. DOCUMENTO INICIAL.
2. PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450.
3. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722.

Se ha llevado a cabo el diseño de una "Mejora puntual de trazado y sección", definida según la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía como:

"obra de modernización de una carretera que afecta a su sección transversal y modifica puntualmente su planta o su alzado. La longitud acumulada de la modificación del eje no deberá superar los siguientes límites:

- a) *Desplazamientos de 100 metros del eje en planta, en una longitud acumulada inferior a seis kilómetros o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*
- b) *Desmontes o terraplenes con altura superior a la fijada en la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, en una longitud acumulada de eje inferior a un kilómetro o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior."*

En el presente documento se desarrolla el Proyecto de Construcción entre los P.K. 1+900 y P.K. 5+722 de la nueva variante de trazado que está comprendida en el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722", siendo la longitud total proyectada de 3822.00 metros.

Se ha escogido la carretera CA-5101, en los términos municipales de Arcos de la Frontera y Jerez de la Frontera, debido a que se encuentra en el entorno de residencia del autor del proyecto, además de por su cercanía y conocimiento del ámbito del proyecto. También ha sido importante la posibilidad de acceder a información básica para la redacción del proyecto, como cartografías, modelo digital del terreno, PGOU vigente, etc.

2. Objeto del proyecto

La carretera comarcal CA-5101 se constituye como un eje principal de conexión entre Arcos de la Frontera y Gibalbín, un núcleo poblacional perteneciente al término municipal de Jerez de la

Frontera. Tampoco se puede obviar su importancia como conexión con otras vías que enlazan con otros núcleos cercanos, como pueden ser El Cuervo, Lebrija y Las Cabezas de San Juan, todos ellos en la provincia de Sevilla.

Como principal justificación del proyecto, se pretende dotar a los núcleos afectados de un buen acceso al servicio sanitario y el servicio educacional, atendiendo a los principios de igualdad. Además, se adaptarán los parámetros de trazado antiguos a los indicados por las normativas vigentes, más adecuados a las características de los vehículos actuales a efectos de aumentar la seguridad vial.

Se ha elaborado un estudio de alternativas cualitativo y estimado, a fin de determinar a grandes rasgos cuál de ellas es la más adecuada.

Por la CA-5101 discurre un elevado número de vehículos (ligeros y pesados) para el tipo de carretera del que se trata, como se muestra en el *Anejo 02. Estudio de tráfico*, con todos los inconvenientes en cuanto a seguridad vial conlleva. Tiene una longitud de 10,45 km, por lo que en este proyecto se pretende llevar a cabo una mejora puntual de sección y trazado de la misma, y a su vez, actuar en la zona inundable y realizar el deslinde de la vía pecuaria "Colada de Lebrija" (protección del patrimonio ganadero).

Uno de los motivos principales por lo que se redacta este proyecto es evitar que la carretera CA-5101 se inunde en el punto de encuentro con el Arroyo Salado de Espera (como ha ocurrido con los temporales de lluvias acaecidos en la provincia de Cádiz durante los últimos años) provocando cortes de carretera que dificulten la accesibilidad de los núcleos de población.

De este modo, como resumen, con el proyecto de trazado y el posterior proyecto de construcción de la nueva variante se pretende:

1. La elevación de la rasante de la carretera, con el fin de evitar los habituales cortes de la circulación por inundación del Arroyo Salado de Espera.
2. Mejorar la seguridad y el confort de los viajeros reduciendo el riesgo de accidentes.
3. Deslinde de la Colada de Lebrija.
4. Adecuación del trazado de la carretera a los parámetros establecidos por las normativas vigentes.
5. Reducir la longitud de trazado del tramo en cuestión.

3. Condicionantes externos

Se ha tomado como documento de partida el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450", así como todas las especificaciones técnicas derivadas del mismo, las cuales se destacan a continuación.

- La carretera objeto del proyecto pertenece a la Red de Carreteras de Andalucía, con la matrícula CA-5101. Por ello, esta mejora puntual de trazado y sección habrá de someterse a la normativa de la Junta de Andalucía.

- Se proyectará una carretera convencional tipo C-100, con una sola calzada y un carril en cada sentido.
- Se evitará la inundación del tramo de carretera atravesado por el Arroyo Salado de Espera, que actualmente provoca frecuentes cortes de tráfico, incluso con eventos de bajo periodo de retorno.
- Se tomará un caudal de diseño correspondiente a la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- Modificación de la traza de la vía pecuaria Colada de Lebrija y proyectar la variante de la CA-5101 evitando, la superposición de ambas trazas, debido a la alta sinuosidad del trazado actual.
- Dado que el proyecto consiste en una mejora puntual de trazado y sección de la actual carretera, esta se realizará de acuerdo al criterio de máxima visibilidad, permitiendo el adelantamiento en la medida de lo posible.
- Integración paisajística de la actuación.

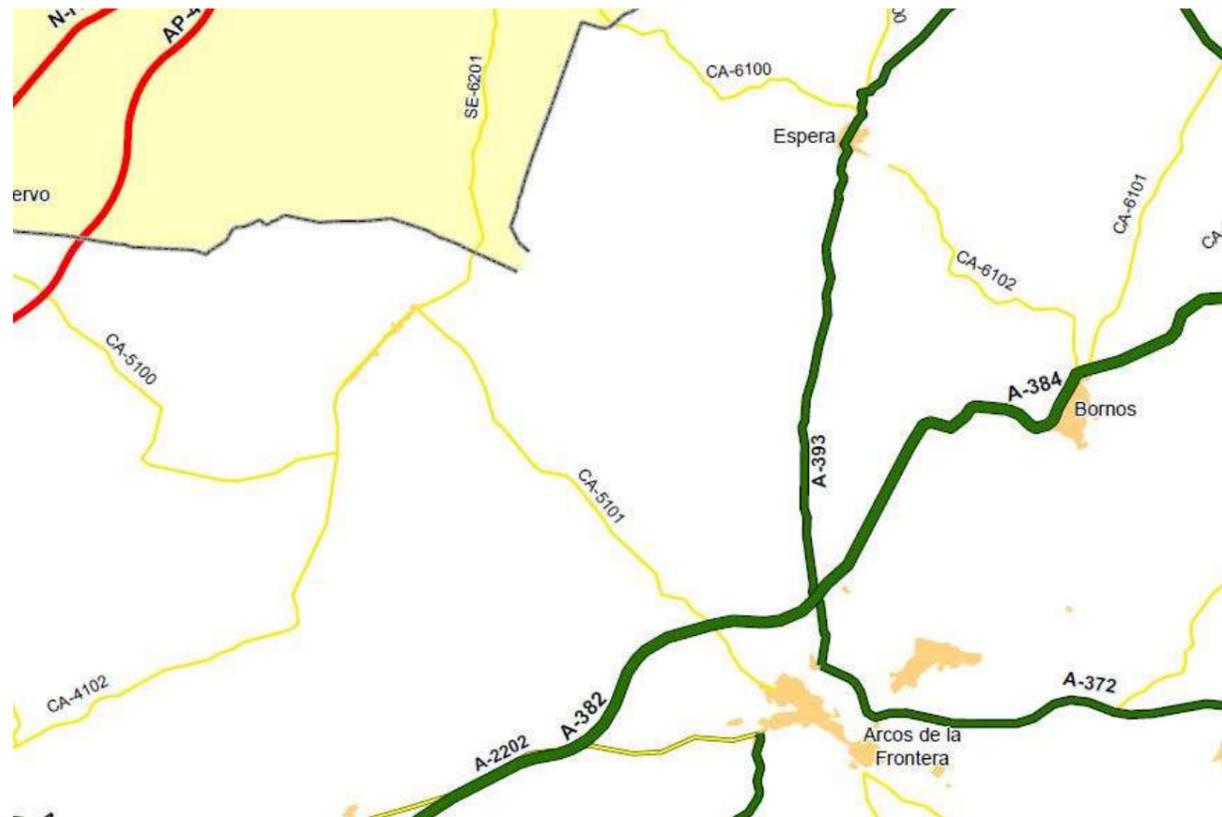


Figura 1. Mapa de Carreteras de la Provincia de Cádiz (Junta de Andalucía).

4. Reportaje fotográfico

En este Anejo se han incluido un total de 16 fotografías, tomadas a fecha de 14 de abril de 2016. Además, se incluye un plano de localización de las mismas, en el que se representa la orientación con la que se ha tomado cada una.

Se han elaborado fichas individualizadas correspondientes a las distintas imágenes tomadas en campo. En cada una de ellas, se realiza un breve comentario, con el fin de resaltar los aspectos más destacados que en ella aparecen.

5. Estudio de tráfico

Dado que el trazado de la carretera se realizó en el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" (*Anejo 02. Estudio de tráfico*), no se considera realizarlo para el Proyecto de Construcción, remitiendo al primero para cualquier consideración.

De dicho *Anejo 02. Estudio de tráfico*, son de aplicación al presente Proyecto de Construcción los siguientes:

- IMD base (2014): 500 vehículos.
- Nivel de servicio mínimo: D.
- Periodo de Proyecto: 20 años.
- IMDp (2016) y prognosis del tráfico según las siguientes hipótesis de crecimiento:
 - Economía estancada.
 - Ciclo económico con depresión final.
 - Ciclo económico con depresión inicial.
 - Ciclo económico pendular.
- Porcentaje de vehículos pesados: 5,4.
- Porcentaje de vehículos de diseño: 50.
- Tráfico equivalente de proyecto: 80.000 ejes equivalentes.

6. Levantamiento topográfico

6.1. Bases cartográficas

Como base cartográfica, se han utilizado la Cartografía Oficial de Andalucía, concretamente el Mapa Topográfico de Andalucía (MTA) 1:10.000 (2013), además de la Base Cartográfica de Andalucía Básica (2013) en formato dwg. Se concibe como una base de datos de carácter topográfico a escala 1/10.000, que recoge la localización espacial de los elementos estructurantes del territorio (relieve, infraestructuras de comunicación, red hidrográfica, construcciones y poblamiento, usos del

parcelario aparente, usos del suelo, toponimia, etc.), y está orientada para su explotación mediante sistemas informáticos.

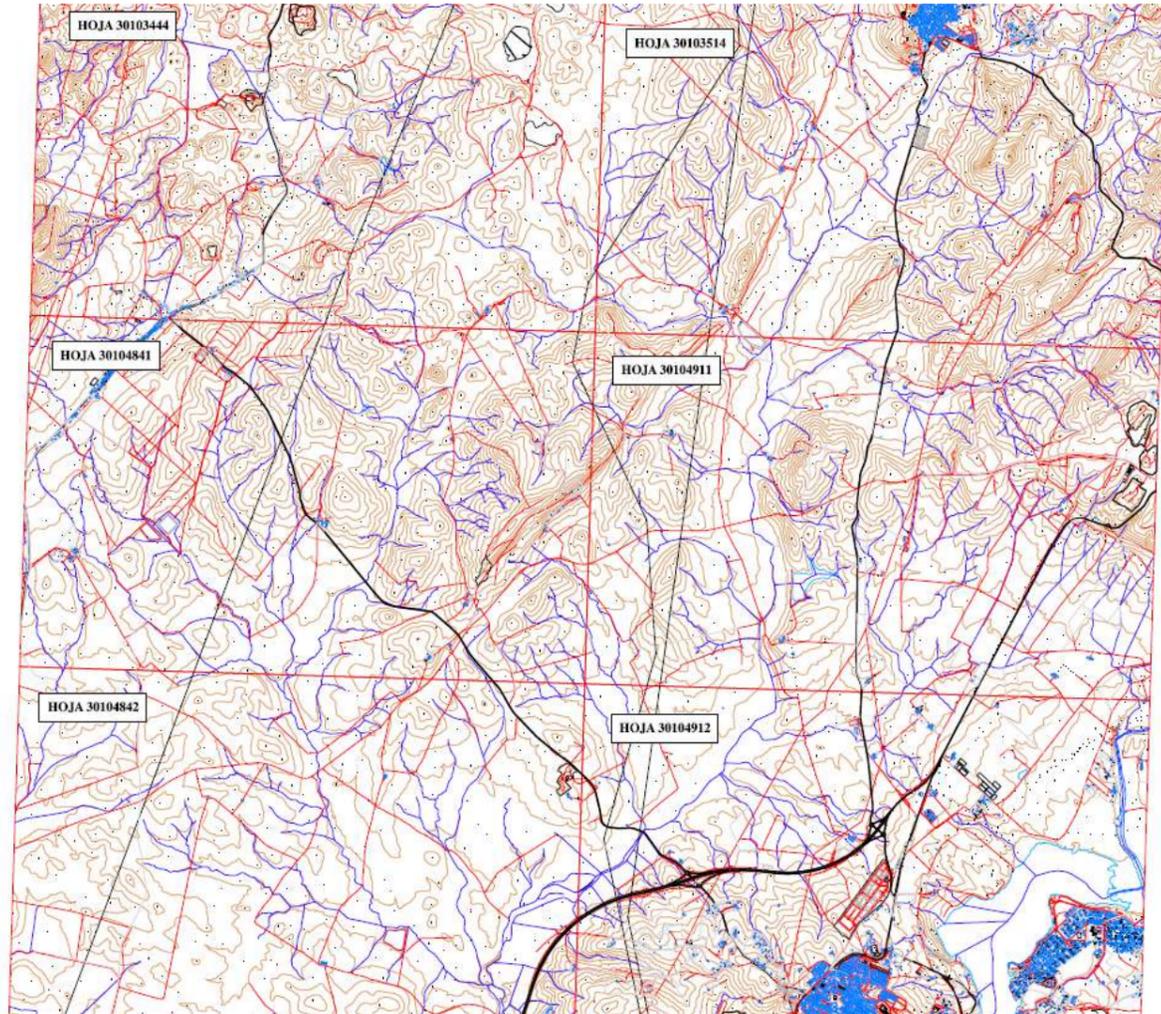


Figura 2. Composición de las hojas cartográficas utilizadas.

6.2. Bases topográficas

Con el fin de obtener un mapa topográfico de detalle, en un proyecto real se suele realizar un levantamiento topográfico. En este caso, al tratarse de un proyecto docente, ya que no se dispone de medios para llevar a cabo el levantamiento, se ha generado el mapa topográfico de una forma alternativa.

Se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno (MDT) MDT05/MDT05-LIDAR, a partir del cual, se han generado las curvas de nivel a intervalor de metro, a través de la herramienta de GIS Global Mapper 15 (ver Figura 2). Estas curvas de nivel no se han llegado a utilizar directamente, pues los programas utilizados en los diversos anejos del proyecto admiten como datos de entrada estos MDT. Esto supone una ventaja, pues al generar las curvas de nivel, se pierde precisión en la definición del terreno, sobre todo en zonas llanas.

El Modelo Digital del Terreno se utilizará como base en los siguientes Anejos del Proyecto de Construcción:

- *Anejo 07. Trazado de la solución aceptada*, como superficie para obtener el terreno base para la carretera. A partir de él se obtendrán resultados tan importantes como los perfiles longitudinales y transversales, y los volúmenes de desmonte y terraplén.
- *Estudio hidrológico*, como base para determinar la cuenca hidrográfica del Arroyo Salado y sus propiedades.
- *Estudio hidráulico y drenaje*, para determinar la geometría de las secciones transversales del cauce y la cota de inundación alcanzada.

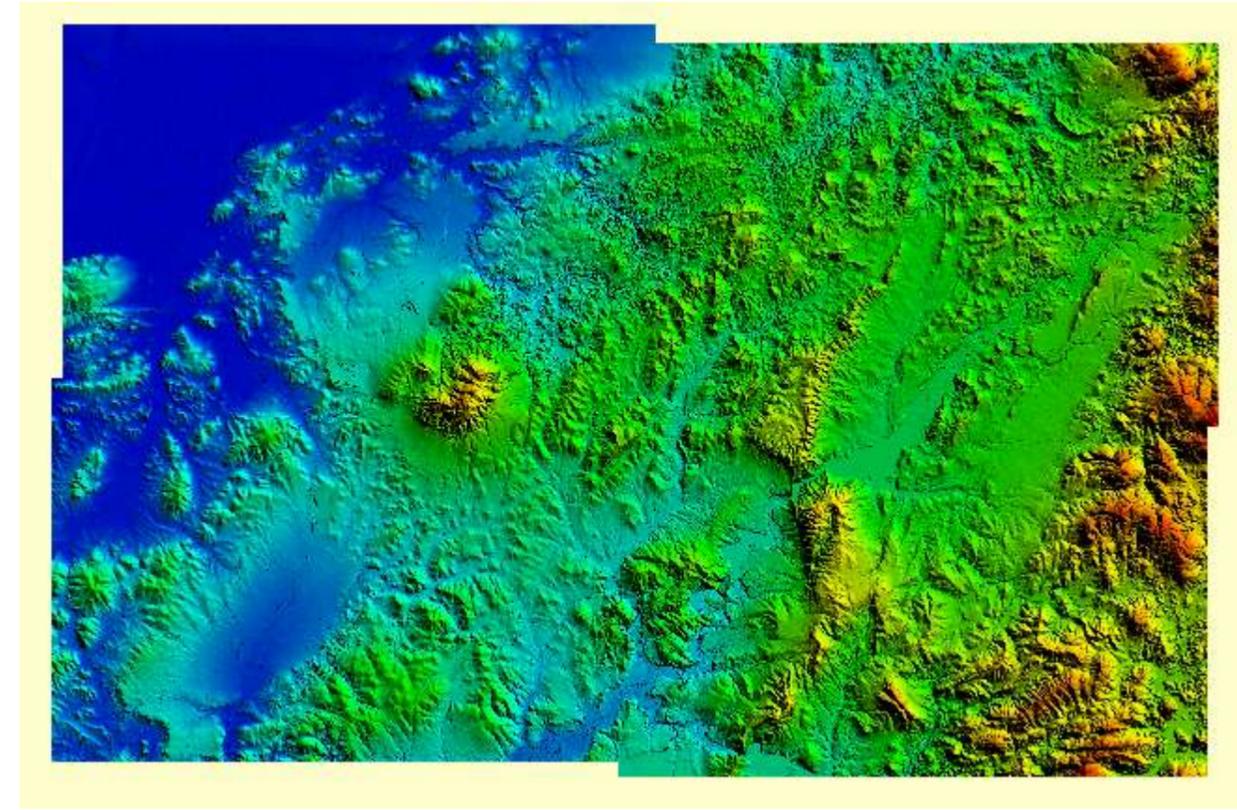


Figura 3. Composición de las hojas MDT utilizadas.

7. Estudio hidrológico

7.1. Introducción

La finalidad principal de los Estudios Hidrológicos es la determinación de la avenida de diseño, requerida para trabajos de planificación o de dimensionamiento de infraestructuras. El objeto del Estudio es predecir los caudales máximos de avenida, para las distintas obras de paso del nuevo trazado de la CA-5101.

La metodología de estudio consta de los puntos siguientes:

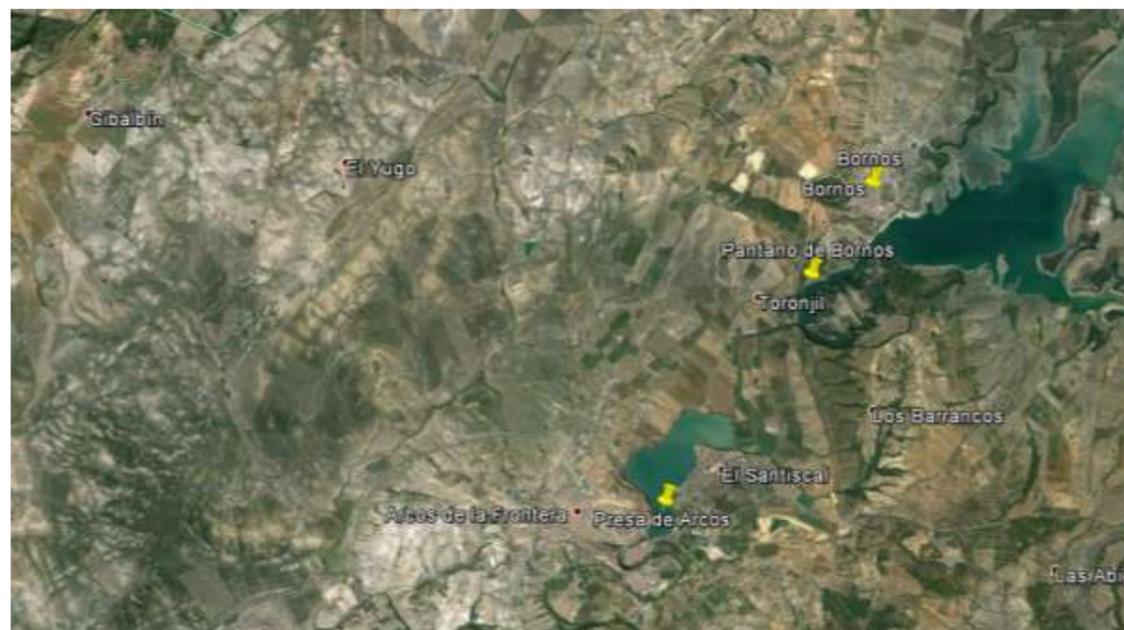
- Caracterización climática de la zona de estudio.

- Determinación de las precipitaciones máximas anuales en 24 h, correspondientes a diferentes periodos de retorno mediante el documento “Máximas lluvias diarias en la Espala Peninsular (1999)” y el estudio estadístico de las precipitaciones registradas en la estación meteorológica más cercana, verificando los resultados obtenidos con los de otras estaciones cercanas.
- Elaboración de los hidrogramas mediante el Método de los Bloques Alternos, que serán utilizados en la simulación de la cuenca.
- Modelización de la cuenca hidrográfica a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) mediante la aplicación HEC-GeoHMS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System), delineando las cuencas vertientes con la utilización de herramientas SIG y obteniendo sus parámetros característicos, aportando precisión y fluidez a los cálculos.
- Cálculo de los caudales generados por la cuenca, por el método del Hidrograma Unitario, haciendo uso de la aplicación HEC-HMS (Hydrologic Engineering Centre Hydrologic Modelling System). Se emplea para la realización de simulaciones hidrológicas a partir de condiciones extremas de lluvias, aplicando para ello métodos de cálculo de hietogramas de diseño, pérdidas por infiltración, flujo base y conversión en escorrentía directa.

Se han consultado los datos pluviométricos de las estaciones meteorológicas cercanas a la zona objeto de estudio, siendo estas de las que se disponen datos:

- Presa de Arcos (5932I).
- Pantano de Bornos (5932).
- Bornos (5931).

En siguiente gráfico se aprecia la localización de cada una de las estaciones:



• **Figura 4. Localización de las estaciones de AEMET**

CÓDIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	UTM X	UTM Y	HUSO
5932I	PRESA DE ARCOS	547322	364520	250727	4071458	30
5932	PANTANO DE BORNOS	545322	364750	253837	4075996	30
5931	BORNOS	544422	364850	255129	4077809	30

7.2. Precipitaciones de cálculo

En el estudio climático, se han recogido datos disponibles de las estaciones climatológicas procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente. Como principal criterio, se han tomado estaciones cercanas a la zona de proyecto, eliminando posteriormente las estaciones con datos no significativos (estaciones con pocos años completos o con series de pocos años de duración), siendo estas las nombradas anteriormente.

El tratamiento que se ha dado a los datos recopilados comienza con la obtención de la precipitación anual máxima en 24 horas, obteniéndose esta de los valores mensuales registrados.

El ajuste se ha realizado mediante distintas formulaciones estadísticas:

- Ajuste de Gumbel.
- Ajuste de LOG PEARSON III.

Además, se ha realizado el ajuste de precipitaciones mediante el Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias de la España Peninsular.

Este método utiliza la ley de ajuste SQRT-ET max, propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.

A continuación se muestra el resumen de las precipitaciones de cálculo obtenidas según las distintas metodologías anteriormente descritas, para todas las estaciones estudiadas.

ESTACIÓN 5932I			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	55.18	52.38	50.00
2.33	59.64	55.87	
5	79.01	73.29	69.00
10	94.80	90.36	82.00
25	114.74	116.10	101.00
50	129.53	138.68	116.00
100	144.22	164.53	132.00
200	158.85	194.21	149.00
500	178.15	240.43	172.00
1000	192.74	281.63	191.00
2000	207.33	329.14	212.00
5000	226.60	403.35	239.00

ESTACIÓN 5932			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	50.04	48.88	52.00
2.33	53.22	51.85	
5	67.00	65.59	71.00
10	78.22	77.76	85.00
25	92.40	94.46	105.00
50	102.92	107.89	121.00
100	113.37	122.20	137.00
200	123.77	137.55	154.00
500	137.50	159.64	178.00
1000	147.87	177.87	198.00
2000	158.24	197.57	220.00
5000	171.95	226.07	247.00

ESTACIÓN 5931			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	52.11	52.40	51.00
2.33	54.76	55.05	
5	66.27	66.32	70.00
10	75.65	75.23	84.00
25	87.49	86.25	103.00
50	96.28	94.32	119.00
100	105.00	102.31	134.00
200	113.70	110.29	152.00
500	125.16	120.91	175.00
1000	133.83	129.03	195.00
2000	142.49	137.27	216.00
5000	153.94	148.36	243.00

Finalmente, tras analizar y comparar los resultados obtenidos, **se escoge el ajuste que realiza la distribución de Gumbel**. Esta elección se realiza entendiendo que los resultados obtenidos mediante los ajustes de los datos de estaciones meteorológicas son más reales que la aproximación que realiza la publicación del MOPU. Entre los dos ajustes, se ha escogido el de Gumbel, ya que obtiene valores moderados en las tres estaciones, a diferencia del Log Pearson III. Además, los valores obtenidos están dentro del orden de magnitud esperados.

7.3. Tormentas de proyecto

Una tormenta de diseño es un patrón de precipitación definido para utilizarse en el diseño de un sistema hidrológico. Usualmente la tormenta de diseño conforma la entrada al sistema, y los caudales resultantes a través de éste se calculan utilizando procedimientos de lluvia-escorrentía y tránsito de caudales. En este caso, las tormentas de diseño se definirán mediante hietogramas que especifican la distribución temporal de la precipitación durante la tormenta. Concretamente, para ello se utilizará el método de los Bloques Alternos.

7.4. Determinación de los caudales de diseño

En el Presente proyecto se ha hecho una distinción entre las distintas cuencas en función tamaño de las mismas, tal y como indica la Instrucción 5.2 - IC drenaje superficial de Carreteras.

Por un lado, se ha estudiado la cuenca principal del Arroyo Salado de Espera, que cuenta con un gran área de vertido, generando importantes caudales. Se ha realizado el estudio profundo de la cuenca en cuestión, mediante la modelización con programas de cálculo especializados. En este proyecto se ha obtenido la morfología de la cuenca hidrográfica del Arroyo Salado de Espera a partir del modelo digital del terreno descrito en el Anejo 05. Bases cartográficas y topográficas. Mediante la aplicación HEC-GeoHMS (Hydrologic Engineering Center River Analisis System), se han delineado las cuencas vertientes con la utilización de herramientas SIG, y se han obtenido sus parámetros característicos, aportando precisión y fluidez a los cálculos. El programa HEC-HMS se encuentra incluido dentro de lo que se conoce como *Proceso*. Se emplea para la realización de simulaciones hidrológicas a partir de condiciones extremas de lluvias, aplicando para ello métodos de cálculo de hietogramas de diseño, pérdidas por infiltración, flujo base y conversión en escorrentía directa.

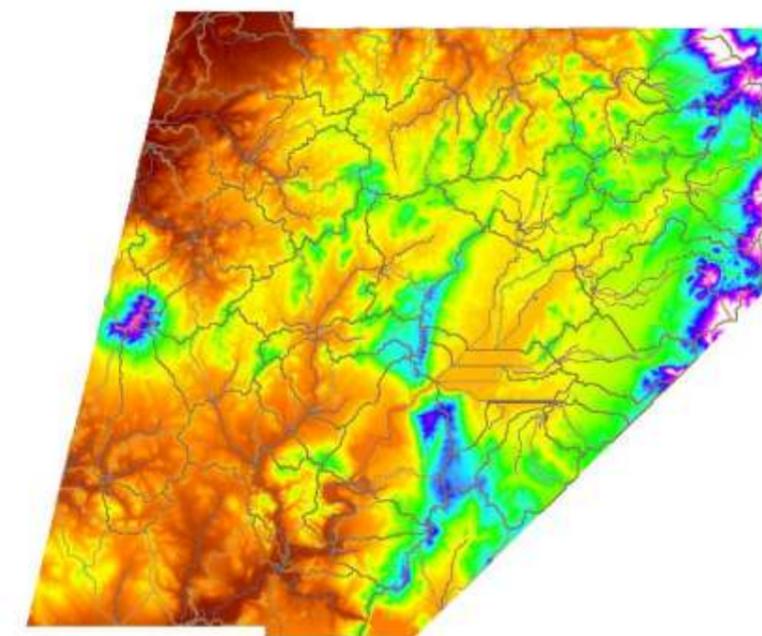


Figura 5. Resultado del preprocesamiento del terreno.

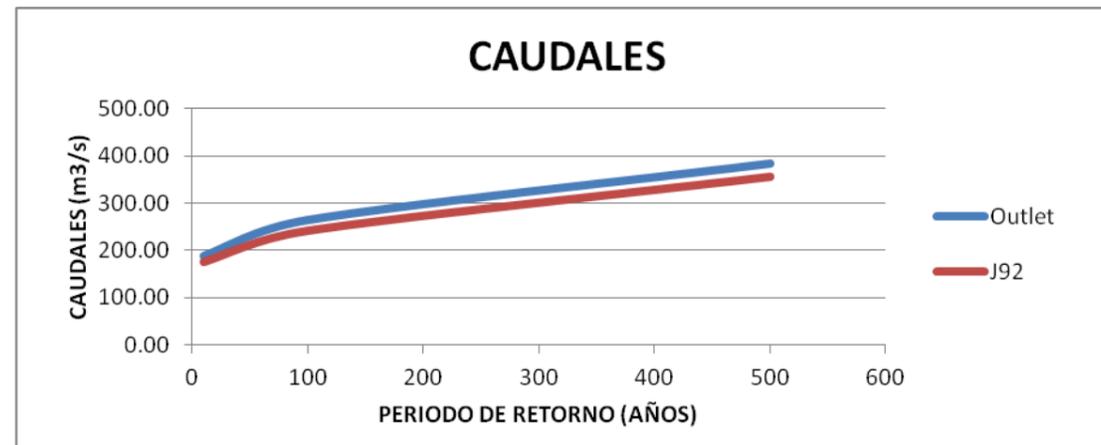
- Por otro lado, se estudiarán las distintas cuencas secundarias de menor entidad mediante el Método Racional, más simplificado que el anterior, pero aporta resultados lo suficientemente precisos como para realizar un buen estudio.

7.5. Caudales de diseño

Cuenca Principal:

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el punto de control de la cuenca, concretamente en el elemento Outlet 1, para los 3 periodos de retorno estudiados.

Como se puede observar, el caudal punta se da con un retraso del inicio de la tormenta de unas 12 horas. Estos valores se resumen en el siguiente gráfico:



CAUDALES (M3/S)		
T	Outlet	J92
10	187.40	175.10
100	264.40	241.00
500	384.90	354.70

Cuencas secundarias:

En la siguiente tabla se resumen los caudales obtenidos para las distintas cuencas:

MÉTODO RACIONAL			
Q (m3/s)	1.42	0.54	1.32

8. Estudio hidráulico

Se ha realizado un estudio hidráulico, por un lado, con el fin de determinar la cota de inundación para los caudales que se han determinado en el Anejo 06. *Estudio hidrológico*, y por otro la superficie inundada por los mismos. Con ello, se pretende establecer la tipología de la obra de drenaje transversal del cauce principal, así como sus dimensiones.

8.1. Modelo del arroyo Salado de Espera

En primer lugar, se ha elaborado un modelo mediante el software HEC-GeoRAS, partiendo del Modelo Digital del Terreno MDT05/MDT05-LIDAR. HEC-GeoRAS es una extensión para ArcMap desarrollada conjuntamente por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Army Corps of Engineers y el Environmental System Research Institute (ESRI).

Básicamente, consiste en un conjunto de procedimientos, herramientas y utilidades especialmente diseñadas para procesar datos georreferenciados que permiten, bajo el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitar y complementar el trabajo con HEC-RAS.



Figura 6. Geometría del cauce de HEC-GeoRAS.

8.2. Simulaciones con HEC-RAS

El programa HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System) se emplea para la realización de modelos hidráulicos unidimensionales.

Este modelo permitirá la simulación del régimen del río para cualquier combinación de caudales en los diferentes tramos, de manera que se pueda deducir la elevación de la lámina de agua en todo el tramo de estudio, velocidades del flujo, así como la extensión de la zona inundable.

Las principales hipótesis asumidas en el modelo son las siguientes:

- Flujo estacionario; por tanto no hay variación del calado o la velocidad con el tiempo.
- Flujo gradualmente variado. Esto conduce a una distribución hidrostática de presiones.
- Flujo unidimensional: la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo.
- Las pendientes deben ser pequeñas, menores de 1/10; con ello $\cos \theta \approx 1$ y el calado vertical es representativo de la altura de presión.
- Los contornos son rígidos, no admitiéndose erosión o sedimentación en el cauce.

8.3. Estudios realizados

A continuación se describen las simulaciones de los modelos que se han llevado a cabo para el diseño de la obra de paso.

- **Simulación 1: estado actual.**

En esta primera simulación, se han calculado los calados y llanuras de inundación sin incluir ninguna obra de drenaje. Además, se ha determinado la Vía de Intenso Desagüe (VID).

Tras estudiar los resultados, se ha determinado que en la sección donde se ubica el puente, la Vía de Intenso Desagüe tiene una anchura de 80 metros, por lo que esta será la luz entre los estribos de la estructura de paso. La cota que alcanza la lámina de agua para la avenida de diseño se calculará en la siguiente simulación.

- **Simulación 2: estructura de paso.**

En este modelo, se ha incluido un puente de las características indicadas en el apartado anterior.

En una primera iteración, se ha introducido un valor estimado del tablero del puente. Tras la primera simulación, se ha establecido un resguardo de 1,33 metros, situando la cota inferior del tablero a la cota 55,5 m.s.n.m.

9. Geología

La carretera proyectada discurre (desde el P.K. 1+900.00 hasta el P.K. 5+722.00) afectando a los distintos materiales que se describen. En la siguiente tabla se resume el estudio geológico de la traza, representando los materiales identificados en la capa superficial:

Hoja	P.K. Inicial	P.K. Final	Formación	Descripción	Antigüedad		
1049	0+000.00	0+062.00	41	Margas blancas	Terciario	Mioceno	Burdigaliense
	0+062.00	0+446.00	42	Margas grises finalmente arenosas	Terciario	Mioceno	Superior
	0+446.00	0+934.00	52	Terraza fluvial actual	Cuaternario	Holoceno	
	0+934.00	1+058.00	45	Areniscas y margas	Terciario	Mioceno	Superior
	1+058.00	1+472.00	43a	Areniscas calcáreas	Terciario	Mioceno	Superior
	1+472.00	1+733.00	46	Margas verdes y grises	Terciario	Mioceno	Superior
1048	1+733.00	2+000.00	12	Margas verdes y grises, algo arenosas	Terciario	Mioceno	Andaluc.
	2+000.00	2+160.00	11	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terciario	Mioceno	Andaluc.
	2+160.00	2+287.00	10	Alternancia de margas y calcarenitas	Terciario	Mioceno	Andaluc.
	2+287.00	3+022.00	9	Margas gris-azuladas o crema, algo arenosas a techo	Terciario	Mioceno	Andaluc.
	3+022.00	3+193.00	38	Conglomerado de cantos de areniscas y calizas matriz arenosa	Cuaternario	Holoceno	
	3+193.00	3+563.00	10	Alternancia de margas y calcarenitas	Terciario	Mioceno	Andaluc.
	3+563.00	3+822.00	9	Margas gris-azuladas o crema, algo arenosas a techo	Terciario	Mioceno	Andaluc.

Nota: P.K.'s relativos al origen del tramo proyectado.

10. Afecciones territoriales

10.1. Urbanismo

El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) vigente en el ámbito del proyecto corresponden al municipio de Arcos de la Frontera. Se ha llevado a cabo un análisis del mismo, concluyendo que no se produce ninguna afección de carácter urbano. Cabe destacar que los planos del PGOU reflejan la presencia de la Colada de Lebrija.

10.2. Dominio Público Hidráulico

Se ha detectado la presencia de la masa de agua denominada como Arroyo Salado de Espera en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica del Guadalete-Barbate., clasificada como tramo no deslindado.

10.3. Red eléctrica

Se han consultado las redes eléctricas existentes en las siguientes ubicaciones:

- Red Eléctrica de España.
- Mapa Topográfico de Andalucía.
- Agencia Andaluza de la Energía.

Se ha confirmado la existencia de dos redes de 400 kV cercana al proyecto

10.4. Conclusiones

A la vista de los condicionantes anteriores, tan solo se detectan como afecciones las que se indican a continuación:

- Afección a la masa de agua Arroyo Salado de Espera (que actualmente ya existe) y a su Dominio Público Hidráulico.
- Posible afección a las torres de red eléctrica: a estudiar en los planos de trazado.

11. Trazado de la solución adoptada

11.1. Clase de carretera

Se ha proyectado una carretera cuya velocidad de proyecto sea 100 km/h, es decir, una carretera convencional C-100.

11.2. Longitudes proyectadas

En la siguiente tabla se recogen las longitudes de los tramos proyectados, constando este proyecto en concreto de un solo tramo:

EJE PRINCIPAL			
DENOMINACIÓN	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONGITUD (m)
Eje principal	1+900.00	5+722.00	3.822,0

11.3. Trazado geométrico

Igualmente, en la siguiente tabla se recogen las principales características geométricas de la sección tipo.

SECCIÓN	SECCIÓN TRANSVERSAL					
	Calzada (m)	Arcén izquierdo (m)	Arcén derecho (m)	Berma izquierda (m)	Berma derecha (m)	Total (m)
NORMAL	7.00	2.50	2.50	1.00	1.00	14.00
PUENTE	7.00	1.50	1.50	0.00	0.00	10.00

11.4. Estado de alineaciones

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	2+614.313	2614.313	0.000	0.000	0.000
2+614.313	2+838.763	224.450	3.572	0.000	670.000
2+838.763	3+058.017	219.254	6.979	2000.000	0.000
3+058.017	3+282.467	224.450	3.572	0.000	670.000
3+282.467	4+333.238	1050.771	0.000	0.000	0.000

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	2+614.313	2614.313		100	139	278	1670
3+282.467	4+333.238	1050.771	Lmin,s	100	139	278	1670

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin Izq	Per ini der	Per fin der	Per 3.1.	IC	Vel espe.
2+838.763	3+058.017	219.254	2000.000	3.83%	3.83%	3.83%	3.83%	3.83%		155

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS					
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A	A	A1	A1	PERCEPCION VISUAL			A	A	A	
				entrada	salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima
2	219.254	14.124	2000.0	670.0	670.0	345	345	0	670	560	595	670	670	821

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Minimo
2	2+838.763	3+058.017	219.254	2000.000		700.000

11.5. Estado de rasantes

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre vértices	Parametro (kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (km/h)
Tg. Entrada	0+000.000	89.864	-4.999	652.494	3000	149.962	0.937	23.490	100
Vértice	0+577.513	60.997	-4.999						
Tg. Salida	0+652.494	57.249	0.000	476.389	7100	354.634	2.214	17.150	100
Tg. Entrada	0+951.568	57.249	0.000						
Vértice	1+128.883	57.250	4.995	345.897	5200	133.118	0.426	12.452	100
Tg. salida	1+306.200	66.107	2.435						
Tg. Entrada	1+408.221	71.203	4.995	990.507	11000	542.313	3.342	35.658	100
Vértice	1+474.780	74.527	2.435						
Tg. salida	1+541.339	76.148	-2.495	761.856	13000	650.137	4.064	27.427	100
Tg. Entrada	2+194.130	92.044	-2.495						
Vértice	2+465.287	98.646	-2.495	-	-	-	-	-	-
Tg. salida	2+736.443	91.881	2.506						
Tg. Entrada	2+902.074	87.748	-2.495	-	-	-	-	-	-
Vértice	3+227.143	79.437	-2.495						
Tg. salida	3+552.212	87.784	2.506	-	-	-	-	-	-
Tg. salida	3+552.212	87.784	2.506						

12. Movimientos de tierras

A continuación, se exponen las principales conclusiones del estudio de compensación de tierras y el consiguiente Diagrama de Masas resultante del mismo:

- El balance de movimiento de tierras se encuentra con un déficit de 59.894,13 m³, las cuales serán aportadas desde canteras o yacimientos.

- El material no aprovechable (Margas blancas), que hace un total de 1.054,04 m³ esponjados, se extraerá de la traza y en primer lugar será transportado hasta el P.K. inicial, desde el cual, será transportado a vertedero.
- El material vegetal esponjado hace un total de 43.128,70 m³, y será reutilizado en la regeneración de taludes.
- Los materiales para la formación del núcleo del terraplén y las capas de asiento del firme procedentes de la traza hacen un total de 55.121,97 m³ esponjados, según los coeficientes reflejados en el Apartado 2.
- El volumen total de formación de rellenos asciende a 110.005,01 m³.
- Será necesario el aporte de áridos para la elaboración de los materiales bituminosos que conforman las capas de firme, así como para la capa base de zahorra artificial.

	MATERIAL	PROYECTO DE TRAZADO	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DESMONTE	VEGETAL	115,258.00	39,207.91
	INADECUADO	958.22	958.22
	VARIOS	222,278.31	49.39
	SELECC S2	5,213.44	5,213.44
	ADECUADO S1	42,366.50	42,359.48
	TOLERABLE S0	2,488.57	2,488.57
TERRAPLÉN	NÚCELO	270,113.68	107,839.83
	SUELO SEL 1	2,165.18	2,165.18

VERTEDERO	958.22	958.22	m3
REUTILIZACIÓN	272,346.81	50,110.88	m3
REVEST. TALUDES	115,258.00	39,207.91	m3
APORTE	-	-	m3
BALANCE	67.96	- 59,894.13	m3

13. Taludes adoptados

De acuerdo con los estudios realizados, se ha adoptado para desmontes un talud de 1H:1V y para terraplenes 3H:2V.

14. Estructuras de paso

En este proyecto se han diseñado cada uno de los elementos que componen la estructura de paso de la carretera CA-5101 sobre el Arroyo Salado de Espera. Estos elementos son los siguientes: tablero del puente, estribos, pilas y cimentaciones.

Finalmente, se ha optado por proyectar un **punto de vigas de tres vanos isostáticos**.

14.1. Criterios de comprobación

El proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite" según la EHE. Las solicitaciones se determinan con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la resistencia de materiales y de la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límites, en el que se pretende limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

14.2. Modelización y cálculo de los distintos elementos

Para el cálculo de la estructura se ha empleado el programa SAP2000 v18. A continuación se describen los modelos realizados para el cálculo de los esfuerzos en los distintos elementos

- **Tablero del puente (1)**

Como se comentó anteriormente, se ha proyectado un puente de vigas de tres vanos isostáticos, por lo que solo será necesario calcular uno de ellos, pues los otros 2 tienen las mismas características.

Se ha proyectado un tablero de 5 vigas doble T equidistribuidas en su ancho, coincidiendo el borde de las dos vigas exteriores con el borde del tablero, con el fin de facilitar el proceso constructivo. En el modelo de cálculo no se ha incluido, pero se ha dado un bombeo del 2% para facilitar el drenaje transversal de las precipitaciones.

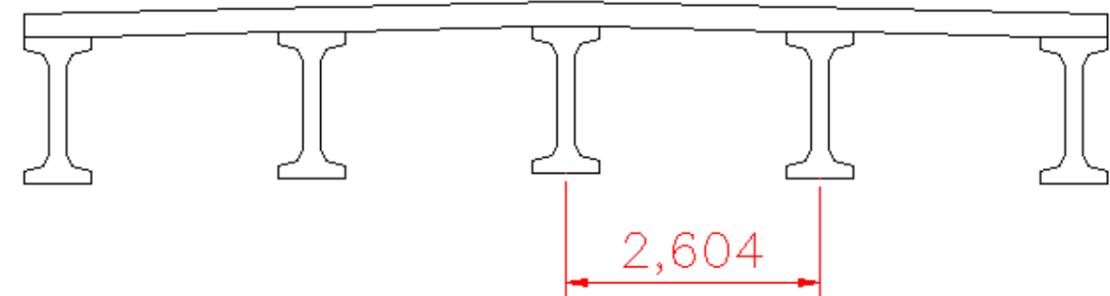


Figura 7. Sección del tablero.

El modelo de cálculo empleado es el emparrillado en 2 dimensiones.

Características del tablero:

Luz de calculo	28.2	m
intereje vigas trans	1.2	m
nº de intervalos	23	
longitud de int const	27.6	m
Resto	0.6	m
intereje extremo	0.3	m
Culata	0.3	m
espesor losa	0.25	m

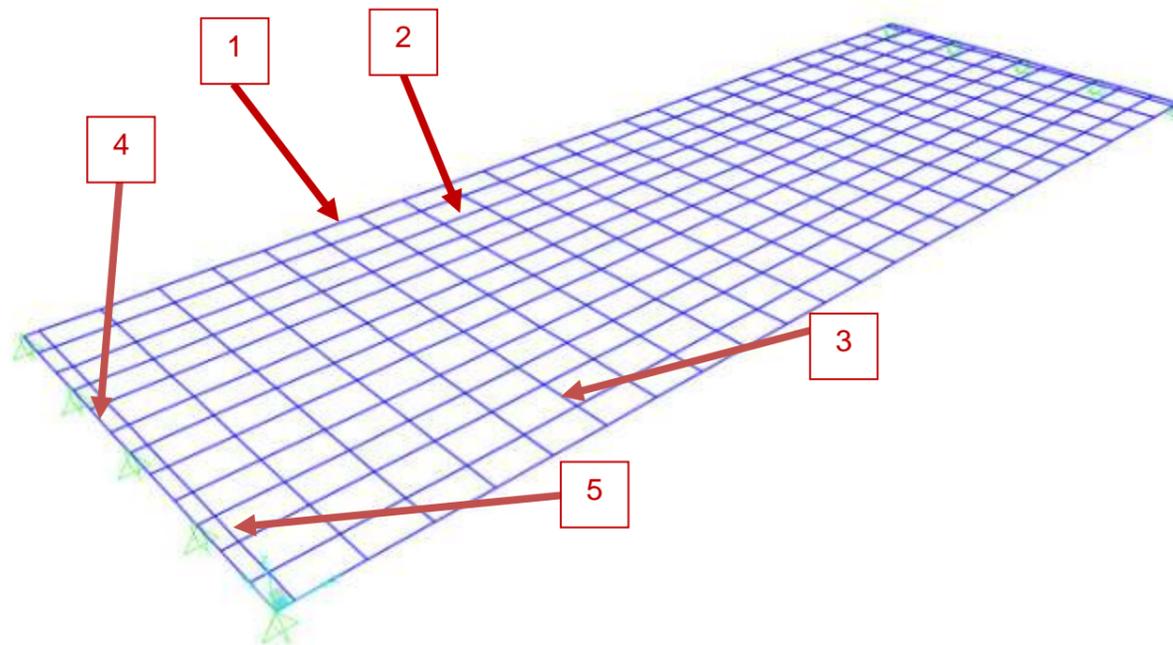


Figura 8. Discretización de elementos.

• **Tablero del puente (2)**

Con la inclusión de las cargas de frenado y viento, se completa el modelo anterior. Además, se sustituyen las condiciones de contorno rígidas del modelo anterior por unos apoyos flexibles. Para ello se ha seguido el documento "Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera". De ellos se obtiene que en cada viga se dispondrá un aparato de **apoyo de neopreno de 450 x 500 x 4 (11+4)**.

• **Cimentación**

Debido a la insuficiente capacidad portante del nivel de los estratos y los axiles de cálculo que provocarán, se recomienda una cimentación profunda por pilotes.

Se han realizado cálculos de la carga de hundimiento para pilotes de acuerdo a los métodos de la "Guía de cimentaciones en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha diseñado 2 grupos de pilotes:

- El primero de ellos corresponde a la cimentación de los estribos. Se ha proyectado un emparrillado con 4 pilotes de 12 metros de longitud y 0,90 metros de diámetro en una única fila para ambos estribos.
- El segundo de los grupos de pilotes corresponde a la cimentación de los apoyos 1 y 2. Se consideran las cargas actuando en los dos tableros que apoyan en dicho grupo de pilotes. Se ha proyectado un emparrillado con 12 pilotes de 14,5 metros de longitud y 1,0 metro de diámetro en una disposición de 3 filas y 4 columnas.

Se ha realizado un modelo en SAP2000 para cada uno de los casos anteriores, incluyendo en él los pilotes con el estado de cargas más desfavorable. Para ello, se han calculado las rigideces transversales de los pilotes y la rigidez por punta, y se han incluido en el modelo.

• **Pilas**

Por último, se ha elaborado un modelo de las pilas de los apoyos, igualmente, en SAP2000. La estructura consiste en 3 pilas equidistantes de 1,2 metros de diámetro, unidas mediante una cabeza de sección rectangular, redondeadas en sus extremos.

Las cargas que se han introducido son las que se obtuvieron en el modelo del tablero, y se han aplicado directamente en los puntos de apoyo de las vigas.

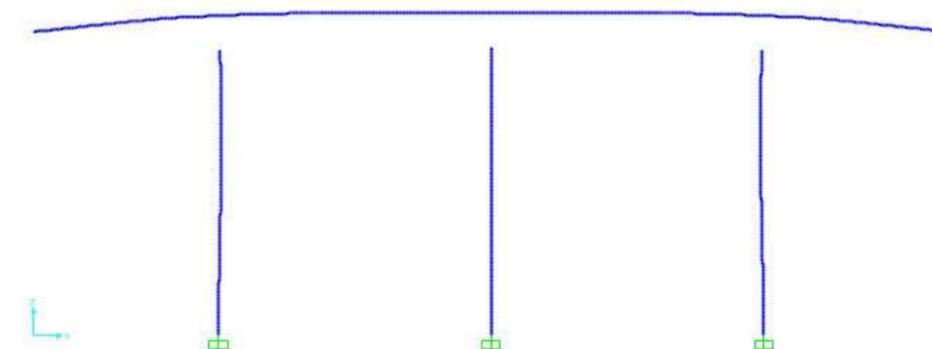


Figura 9. Deformada de la estructura de apoyo.

El cálculo de las armaduras se efectúa por el método PARÁBOLA RECTÁNGULO a través del Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.1 EHE-08.

15. Firmes

El firme proyectado se ha calculado tanteando en el programa informático ICAFIR 2.006 obteniéndose así una sección:

	Material	Espesor (cm)
S (e=4 cm)	Mezcla Semidensa	4
S (e=7 cm)	Mezcla Semidensa	7
ZA (e=25 cm)	Zahorra Artificial	25
CFB - Cimiento del firme	Cimiento del Firme Cat. Baja	Indefinido

$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03 > 1$
--

Figura 10. Paquete de firme

16. Obras complementarias

16.1. Energía eléctrica y alumbrado público

Para este tipo de carretera tendremos las siguientes características de iluminación según lo establecido en la Instrucción EA-02:

- Luminancia media en servicio $L_m = 1,50 \text{ cd/m}^2$
- Uniformidad global $U_o = 0.40$
- Uniformidad Longitudinal $U_l = 0.70$
- Incremento umbral $T_I = 10\%$
- Relación entorno $SR = 0.50$

16.2. Rehabilitación de la vía pecuaria "Colada de Lebrija"

En el "Proyecto de trazado de la carretera CA-5101 desde el P.K. 1+900 al P.K. 12+450" se propone una modificación del trazado de la vía pecuaria "Colada de Lebrija", afectada por el trazado de la nueva traza de la CA-5101.

Por ello, es objeto de este proyecto la ejecución de la misma, entre los P.K. 1+900 y 5+277. Se demolerá el firme actual, y en los tramos que sea necesario se ejecutará una capa de zahorra natural de 8 metros de anchura y 25 cm de espesor, eliminando previamente la parte correspondiente de material vegetal.

16.3. Limpieza y terminación de las obras

Atendiendo a la O.C. 15/2003, se procederá a la limpieza y terminación de obras, consistiendo esto en la retirada de todo tipo de instalaciones o edificios de carácter temporal, así como la restauración de dichos emplazamientos conforme a su estado original.

De igual manera se deberán tratar los caminos provisionales, de acceso a préstamos, restaurándolos con una estética acorde al paisaje circundante.

17. Clasificación del contratista

La clasificación del contratista será la siguiente:

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	E.M. (€)	%	ANUALIDAD	CATEGORÍA
FIRMES Y PAVIMENTOS	B	d	706,793.03 €	23.87	706,793.03 €	d
ESTRUCTURAS Y MUROS	G	c	895,291.66 €	30.24	895,291.66 €	e

18. Resumen del Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CA-5101 1+900 - 5+722

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS..... TRABAJOS PREVIOS	84,857.84	2.87
2	EXPLANACION..... EXPLANACION	469,260.44	15.85
3	DRENAJE..... DRENAJE	92,442.67	3.12
4	FIRMES Y PAVIMENTOS..... AFIRMADO	706,793.03	23.87
5	ESTRUCTURAS Y MUROS..... ESTRUCTURAS - OBRA DE PASO ARROYO SALADO DE ESPERA	895,291.66	30.24
6	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	42,602.01	1.44
7	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA..... ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	133,705.95	4.52
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS..... OBRAS COMPLEMENTARIAS	336,537.95	11.37
10	DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO..... DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO	32,308.85	1.09
11	TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	42,400.00	1.43
12	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	75,710.20	2.56
13	CONTROL DE CALIDAD.....	47,180.39	1.59
14	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1,503.00	0.05
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2,960,593.99	
	13.00% Gastos generales.....	384,877.22	
	6.00% Beneficio industrial.....	177,635.64	
	SUMA DE G.G. y B.I.	562,512.86	
	21.00% I.V.A.....	739,852.44	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4,262,959.29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4,262,959.29	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTAS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTAS CINCUENTA Y NUEVE con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

, a 22 DE NOVIEMBRE DE 2016.

La dirección facultativa

ANEJOS A LA MEMORIA

1. **Antecedentes**
2. **Normativa**
3. **Reportaje fotográfico**
4. **Estudio de tráfico**
5. **Bases cartográficas y topográficas**
6. **Estudio hidrológico**
7. **Estudio hidráulico y drenaje**
8. **Geología**
9. **Estudio geotécnico**
10. **Afecciones territoriales**
11. **Impacto ambiental**
12. **Alternativas de trazado**
13. **Trazado de la solución adoptada**
14. **Movimiento de tierras**
15. **Estabilidad de taludes**
16. **Procedencia de materiales. Canteras y yacimientos**
17. **Estructuras de paso**
18. **Firmes y pavimentos**
19. **Señalización, balizamiento y defensas**
20. **Obras complementarias**
21. **Reposición de servicios**

22. Expropiaciones
23. Desvíos de tráfico
24. Plan de obra
25. Justificación de precios
26. Control de calidad
27. Gestión de residuos
28. Estudio de Seguridad y Salud
29. Revisión de precios
30. Clasificación del contratista
31. Presupuesto para conocimiento de la administración

ANEJO 01. ANTECEDENTES

1.	Antecedentes administrativos.....	2
2.	Entorno del proyecto	2
3.	Condicionantes técnicos del Proyecto de Construcción	2

1. Antecedentes administrativos

Con fecha de 1 de marzo de 2.016 se comienza la redacción del "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450", como una parte del Trabajo de Fin de Máster (en adelante TFM) en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos del alumno D. Marcos Mariscal Rosado, siendo el tutor el profesor D. Blas González González, del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

Los documentos que componen dicho TFM son:

1. DOCUMENTO INICIAL.
2. PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450.
3. PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CARRETERA CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA).

Se ha llevado a cabo el diseño de una "Mejora puntual de trazado y sección", definida según la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía como:

"obra de modernización de una carretera que afecta a su sección transversal y modifica puntualmente su planta o su alzado. La longitud acumulada de la modificación del eje no deberá superar los siguientes límites:

- a) *Desplazamientos de 100 metros del eje en planta, en una longitud acumulada inferior a seis kilómetros o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*
- b) *Desmontes o terraplenes con altura superior a la fijada en la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, en una longitud acumulada de eje inferior a un kilómetro o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior."*

En el presente documento se desarrolla el Proyecto de Construcción entre los P.K. 1+900 y P.K. 5+722 de la nueva variante de trazado que está comprendida en el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722", siendo la longitud total proyectada de 3822.00 metros.

2. Entorno del proyecto

Cádiz es una provincia española situada en el sur de la comunidad autónoma de Andalucía, siendo su capital la ciudad de Cádiz. Está dividida en 44 municipios, entre los que destacan la propia Cádiz, Jerez de la Frontera, Algeciras, San Fernando y EL Puerto de Santa María entre otros.

La población de la provincia es de 1.240.175 habitantes (INE 2014), de los cuales 642.784 viven en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz-Jerez y 264.290 en el área metropolitana de la Bahía de Algeciras. Posee una superficie de 7.435,85 km², siendo su densidad de población 166.55 hab./ km².

Las principales actividades económicas son el turismo y otras actividades del sector terciario, seguido de las industrias (naval, aeronáutica, petroquímica, etc.). La renta bruta per cápita es 15.814€, en el tercer trimestre de 2015 (INE). Además, la tasa de desempleo es una de las más elevadas del país.

La provincia se divide en 6 comarcas: la Bahía de Cádiz, la Campiña de Jerez, la Costa Noroeste, la Sierra, la Janda y el Campo de Gibraltar.

El trazado de la carretera comarcal CA-5101 discurre por los términos municipales de Arcos de la Frontera y Jerez de la Frontera, y se constituye como un eje principal de conexión entre el propio municipio de Arcos de la Frontera y Gibalbín, un núcleo poblacional perteneciente al término municipal de Jerez de la Frontera.

Como se expondrá en apartados posteriores, el presente proyecto realiza una planificación del trazado en la totalidad de la carretera, pero el tramo en concreto que se proyectará se encuentra en su totalidad en el término de Arcos de la Frontera.

El municipio de Arcos de la Frontera se encuentra en la comarca de la Sierra de Cádiz, siendo el más poblado y el más extenso de la misma. En el año 2015 contaba con 31.193 habitantes. Su extensión superficial es de 528 km². Se encuentra situada a una altitud de 185 metros y a 67 kilómetros de la capital de provincia, Cádiz. Se ubica en una elevación montañosa junto al río Guadalete.

Limita al norte con los municipios de Espera y Bornos, al noreste con el municipio de Villamartín, al este con los municipios de El Bosque y Prado del Rey, al sureste con los municipios de Benaocaz y Ubrique, al sur con los municipios de Algar y San José del Valle y al oeste con el municipio de Jerez de la Frontera.

Es un importante lugar para el turismo interior y la industria comarcal, y tiene una posición estratégica entre la Campiña Jerezana y la Serranía. Tiene además un rico pasado, al haber sido capital de la Taifa de Arcos en la época musulmana y capital del Ducado de Arcos a partir de 1493.

En el *Plano 1.01. Situación y emplazamiento* se refleja la localización del proyecto.

3. Condicionantes técnicos del Proyecto de Construcción

Se ha tomado como documento de partida el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450", así como todas las especificaciones técnicas derivadas del mismo, las cuales se destacan a continuación.

- La carretera objeto del proyecto pertenece a la Red de Carreteras de Andalucía, con la matrícula CA-5101. Por ello, esta mejora puntual de trazado y sección habrá de someterse a la normativa de la Junta de Andalucía.
- Se proyectará una carretera convencional tipo C-100, con una sola calzada y un carril en cada sentido.

- Se evitará la inundación del tramo de carretera atravesado por el Arroyo Salado de Espera, que actualmente provoca frecuentes cortes de tráfico, incluso con eventos de bajo periodo de retorno.
- Se tomará un caudal de diseño correspondiente a la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- Modificación de la traza de la vía pecuaria Colada de Lebrija y proyectar la variante de la CA-5101 evitando, la superposición de ambas trazas, debido a la alta sinuosidad del trazado actual.
- Dado que el proyecto consiste en una mejora puntual de trazado y sección de la actual carretera, esta se realizará de acuerdo al criterio de máxima visibilidad, permitiendo el adelantamiento en la medida de lo posible.
- Integración paisajística de la actuación.

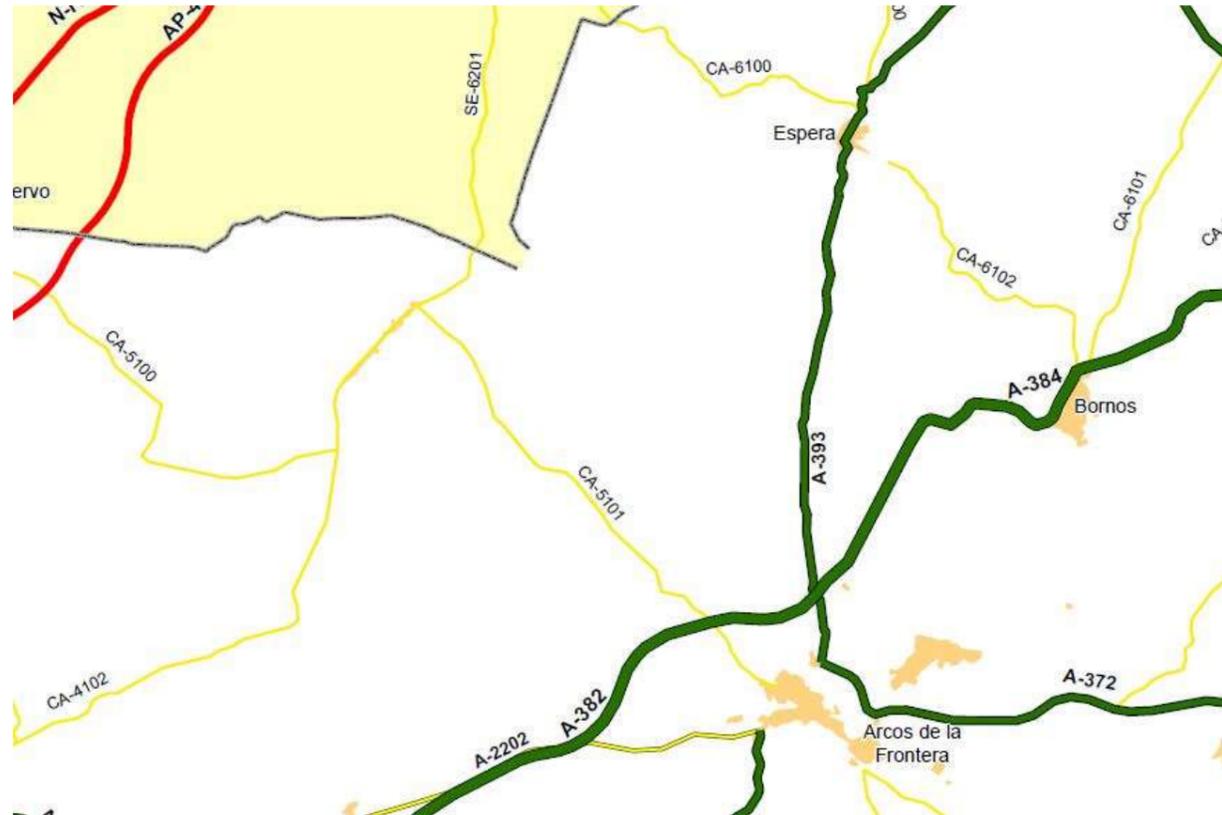


Figura 1. Mapa de Carreteras de la Provincia de Cádiz (Junta de Andalucía).

ANEJO 2. NORMATIVA

1.	Normativa Técnica General	2
2.	Normativa Técnica Autonómica	9

1. Normativa Técnica General

1.1. Normativa General de Carreteras

a) CONTRATACIÓN

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

b) LEY DE CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).

c) REGLAMENTO DE CARRETERAS

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

d) NOMENCLATURA DE CARRETERAS

- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.
- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

e) ORDEN DE ACCESOS

- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).

f) CESIÓN DE TRAMOS URBANOS

- Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan condiciones especiales para la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 4 de noviembre de 2005).
- Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001).

g) TRANSPORTES ESPECIALES

- Nota de Servicio 2/2016, de 24 de mayo de 2016, sobre Instrucciones para la emisión de los informes vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los

que hace referencia el artículo 108.3 del Reglamento General de Carreteras relativos a dichos transportes.

h) PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Nota de Servicio 3/2016, de 29 de septiembre de 2016, sobre instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 6/2014, de 5 de noviembre de 2014, sobre tramitación de informes a documentos de planeamiento urbanístico.

1.2. Impacto Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras.- Ministerio de Fomento - DGC - mayo 1999.

1.3. Seguridad y Salud

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.

- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.

1.4. Seguridad vial

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).
- Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 27 de julio de 2012).
- Orden Circular 30/2012, de 20 de junio de 2012, por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

1.5. Proyecto

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Orden Circular 37/2016, de 29 de enero, Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras
- Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.
- Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Nota de Servicio 1/2015 de 17 de junio de 2015. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la redacción estudios informativos de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 1/2014 de 31 de enero de 2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas inteligentes de transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la Red Estatal de Carreteras.

- Nota de Servicio 3/2014, de 11 de abril de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los Estudios de Rentabilidad de los Estudios Informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
 - Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.
 - Nota de Servicio 8/2014 de 3 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras.
 - Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
 - Nota de Servicio 1/2013, de 28 de enero de 2013, Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 2/2012, de 15 de noviembre de 2012, Guía sobre la tramitación de expedientes de información oficial y pública de los estudios de carreteras.
 - Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 5/2012, de 27 de diciembre de 2012, Recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del Anejo "Señalización, Balizamiento y Defensas" de los Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 2/2011, de 13 de julio, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los estudios informativos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
 - Nota de Servicio 4/2011, de 10 de octubre de 2011, sobre Organización y Presentación de la Documentación Digital de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos Gestionados por la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
 - Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
 - Nota de Servicio 6/2010, de 29 de octubre, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los proyectos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Proyectos
 - Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
 - Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
 - Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.
 - Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto.
 - Dirección General de Carreteras 1992.
 - Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
 - Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras, publicada en 1980.
- 1.6. Trazado**
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
 - Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.
- 1.7. Drenaje**
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
 - Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
 - Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
 - Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.
- 1.8. Geología y Geotecnia**
- a) **GUÍAS TÉCNICAS**
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y

construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carretera.

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera.
- Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2º edición revisada julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

b) ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS

- Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).

1.9. Obras de paso: Puentes y Estructuras

a) CONCEPTOS GENERALES

- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.
- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.

b) ACCIONES Y SU COMBINACIÓN

- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).

c) ELEMENTOS DE HORMIGÓN

- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

d) ELEMENTOS METÁLICOS Y MIXTOS

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

e) PRUEBAS DE CARGA

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.

f) ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES

- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE del 27 de diciembre de 2007).
- Nota de servicio 3/2007, de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera.
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.

g) CONSERVACIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS

- Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de servicio sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Enero 1995).
- Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, abril de 2012.
- Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.

1.10. Túneles

- No procede en la presente Obra.

1.11. Firmes y Pavimentos

a) FIRME NUEVO

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explicaciones y capas de firme tratadas con cemento.

b) REHABILITACIÓN DE FIRMES

- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes.
- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.
- Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.

- Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.

c) RECEPCIÓN DE OBRAS

- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

1.12. Equipamiento vial

a) SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27 de febrero de 1982).
- Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre de 1981).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 9 de agosto de 2001). Regula la señalización de pasos a nivel. Modificada por Orden, de 19 de octubre de 2001 (BOE del 30 de octubre de 2001).
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Nota de Servicio 4/2014, sobre la web de consulta y la actualización del inventario de señalización vertical de las carreteras de la Red del Estado.
- Nota de Servicio 1/2008. Señalización del Camino de Santiago.
- Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Noviembre 2014. (SISTHO)
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.

- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

b) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.

c) SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Nota de Servicio 5/2001, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

d) ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS,...)

- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Nota de Servicio 5/2010, de 15 de octubre, sobre carteles de los Centros de Conservación y Explotación así como el balizamiento de los vehículos destinados a la conservación de carreteras de la Red del Estado.

e) SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

f) REDUCTORES DE VELOCIDAD

- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

1.13. Iluminación

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

1.14. Plantaciones

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

1.15. Ruido

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).

- Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

1.16. Estaciones y áreas de servicio

- No procede en la presente Obra.

1.17. Pliego de prescripciones técnicas generales

a) *PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)*

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

b) *PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4)*

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).

1.18. Calidad

- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.

1.19. Materiales de construcción (Materiales de carácter general que se utilizan en carreteras)

a) *CEMENTO*

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

b) *HORMIGÓN*

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

c) *ACERO ESTRUCTURAL*

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la “Instrucción de Acero Estructural (EAE)” (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.

d) *PRODUCTOS CON MARCADO CE*

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)
- Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE)

1.20. Inventario de carreteras

- Catálogo de la RCE. Inventario de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras 2010.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 01- Manual síntesis.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 02- Manual de criterios.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 03- Manual de usuario.

- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 04- Manual de variables.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 05- Manual de informática.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 06- Manual de incidencias en edición de datos.

2. Normativa Técnica Autonómica

- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Recomendaciones Técnicas para el Diseño y Ejecución de Sistemas Viarios en medios sensible. Año 2006.
- Instrucción 1/2009, de 30 de junio, de la Dirección General de Infraestructuras Viarias sobre Seguridad Vial en la Red de Carreteras de Andalucía.
- Orden Circula 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.
- Orden Circular 2/97 de Infraestructura Cartográfica de la Red de Carreteras de Andalucía y Elaboración de la Cartografía y Topografía de los Estudios de Carreteras y Ejecución de Obras.
- Orden Circular 1/97 de Normas Complementarias para la Redacción de Proyectos y Dirección de las Obras de Carreteras.
- Orden Circular 3/96 de Elementos de Señalización de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Orden Circular 6/95 para la Redacción de los Proyectos de Construcción de Carreteras.
- Orden Circular 7/95 de Tolerancias del Acabado Superficial del Pavimento Bituminoso para la Recepción de Obras.
- Orden Circular 8/95 de Normas para la Dirección de las Obras de Carreteras.

ANEJO 03. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.	Objeto	2
2.	Reportaje fotográfico	2

1. Objeto

El objeto del presente anejo se centra en elaborar un reportaje fotográfico dentro de los límites del ámbito de actuación donde se sitúa el "Proyecto de variante de trazado en la CA-5101 (Arcos de la Frontera)", a fin de lograr una concepción global del estado actual del entorno.

2. Reportaje fotográfico

En este Anejo se han incluido un total de 16 fotografías, tomadas a fecha de 14 de abril de 2016. Además, se incluye un plano de localización de las mismas, en el que se representa la orientación con la que se ha tomado cada una.

A continuación, se exponen las fichas individualizadas correspondientes a las distintas imágenes tomadas en campo. En cada una de ellas, se realiza un breve comentario, con el fin de resaltar los aspectos más destacados que en ella aparecen.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA 	DEPARTAMENTO: CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I 	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: S/E <small>ORIGINAL A-3</small>	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS <small>NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Plano de localización.jpg</small>	NÚMERO DE PLANO S/N <small>HOJA</small> 1 de 1



TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 1

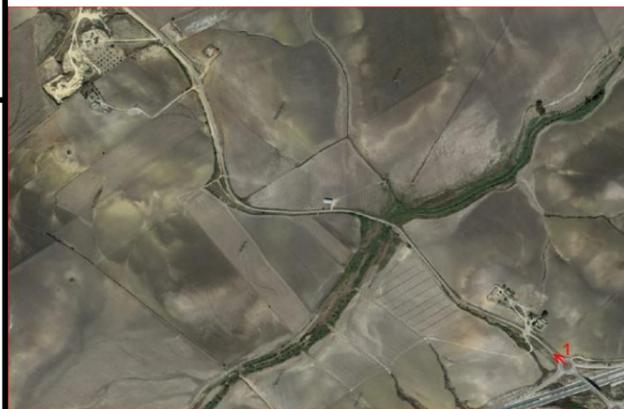
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista desde la glorieta de enlace con la Autovía A-382.

A la derecha, se observa el Cortijo San Pedro.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 2

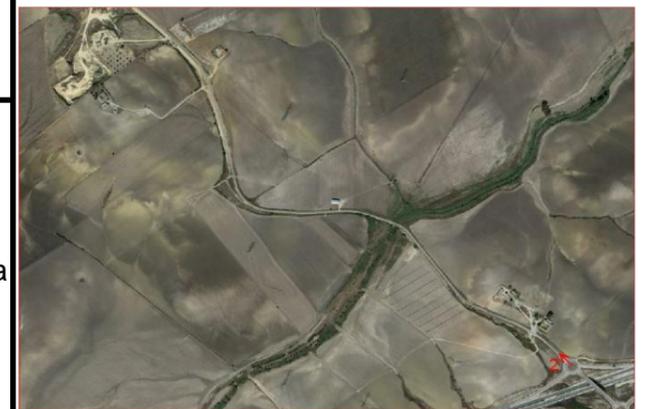
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista desde la glorieta de enlace con la Autovía A-382.

Se aprecia el trazado actual de la Carretera A-5101.

LOCALIZACIÓN:





TÍTULO:

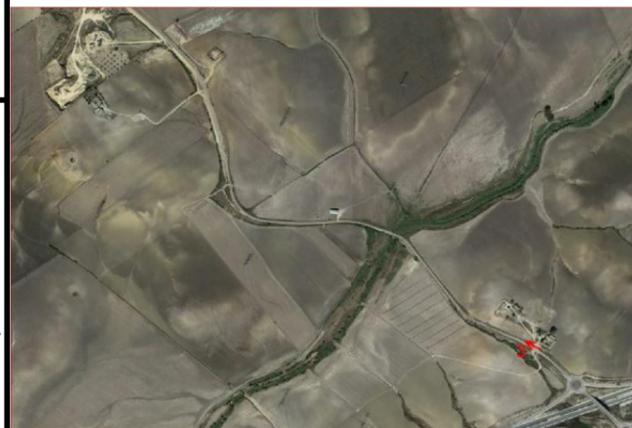
FOTOGRAFÍA 3

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista desde la glorieta de enlace con la Autovía A-382.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 4

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Se observan señales de peligro, tramo inundable y limitaciones de velocidad.

LOCALIZACIÓN:





<p>TÍTULO:</p> <p>FOTOGRAFÍA 5</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>FOTOGRAFÍA 6</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p>
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fecha: 14/04/2016</p> <p>Vista del tramo de bajada hacia el cauce del Arroyo Salado.</p>		<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fecha: 14/04/2016</p> <p>Vista general de la obra de drenaje transversal.</p> <p>Se aprecia que coincide con un tramo curvo, provocando una pérdida de visibilidad para el conductor.</p>	



TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 7

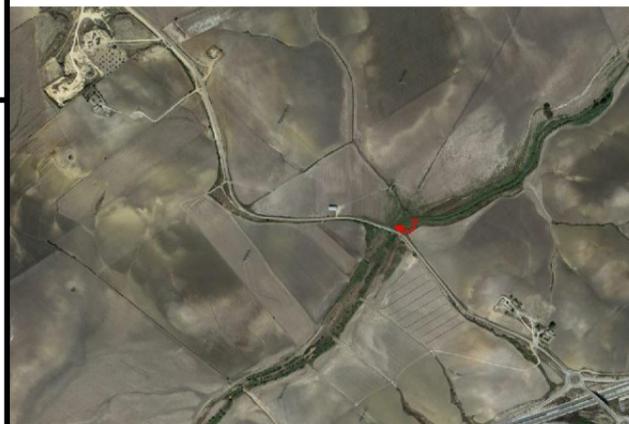
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Detalle aguas arriba de la obra de drenaje transversal.

Se aprecia un resguardo inferior, en todo caso, a 20 cm.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 8

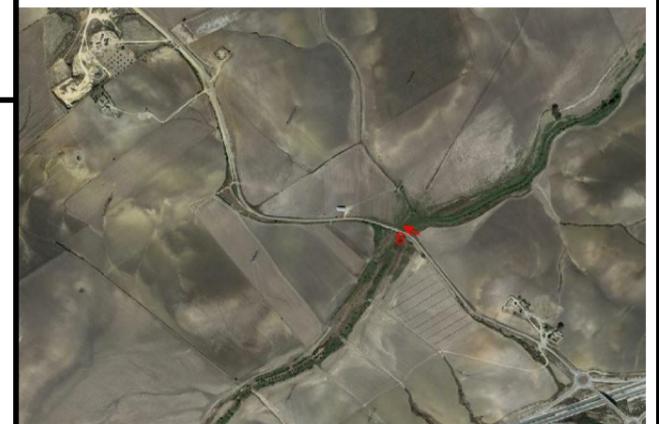
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Detalle aguas arriba de la obra de drenaje transversal.

En este momento, no hay flujo de agua. Tan solo, retención de agua por acumulación de sedimentos.

LOCALIZACIÓN:





TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 9

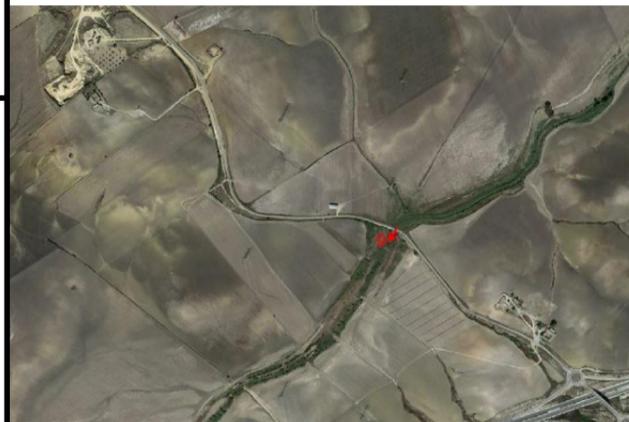
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Detalle aguas abajo de la obra de drenaje transversal.

Se aprecia gran cantidad de vegetación y retención de agua por acumulación de sedimentos.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

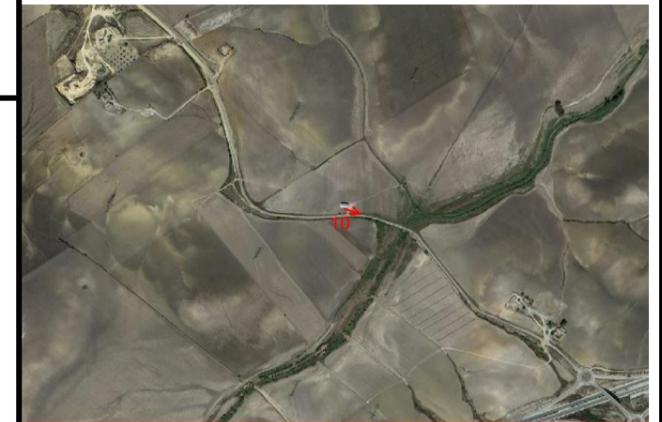
FOTOGRAFÍA 10

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista de la obra de drenaje transversal desde la Finca "La Mancheña".

LOCALIZACIÓN:





TÍTULO:

FOTOGRAFÍA 11

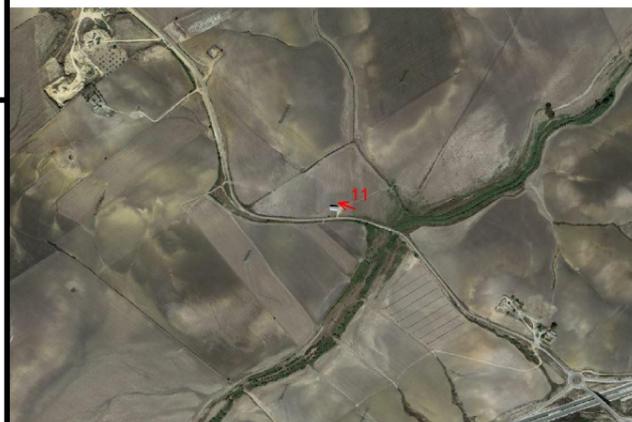
OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Finca "La Mancheña".

A la derecha de la edificación, se aprecia el terreno por el que podría discurrir una posible variante.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

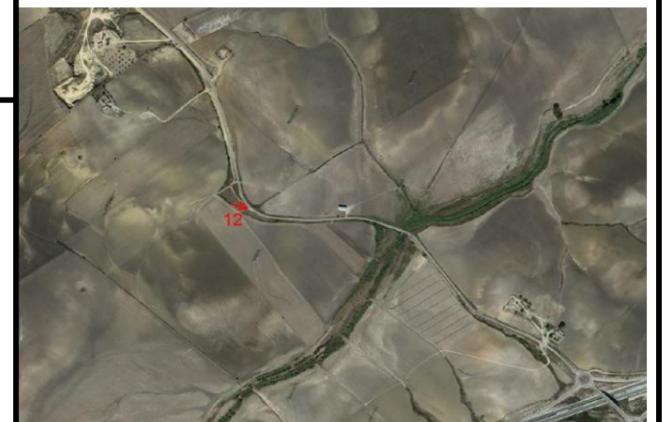
FOTOGRAFÍA 12

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista desde la zona próxima a la fuente.

LOCALIZACIÓN:





TÍTULO:

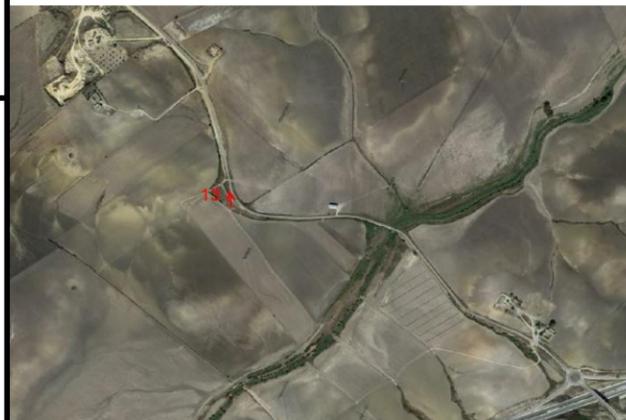
FOTOGRAFÍA 13

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista de la fuente y el trazado actual de la CA-5101.

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

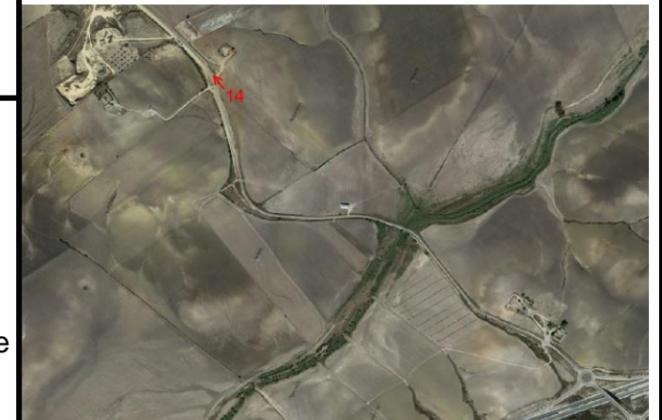
FOTOGRAFÍA 14

OBSERVACIONES:

Fecha: 14/04/2016

Vista de la carretera CA-5101 desde el punto en el que podrían conectarse la nueva variante y la carretera actual.

LOCALIZACIÓN:





<p>TÍTULO:</p> <p>FOTOGRAFÍA 15</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p> 	<p>TÍTULO:</p> <p>FOTOGRAFÍA 16</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p> 
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fecha: 14/04/2016</p> <p>Vista de la carretera CA-5101 desde el punto en el que podrían conectarse la nueva variante y la carretera actual.</p>		<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fecha: 14/04/2016</p> <p>Vista de la conexión con la Autovía A-384 desde el punto en el que podrían conectarse la nueva variante y la carretera actual.</p>	

ANEJO 04. ESTUDIO DE TRÁFICO

1.	Objeto.....	2
----	-------------	---

1. Objeto

Dado que el trazado de la carretera se realizó en el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" (*Anejo 02. Estudio de tráfico*), no se considera realizarlo para el Proyecto de Construcción, remitiendo al primero para cualquier consideración.

2. Datos de Tráfico de Proyecto

De dicho *Anejo 02. Estudio de tráfico*, son de aplicación al presente Proyecto de Construcción los siguientes:

- IMD base (2014): 500 vehículos.
- Nivel de servicio mínimo: D.
- Periodo de Proyecto: 20 años.
- IMDp (2016) y prognosis del tráfico según las siguientes hipótesis de crecimiento:
 - Economía estancada.
 - Ciclo económico con depresión final.
 - Ciclo económico con depresión inicial.
 - Ciclo económico pendular.
- Porcentaje de vehículos pesados: 5,4.
- Porcentaje de vehículos de diseño: 50.
- Tráfico equivalente de proyecto: 80.000 ejes equivalentes.

ANEJO 05. BASES CARTOGRÁFICAS Y TOPOGRÁFICAS

1.	Objeto.....	2
2.	Resumen del levantamiento topográfico.....	2

1. Objeto

El contenido del *Anejo 03. Bases cartográficas y topográficas* del "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" es de aplicación al actual Proyecto de Construcción en el ámbito de actuación.

2. Resumen del levantamiento topográfico

2.1. Bases cartográficas

Como base cartográfica, se han utilizado la Cartografía Oficial de Andalucía, concretamente el Mapa Topográfico de Andalucía (MTA) 1:10.000 (2013), además de la Base Cartográfica de Andalucía Básica (2013) en formato dwg. Se concibe como una base de datos de carácter topográfico a escala 1/10.000, que recoge la localización espacial de los elementos estructurantes del territorio (relieve, infraestructuras de comunicación, red hidrográfica, construcciones y poblamiento, usos del parcelario aparente, usos del suelo, toponimia, etc.), y está orientada para su explotación mediante sistemas informáticos.

2.2. Bases topográficas

Con el fin de obtener un mapa topográfico de detalle, en un proyecto real se suele realizar un levantamiento topográfico. En este caso, al tratarse de un proyecto docente, ya que no se dispone de medios para llevar a cabo el levantamiento, se ha generado el mapa topográfico de una forma alternativa.

Se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno (MDT) MDT05/MDT05-LIDAR, a partir del cual, se han generado las curvas de nivel a intervalor de metro, a través de la herramienta de GIS Global Mapper 15 (ver Figura 2). Estas curvas de nivel no se han llegado a utilizar directamente, pues los programas utilizados en los diversos anejos del proyecto admiten como datos de entrada estos MDT. Esto supone una ventaja, pues al generar las curvas de nivel, se pierde precisión en la definición del terreno, sobre todo en zonas llanas.

El Modelo Digital del Terreno se utilizará como base en los siguientes Anejos del Proyecto de Construcción:

- *Anejo 5. Estudio hidrológico*, como base para determinar la cuenca hidrográfica del Arroyo Salado y sus propiedades.
- *Anejo 6. Estudio hidráulico y drenaje*, para determinar la geometría de las secciones transversales del cauce y la cota de inundación alcanzada.
- *Anejo 14. Movimiento de tierras*, para calcular los volúmenes de desmontes y terraplenes.

2.3. Ortofotos

Para la realización de este proyecto se han utilizado mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de

referencia ETRS89 y proyección UTM en su huso correspondiente. La unidad de distribución y descarga es la hoja del MTN50 (Mapa Topográfico Nacional 1:50.000), resultado de componer un mosaico con las ortofotos correspondientes a cada hoja del MTN50. Un mosaico de Máxima Actualidad por hoja MTN50 se forma seleccionando de entre toda la información de ortofotografía PNOA disponible, aquella que tenga una fecha de referencia más reciente, y en caso de coincidencia, se seleccionará la que tenga un tamaño de píxel menor.

ANEJO 06. ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.	Introducción.....	2
2.	Precipitaciones de cálculo.....	2
3.	Tormentas de proyecto	7
4.	Determinación de los caudales de diseño.....	9
5.	Resumen de resultados	13

1. Introducción

La finalidad principal de los Estudios Hidrológicos es la determinación de la avenida de diseño, requerida para trabajos de planificación o de dimensionamiento de infraestructuras. El objeto del presente Estudio es predecir los caudales máximos de avenida, para las distintas obras de paso del nuevo trazado de la CA-5101.

La metodología de estudio consta de los puntos siguientes:

- Caracterización climática de la zona de estudio.
- Determinación de las precipitaciones máximas anuales en 24 h, correspondientes a diferentes periodos de retorno mediante el documento “Máximas lluvias diarias en la Espala Peninsular (1999)” y el estudio estadístico de las precipitaciones registradas en la estación meteorológica más cercana, verificando los resultados obtenidos con los de otras estaciones cercanas.
- Elaboración de los hidrogramas mediante el Método de los Bloques Alternos, que serán utilizados en la simulación de la cuenca.
- Modelización de la cuenca hidrográfica a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) mediante la aplicación HEC-GeoHMS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System), delineando las cuencas vertientes con la utilización de herramientas SIG y obteniendo sus parámetros característicos, aportando precisión y fluidez a los cálculos.
- Cálculo de los caudales generados por la cuenca, por el método del Hidrograma Unitario, haciendo uso de la aplicación HEC-HMS (Hydrologic Engineering Centre Hydrologic Modelling System). Se emplea para la realización de simulaciones hidrológicas a partir de condiciones extremas de lluvias, aplicando para ello métodos de cálculo de hietogramas de diseño, pérdidas por infiltración, flujo base y conversión en escorrentía directa.

Los documentos y publicaciones consultadas para la realización del presente anejo han sido los siguientes:

- “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (1999)”. Con esta publicación, la Dirección general de Carreteras proporciona de forma directa y para toda la Península, los datos de precipitación máxima a 24 horas para un cierto periodo de regreso. De esta forma, se simplifica el tratamiento de largas series de precipitaciones proporcionadas por estaciones meteorológicas.
- Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).
- Instituto Nacional de Meteorología.
- Hidrología Aplicada, de Ven-Te Chow.

Se han consultado los datos pluviométricos de las estaciones meteorológicas cercanas a la zona objeto de estudio, siendo estas de las que se disponen datos:

- Presa de Arcos (5932I).
- Pantano de Bornos (5932).
- Bornos (5931).

CÓDIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	UTM X	UTM Y	HUSO
5932I	PRESA DE ARCOS	547322	364520	250727	4071458	30
5932	PANTANO DE BORNOS	545322	364750	253837	4075996	30
5931	BORNOS	544422	364850	255129	4077809	30

2. Precipitaciones de cálculo

2.1. Ajuste estadístico de las precipitaciones

En el estudio climático, se han recogido datos disponibles de las estaciones climatológicas procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente. Como principal criterio, se han tomado estaciones cercanas a la zona de proyecto, eliminando posteriormente las estaciones con datos no significativos (estaciones con pocos años completos o con series de pocos años de duración), siendo estas las nombradas anteriormente.

El tratamiento que se ha dado a los datos recopilados comienza con la obtención de la precipitación anual máxima en 24 horas, obteniéndose esta de los valores mensuales registrados.

El ajuste se ha realizado mediante distintas formulaciones estadísticas que se describen a continuación.

En el *Apéndice 1* se muestran los resultados de todos los ajustes realizados.

2.2. Ajuste de Gumbel

La distribución de frecuencias de Gumbel ha venido siendo utilizada con buenos resultados en el estudio de frecuencias de valores extremos de variables meteorológicas, entre ellas a las precipitaciones máximas en 24 horas.

La función de distribución de la variable aleatoria, ξ , con distribución de Gumbel es:

$$F(x) = \text{prob}(\xi \leq x) = \exp\{-\exp[-\alpha(x - u)]\}$$

x = Valor de la Variable.

$F(x)$ = Probabilidad de que un valor extremo sea inferior a x .

α, u = Parámetros que se deben ajustar en cada caso.

En primer lugar, se ordenan los valores de la serie en orden creciente y se les asigna dos frecuencias a cada uno de ellos de valor:

$$\text{Hazen: } f = \frac{2n - 1}{2N}$$

$$\text{Weibull: } f = \frac{n}{N + 1}$$

en donde n es el número de orden que le corresponde en la serie ordenada y N el número de elementos de la serie.

Se demuestra matemáticamente que los valores:

$$\alpha = \frac{\beta^*}{\beta}; u = \mu - \bar{y} \frac{\beta^*}{\beta}$$

en donde:

μ = Media de la serie anual en estudio.

β = Desviación típica de la serie anual en estudio.

\bar{y} = Variable que se adopta con valor de 0.577.

β^* = Variable que se adopta con valor de 1/0.78.

2.3. Ajuste de LOG PEARSON III

La distribución Log-Pearson Tipo III describe la distribución de la probabilidad de ocurrencia de un evento determinado en un proceso de Poisson. Cuando la población de los acontecimientos presenta un sesgo positivo, los datos suelen ser transformados a logaritmos y la distribución se llama distribución de Log Pearson Tipo III.

Al igual que en el caso anterior, a cada precipitación se le asigna dos frecuencias de valor:

$$\text{Hazen: } f = \frac{2n - 1}{2N}$$

$$\text{Weibull: } f = \frac{n}{N + 1}$$

Su función de densidad es la siguiente:

$$f(x) = \frac{\lambda^\beta (y - \varepsilon)^{\beta-1} e^{-\lambda(y-\varepsilon)}}{x\Gamma(\beta)}$$

Donde:

$Y = \log(x)$.

$\Gamma(\beta)$ = Función.

β, λ y ε son los parámetros de forma, escala y posición respectivamente y que responden a las siguientes fórmulas:

$$\beta = \left(\frac{2}{C_s}\right)^2$$

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)(\sigma_{\log(x)})^3} \sum (\log(x) - \mu_{\log(x)})^3$$

$$\lambda = \frac{\sigma_{\log(x)}}{\sqrt{\beta}}$$

$$\varepsilon = \mu_{\log(x)} - \sigma_{\log(x)}\sqrt{\beta}$$

Donde:

$\mu_{\log(x)}$ = Media de los valores $y = \log(x)$.

$\sigma_{\log(x)}$ = Desviación típica de los valores $y = \log(x)$.

C_s = coeficiente de asimetría.

$n = n^0$ de datos de la muestra.

Sin embargo, al no ser la función de densidad de esta distribución integrable, el cálculo del valor de la precipitación para un periodo de retorno considerado se resuelve por métodos paramétricos propuestos por Ven Te Chow.

$$P_{24}^T = 10^{\mu + K_t \cdot \sigma}$$

Donde:

K_t = Factor de Frecuencia, para distintos períodos de retorno en función del coeficiente de asimetría.

$$K_t = Z + (Z^2 - 1)k + (0.333(Z^3 - 6 \cdot Z)k^2 - ((Z^2 - 1)k^3 + (Z \cdot k^4) + (0.33 \cdot k^5))$$

$$W \text{ (variable intermedia)} = (\ln(T^2))^2$$

Z (variable normal estándar)

$$= W - \frac{2.515517 + 0.802853 \cdot W + 0.010328 \cdot W^2}{1 + 1.432788 \cdot W + 0.189269 \cdot W^2 + 0.001308 \cdot W^3}$$

$$k = Cs/6.$$

2.4. Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias de la España Peninsular

Este método utiliza la ley de ajuste SQRT-ET max, propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias, y está formulada con sólo dos parámetros, lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación, con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.

El proceso operativo de obtención de las máximas precipitaciones diarias para distintos periodos de retorno a partir de estos mapas es el siguiente:

- Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- Estimación mediante las isóneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual. El mapa representa dos familias de líneas. La primera, en color morado, define el valor medio de la ley de frecuencias de máximas precipitaciones diarias puntuales (P_m). La segunda, en color rojo, muestra el coeficiente de variación C_v de dicha ley.
- Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtención del denominado "Factor de Amplificación K_t ", mediante el uso de la tabla que se muestra a continuación.
- Realizar el producto Factor de Amplificación K_t por el valor medio P obteniéndose P_t , es decir, la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado.

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_t , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

En este caso, se han calculado las precipitaciones en los puntos donde se encuentran las estaciones meteorológicas cuyos datos se han estudiado, para poder así comparar los resultados obtenidos.

En siguiente gráfico se aprecia la localización de cada una de las estaciones:

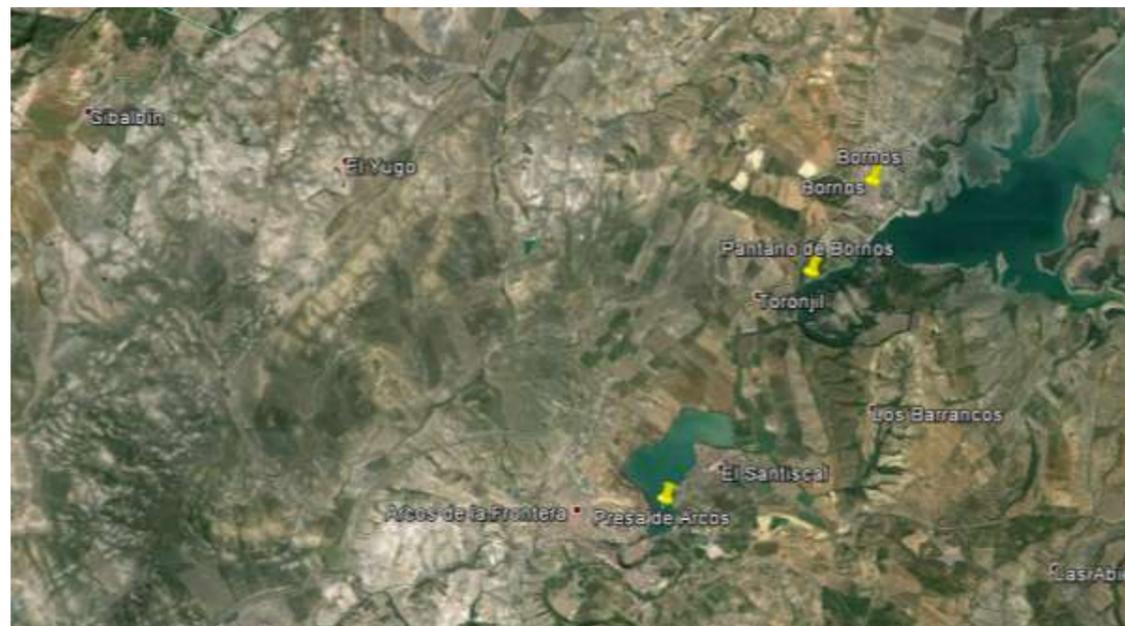


Figura 1. Localización de las estaciones de AEMET

Para facilitar el cálculo de estas precipitaciones, se dispone de una aplicación elaborada por el CEDEX denominada "maxpluwin". A continuación, se muestra una captura de pantalla de la interfaz del programa.

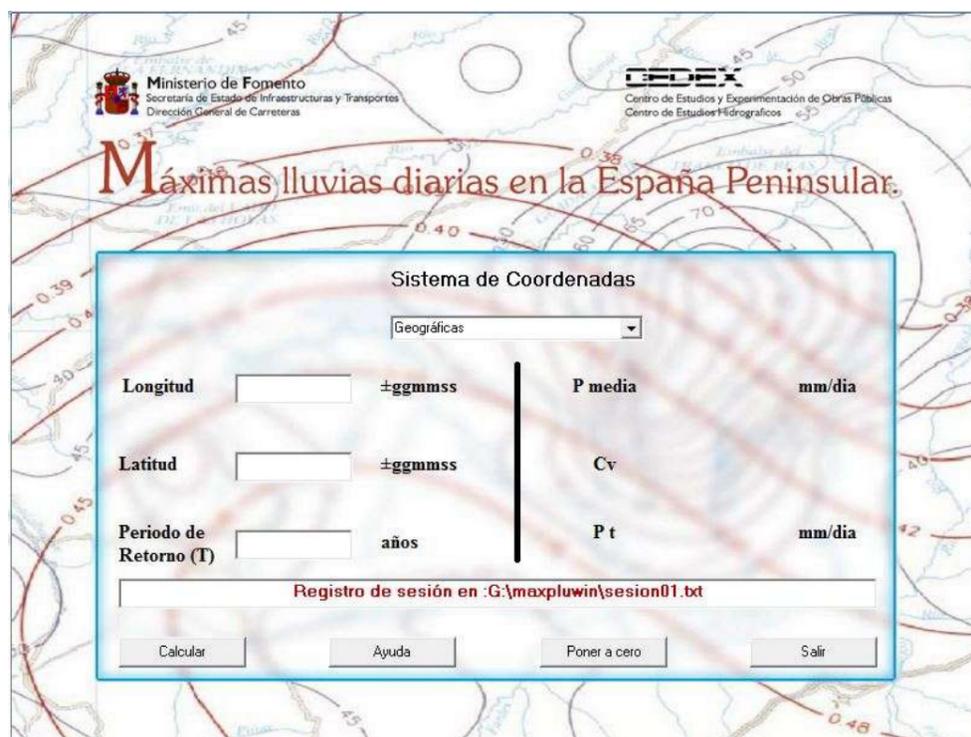


Figura 2. Interfaz del programa "maxpluwin", del CEDEX.

Finalmente, las precipitaciones calculadas según el Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias de la España Peninsular, asociadas a cada uno de los periodos de retorno considerados en cada estación, son las siguientes:

ESTACIÓN 5932I			
T	C _v	P	P _t
2	0.4	55	50.00
5			69.00
10			82.00
25			101.00
50			116.00
100			132.00
200			149.00
500			172.00
1000			191.00
2000			212.00
5000	239.00		

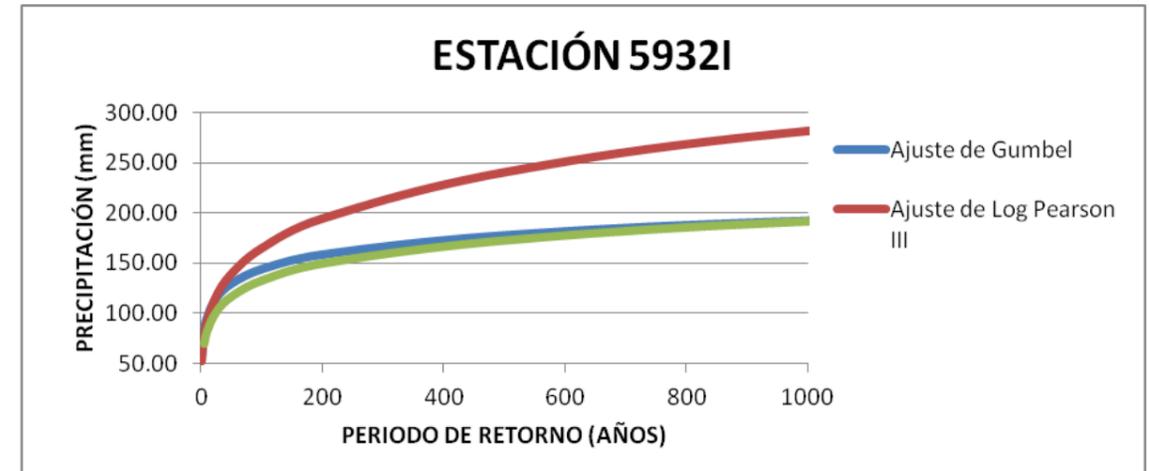
ESTACIÓN 5932			
T	C _v	P	P _t
2	0.4	57	52.00
5			71.00
10			85.00
25			105.00
50			121.00
100			137.00
200			154.00
500			178.00
1000			198.00
2000			220.00
5000	247.00		

ESTACIÓN 5931			
T	C _v	P	P _t
2	0.4	56	51.00
5			70.00
10			84.00
25			103.00
50			119.00
100			134.00
200			152.00
500			175.00
1000			195.00
2000			216.00
5000			243.00

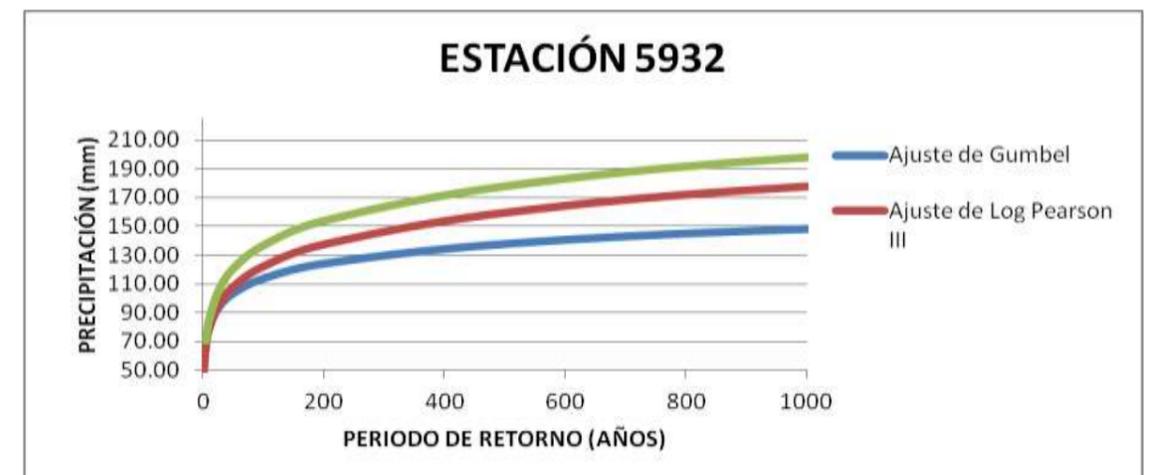
2.5. Conclusiones

A continuación se muestra el resumen de las precipitaciones de cálculo obtenidas según las distintas metodologías anteriormente descritas, para todas las estaciones estudiadas.

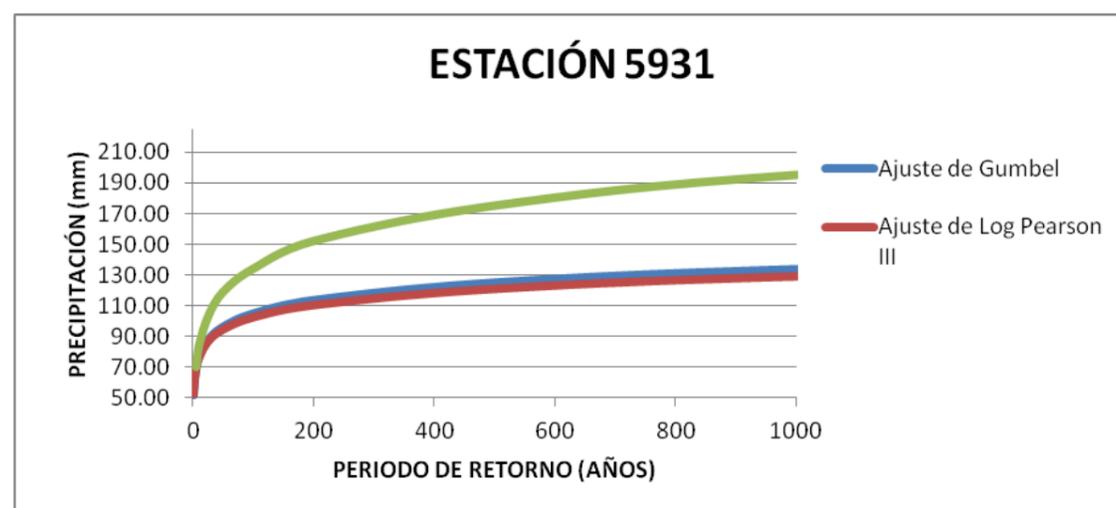
ESTACIÓN 5932I			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	55.18	52.38	50.00
2.33	59.64	55.87	
5	79.01	73.29	69.00
10	94.80	90.36	82.00
25	114.74	116.10	101.00
50	129.53	138.68	116.00
100	144.22	164.53	132.00
200	158.85	194.21	149.00
500	178.15	240.43	172.00
1000	192.74	281.63	191.00
2000	207.33	329.14	212.00
5000	226.60	403.35	239.00



ESTACIÓN 5932			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	50.04	48.88	52.00
2.33	53.22	51.85	
5	67.00	65.59	71.00
10	78.22	77.76	85.00
25	92.40	94.46	105.00
50	102.92	107.89	121.00
100	113.37	122.20	137.00
200	123.77	137.55	154.00
500	137.50	159.64	178.00
1000	147.87	177.87	198.00
2000	158.24	197.57	220.00
5000	171.95	226.07	247.00



ESTACIÓN 5931			
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III	Ajuste SQRT-MAX (MOPU)
2	52.11	52.40	51.00
2.33	54.76	55.05	
5	66.27	66.32	70.00
10	75.65	75.23	84.00
25	87.49	86.25	103.00
50	96.28	94.32	119.00
100	105.00	102.31	134.00
200	113.70	110.29	152.00
500	125.16	120.91	175.00
1000	133.83	129.03	195.00
2000	142.49	137.27	216.00
5000	153.94	148.36	243.00



El desarrollo de los ajustes de precipitaciones se recoge en el *Apéndice 1. Ajuste estadístico de precipitaciones*.

Los datos corroboran las conclusiones que aparecen en la publicación “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1997): las diferencias son prácticamente inexistentes para bajos y medios periodos de retorno, y sólo cuando los períodos de retorno son mayores, comienzan a producirse diferencias.

Finalmente, tras analizar y comparar los resultados obtenidos, **se escoge el ajuste que realiza la distribución de Gumbel**. Esta elección se realiza entendiendo que los resultados obtenidos

mediante los ajustes de los datos de estaciones meteorológicas son más reales que la aproximación que realiza la publicación del MOPU. Entre los dos ajustes, se ha escogido el de Gumbel, ya que obtiene valores moderados en las tres estaciones, a diferencia del Log Pearson III. Además, los valores obtenidos están dentro del orden de magnitud esperados.

3. Tormentas de proyecto

Una tormenta de diseño es un patrón de precipitación definido para utilizarse en el diseño de un sistema hidrológico. Usualmente la tormenta de diseño conforma la entrada al sistema, y los caudales resultantes a través de éste se calculan utilizando procedimientos de lluvia-escorrentía y tránsito de caudales. En este caso, las tormentas de diseño se definirán mediante hietogramas que especifican la distribución temporal de la precipitación durante la tormenta. Concretamente, para ello se utilizará el método de los Bloques Alternos.

El método de los Bloques Alternos es una forma simple para desarrollar un hietograma de diseño utilizando una curva de intensidad-duración-frecuencia. El hietograma de diseño producido por este método especifica la profundidad de precipitación que ocurre en n intervalos de tiempo sucesivos de duración Δt sobre una duración total de $T_d = n\Delta t$. Después de haber seleccionado los periodos de retorno, la intensidad es leída en una curva IDF para cada una de las duraciones $\Delta t, 2\Delta t, 3\Delta t, \dots$, y la profundidad de precipitación correspondiente se encuentra al multiplicar la intensidad y la duración. Tomando diferencias entre valores sucesivos de profundidad de precipitación, se encuentra la cantidad de precipitación que debe añadirse por cada unidad adicional de tiempo Δt . Estos incrementos o bloques se reordenan en una secuencia temporal de modo que la intensidad máxima ocurra en el centro de la duración requerida T_d y que los demás bloques queden en orden descendente alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda del bloque central para formar el hietograma de diseño.

Con las precipitaciones máximas para 24 horas calculadas en los apartados anteriores se calcula la intensidad que se utilizará para el método de los Bloques Alternos, simplemente dividiendo el valor obtenido por 24 (horas del día).

Para calcular el valor de la intensidad I_t se utiliza la siguiente expresión extraída de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC. “Drenaje Superficial”.

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Siendo:

$I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T. Es igual a:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T.

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. A (km²).

Si $A < 1 \text{ km}^2$

$K_A = 1$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

F_{int} : Factor de intensidad. Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}}$$

F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

$I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

$I_{IDF}(T, 24)$: Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t=24 \text{ h}$), obtenido a través de curvas IDF.

k_b (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b=1,13$.

I_1/I_d (adimensional): índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la *Figura 3*.

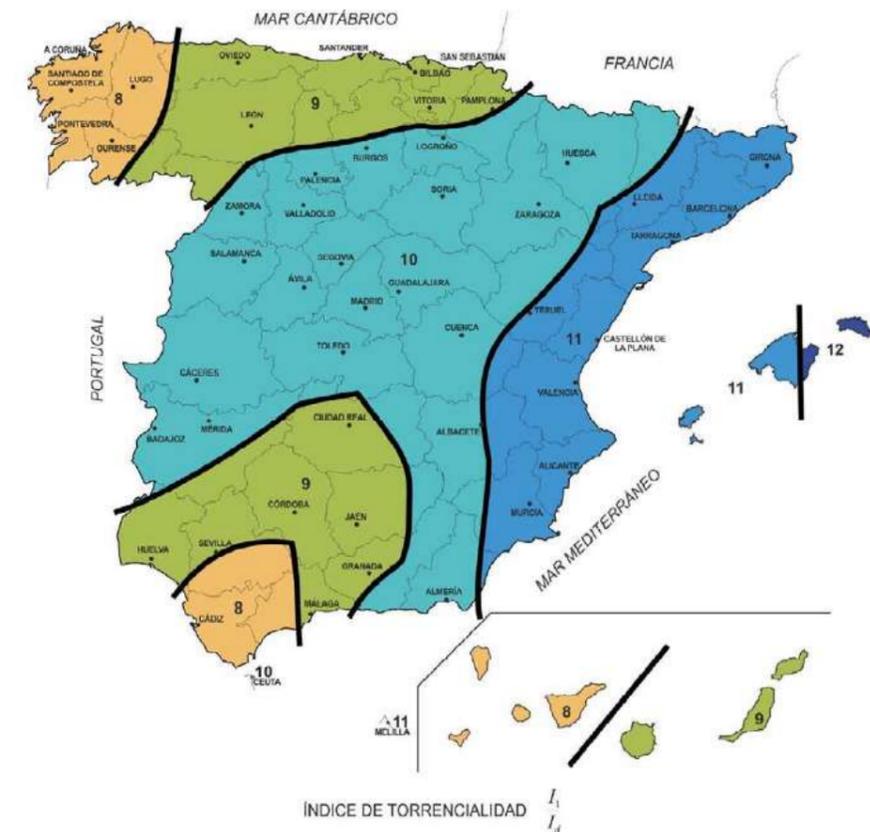


Figura 3. Mapa del índice de torrencialidad (I_1/I_a).

Los hietogramas obtenidos al aplicar este método se adjuntan en el *Apéndice 2. Hietogramas de diseño*.

4. Determinación de los caudales de diseño

En el Presente proyecto se ha hecho una distinción entre las distintas cuencas en función tamaño de las mismas, tal y como indica la Instrucción 5.2 - IC drenaje superficial de Carreteras.

- Por un lado, se estudiará la cuenca principal del Arroyo Salado de Espera, que cuenta con un gran área de vertido, generando importantes caudales. Se ha realizado el estudio profundo de la cuenca en cuestión, mediante la modelización con programas de cálculo especializados. Este estudio se recoge entre los apartados 4.1 y 4.2.
- Por otro lado, se estudiarán las distintas cuencas secundarias de menor entidad mediante el Método Racional, más simplificado que el anterior, pero aporta resultados lo suficientemente precisos como para realizar un buen estudio.

El primero de los métodos proporcionará un hidrograma de salida en la ODT, y se dimensionará con el caudal máximo del mismo. En cambio, el Método Racional devuelve directamente el caudal máximo para diseñar la ODT.

4.1. Arroyo salado de Espera. Modelización de la cuenca (I)

En este proyecto se ha obtenido la morfología de la cuenca hidrográfica del Arroyo Salado de Espera a partir del modelo digital del terreno descrito en el *Anejo 05. Bases cartográficas y topográficas*. Mediante la aplicación HEC-GeoHMS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System), se han delineado las cuencas vertientes con la utilización de herramientas SIG, y se han obtenido sus parámetros característicos, aportando precisión y fluidez a los cálculos.

La extensión precisa como datos de partida un Modelo Digital de Elevaciones de la zona de estudio. Procesando dicho modelo se puede obtener la cuenca tributaria al punto de control. sus parámetros característicos, parámetros hidrológicos y la información de partida para realizar el cálculo de caudales, por el método del Hidrograma Unitario, haciendo uso de la aplicación HEC-HMS.

A continuación se describen los principales pasos que se han seguido en este apartado:

- En una primera fase de preprocesamiento del terreno, se rellenan las imperfecciones de la superficie, se definen las direcciones del flujo, se determina el número de celdas de aguas arriba que vierte sobre cada una de las inmediatamente aguas debajo de ella, se establece un valor umbral de acumulación, y se divide el cauce según estas uniones. A continuación, se delinea una subcuenca por cada uno de los segmentos de cauce definidos, y se transforman a polígonos, así como los cauces a vectores. A continuación se muestra el resultado:

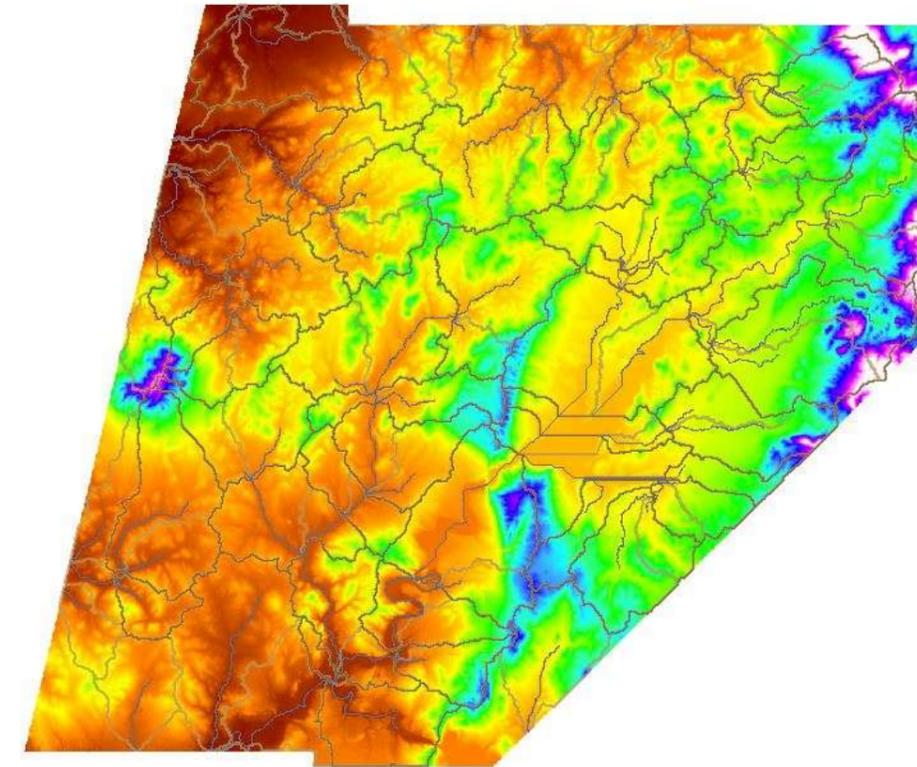


Figura 4.Resultado del preprocesamiento del terreno.

- A continuación se define el punto de control, que se corresponderá con el punto de vertido de la cuenca, justo en el cruce con la obra de drenaje transversal con la carretera. Posteriormente, se representan como puntos las tres estaciones meteorológicas con las que se ha venido trabajando, con el fin de determinar el área de influencia en la cuenca de cada una de ellas. Este reparto se realiza por el método de los polígonos de Thiessen. Así, muchas de las subcuencas anteriores se vuelven a dividir, dependiendo de su localización.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen, las cuencas se dividen en 3 zonas:

- Zona inferior: estación 5932I Presa de Arcos.
- Zona intermedia: estación 5932 Pantano de Bornos.
- Zona superior: estación 5931 Bornos.

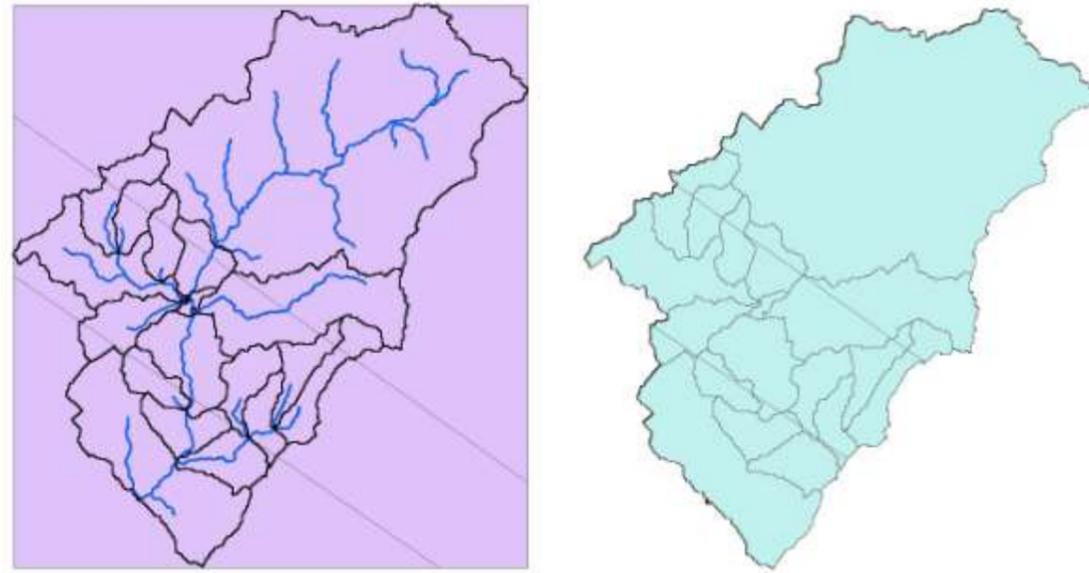


Figura 5. Método de Thiessen.

Estas características se muestran a continuación:

Subcuenca	Pendiente	Longitud Cauce (km)	tc (h)	t lag (min)	CN
1	0.02872	4.897	1.970	41.36	81.15
2	0.02190	4.903	2.076	43.59	80.64
3	0.02217	3.347	1.549	32.54	80.11
4	0.02982	4.113	1.713	35.97	80.38
5	0.01803	3.572	1.693	35.56	79.25
6	0.02306	3.033	1.427	29.96	79.54
7	0.01509	4.223	1.989	41.77	79.68
8	0.02316	6.168	2.445	51.35	80.35
9	0.01520	4.910	2.227	46.78	80.11
10	0.02931	3.530	1.530	32.13	80.97
11	0.02744	3.401	1.506	31.63	80.77
12	0.02992	3.485	1.509	31.69	80.69
13	0.02207	10.265	3.634	76.32	81.33
14	0.01148	7.738	3.320	69.72	80.05
15	0.00571	0.069	0.105	2.20	78.40
16	0.02201	1.684	0.920	19.33	78.40
17	0.02872	4.897	1.970	41.36	81.15
18	0.01520	4.910	2.227	46.78	80.64
19	0.03684	4.792	1.848	38.81	81.81
20	0.02217	3.347	1.549	32.54	80.11
21	0.02982	4.113	1.713	35.97	80.38
22	0.03057	5.742	2.197	46.13	79.85
23	0.01803	3.572	1.693	35.56	79.25
24	0.02306	3.033	1.427	29.96	79.54
25	0.01509	4.223	1.989	41.77	79.68
26	0.01520	4.910	2.227	46.78	80.11
27	0.02931	3.530	1.530	32.13	80.97
28	0.02744	3.401	1.506	31.63	80.77
29	0.00749	15.718	6.169	129.56	81.75
30	0.02992	3.485	1.509	31.69	80.69
31	0.02207	10.265	3.634	76.32	81.33
32	0.03684	4.792	1.848	38.81	81.81
33	0.03057	5.742	2.197	46.13	79.85

- Posteriormente se calculan las características de las cuencas:
 - Longitud del cauce, pendientes, recorrido más largo de la cuenca y centroides mediante HEC-GeoHMS.
 - Tiempo de concentración (t_c) y tiempo de retardo (t_{lag}) según las siguientes expresiones:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19} \quad (5.2.IC) \qquad t_{lag} = 0.35 \cdot t_c$$

siendo L_c la longitud del cauce y J_c la pendiente media del cauce.

- Número de curva (CN): al no disponer de una capa ráster con sus valores, se ha calculado a partir del valor del umbral de escorrentía, obtenido de las capas de la aplicación *Caumax* del Ministerio. Después de la transformación de las capas, se ha calculado el valor promedio en cada subcuenca. La transformación se ha realizado mediante la siguiente expresión:

$$CN = \frac{25400}{254 + S}$$

- o Tiempo de concentración de la cuenca, a partir de la pendiente y longitud de los tramos que conforman el "Longest Flowpath", o recorrido más largo del agua:

Pendiente	Longitud Cauce (km)	tc (h)
0.00749	15.718	6.169
0.00186	1.968	1.657
0.00531	0.007	0.018
0.00052	0.646	0.904
0.00282	3.590	2.418
0.00186	1.969	1.658
0.00125	1.492	1.448
0.00196	0.446	0.531

TOTAL	14.80
-------	-------

Se toma un valor del tiempo de concentración de 15 horas.

- Por último, se prepara el modelo realizado para exportarlo a formato de proyecto HEC-HMS.

4.2. Arroyo Salado de Espera. Modelización de la cuenca (II)

El programa HEC-HMS (Hydrologic Engineering Centre Hydrologic Modelling System) se encuentra incluido dentro de lo que se conoce como *Proceso*. Se emplea para la realización de simulaciones hidrológicas a partir de condiciones extremas de lluvias, aplicando para ello métodos de cálculo de hietogramas de diseño, pérdidas por infiltración, flujo base y conversión en escorrentía directa. Concretamente, en este Proyecto se parte de la cuenca creada anteriormente con la aplicación HEC-GeoHMS.

En primer lugar, se depura el modelo generado por HEC-GeoHMS, comprobando las superficies de las cuencas, así como las conexiones entre las mismas y las uniones (Junction) y los tramos (Reach).



Figura 6. Modelo d cuenca depurado.

Las principales características de la simulación en HEC-HMS se describen a continuación:

- **Subcuencas.**
 - o Método de pérdidas: SCS Curve Number (requiere el valor de CN, calculado en el apartado anterior).
 - o Método de Transformación: SCS Unit Hydrograph (requiere el Lag Time, calculado en el apartado anterior).

• **Tramos.**

- Routing Method: Lag (se calcula el Lag time para cada tramo, a partir del de las subcuencas).

Reach	T lag (min)
1	23.24
2	23.24
3	31.63
4	23.24
5	2.20
6	19.33
7	32.54
8	29.96
9	35.56
10	41.77
11	0.02
12	0.11
13	0.17

• **Modelos meteorológicos.**

En esta simulación se han incluido 3 modelos, para los periodos de retorno considerados más relevantes: 10, 100 y 500 años. Aunque el periodo de retorno de diseño es 500 años, puede ser relevante estudiar otros periodos de retornos menores. Los hietogramas introducidos se han calculado en apartados anteriores, y se adjuntan en el *Apéndice 1*.

• **Tormentas de cálculo.**

Por cada periodo de retorno, se ha incluido una por cada una de las 3 estaciones. En total, hacen un total de 9 hidrogramas los que se han modelado.

4.3. Cuencas secundarias

Como se comentó en la introducción, para determinar el caudal de diseño para las obras de paso para las cuencas secundarias se utilizará el Método Racional.

En primer lugar se expondrá su justificación teórica, y posteriormente se realizarán los cálculos necesarios.

4.3.1. Método Racional

Siguiendo el método Racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca. Ha sido descrita en apartados anteriores.

C adimensional Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km2) Área de la cuenca o superficie considerada-

K_t adimensional Uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Además, para el cálculo de los caudales se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las obras de drenaje se calcularán con el periodo de retorno de 10 años, dado que la superficie no es importante.
- A la vista de los números de curva de la cuenca del Arroyo Salado de Espera, se tomará un valor medio de 80 para las cuencas secundarias.
- Se han tomado los datos de precipitaciones correspondientes a la estación 5932I - Presa de Arcos, que es la que corresponde geográficamente a las cuencas secundarias.

4.3.2. Características de las cuencas secundarias

A continuación se recogen las características de las cuencas, necesarias para calcular el caudal de diseño, así como los cálculos realizados.

MÉTODO RACIONAL				
CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA	CUENCA	1	2	3
	P.K.	2+008	2+667	3+448
	L (km)	0.525	0.249	0.501
	ΔH	28.0	17.0	29.0
	Pendiente	0.0533	0.0683	0.0579
	t_c	0.32	0.17	0.30
	C	0.574	0.574	0.574
	A (km ²)	0.1571	0.0455	0.1427
CÁLCULOS DEL MÉTODO	P _d (mm)	94.80	94.80	94.80
	I ₁ /I _d	8.00	8.00	8.00
	K _A	1.00	1.00	1.00
	I _d (mm/h)	3.95	3.95	3.95
	F _A	14.08	18.62	14.42
	I (T, t _c) (mm/h)	55.60	73.55	56.95
	K _t	1.02	1.01	1.02
	Q (m ³ /s)	1.42	0.54	1.32

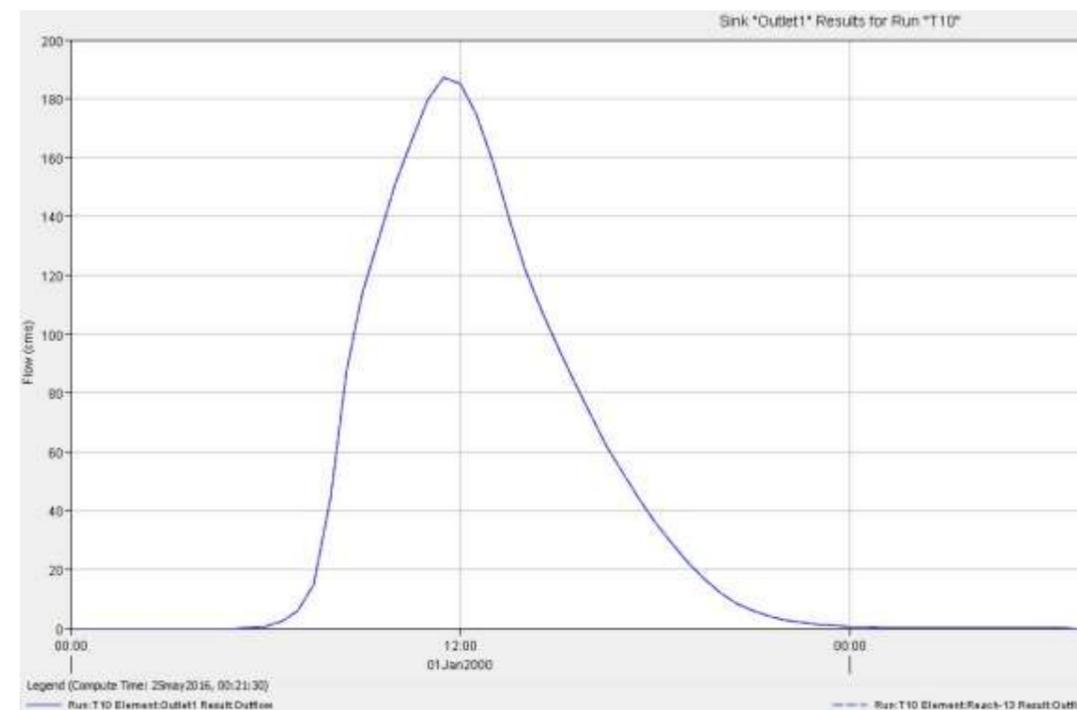


Figura 7. Hidrograma de salida para T=10 años.

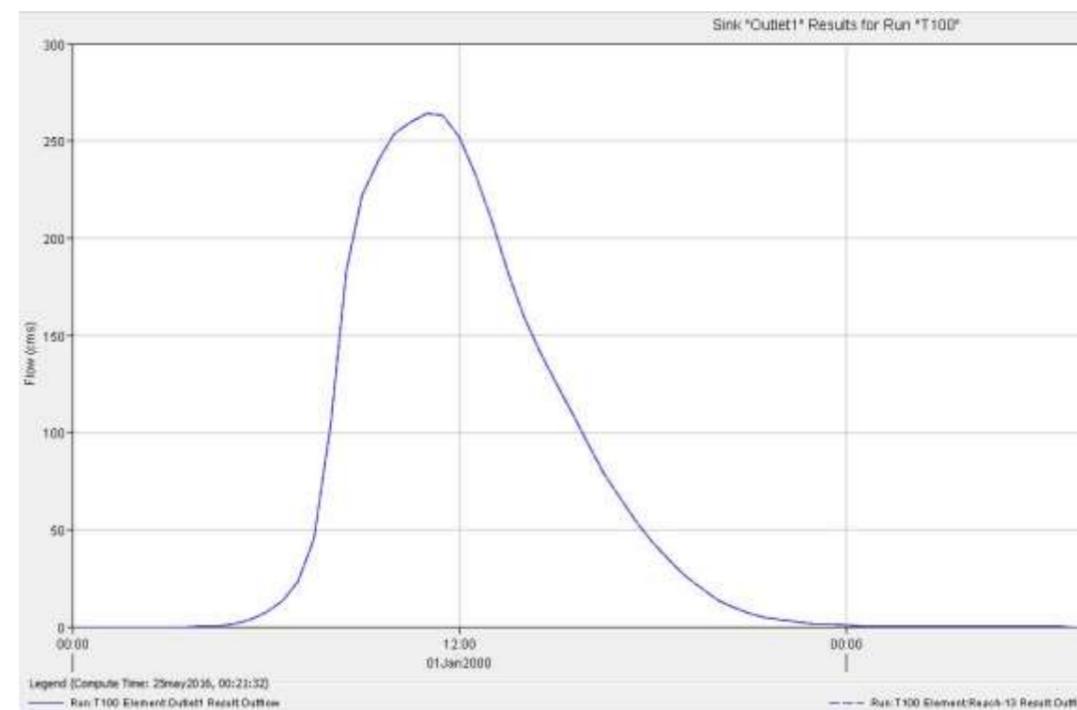


Figura 8. Hidrograma de salida para T=100 años.

5. Resumen de resultados

A la vista de la diferencia de caudales obtenidos entre ambos casos, se justifica la elección de un método simplificado para las cuencas secundarias. Además, los valores absolutos de los caudales de diseño no son elevados, y como se verá en el *Anejo 7. Estudio hidráulico y drenaje*, no necesitarán obras de paso importantes.

5.1. Arroyo Salado de Espera

Tras realizar la simulación, se han obtenido los caudales de diseño de la obra de drenaje transversal principal, que se utilizarán en el *Anejo 07. Estudio Hidráulico y drenaje*.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el punto de control de la cuenca, concretamente en el elemento Outlet 1, para los 3 periodos de retorno estudiados.

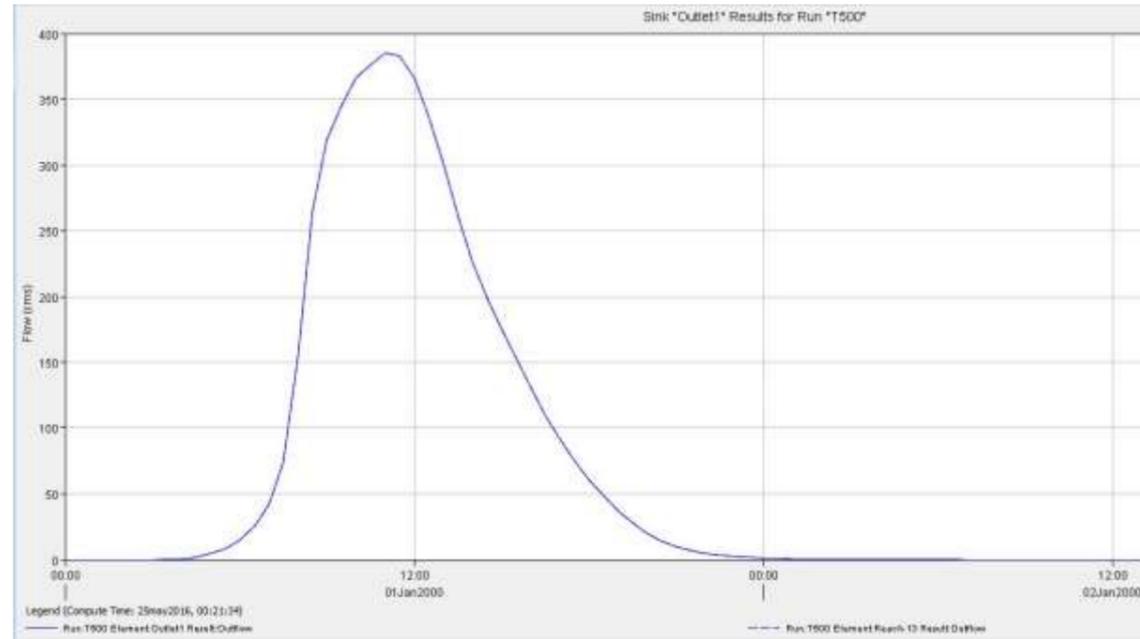
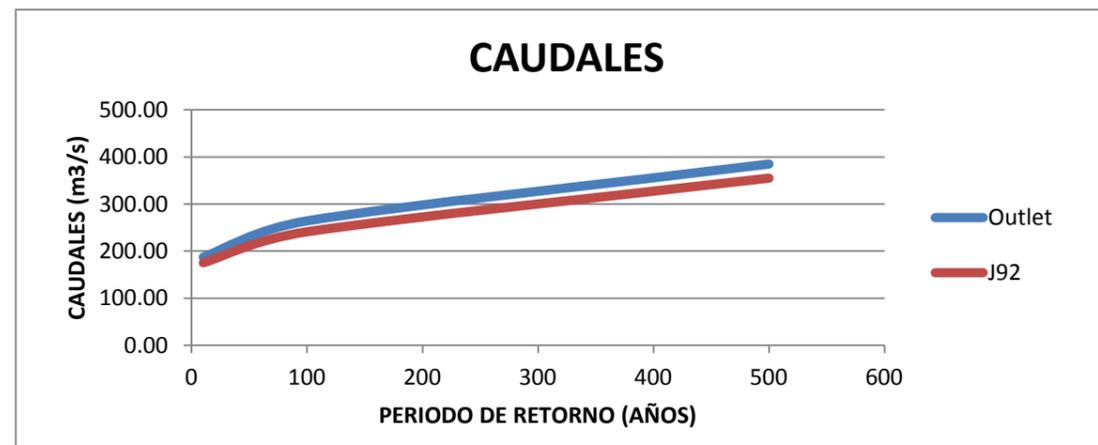


Figura 9. Hidrograma de salida para T=500 años.

Como se puede observar, el caudal punta se da con un retraso del inicio de la tormenta de unas 12 horas. Estos valores se resumen en el siguiente gráfico:



CAUDALES (M3/S)		
T	Outlet	J92
10	187.40	175.10
100	264.40	241.00
500	384.90	354.70

Los demás resultados e informes generados por HEC-HMS se incluyen en el *Apéndice 3. Resultados de la simulación.*

5.2. Cuencas secundarias

En la siguiente tabla se resumen los caudales obtenidos para las distintas cuencas:

MÉTODO RACIONAL			
Q (m3/s)	1.42	0.54	1.32

APÉNDICE 1. AJUSTE ESTADÍSTICO DE PRECIPITACIONES

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932I

N° Datos:
32

N° ORDEN	PRECIP. (mm) ORDENADA
1	29
2	32
3	32.6
4	37.5
5	38.2
6	38.5
7	39.3
8	44
9	44
10	49
11	49.5
12	51
13	53.2
14	53.5
15	53.6
16	54.4
17	56
18	57
19	57.3
20	57.8
21	58
22	58.5
23	58.8
24	59
25	59
26	59.4
27	67
28	71.2
29	96.8
30	116.4
31	125.7
32	150.1

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Desviación típica (β)	26.96
Media (μ)	59.60
a	0.0475
Xo	47.47

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO	PRECIPITACIÓN				
	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
2	0.50	-0.693	-0.367	-7.709	55.2
2.33	0.57	-0.561	-0.579	-12.169	59.6
5	0.80	-0.223	-1.500	-31.547	79.0
10	0.90	-0.105	-2.250	-47.330	94.8
25	0.96	-0.041	-3.199	-67.272	114.7
50	0.98	-0.020	-3.902	-82.066	129.5
100	0.99	-0.010	-4.600	-96.751	144.2
200	1.00	-0.005	-5.296	-111.382	158.9
500	1.00	-0.002	-6.214	-130.686	178.2
1000	1.00	-0.001	-6.907	-145.275	192.7
2000	1.00	-0.001	-7.601	-159.858	207.3
5000	1.00	0.000	-8.517	-179.133	226.6

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

PARÁMETROS ESTADISTICOS

ESTACION
5932I

Nº Datos:
32

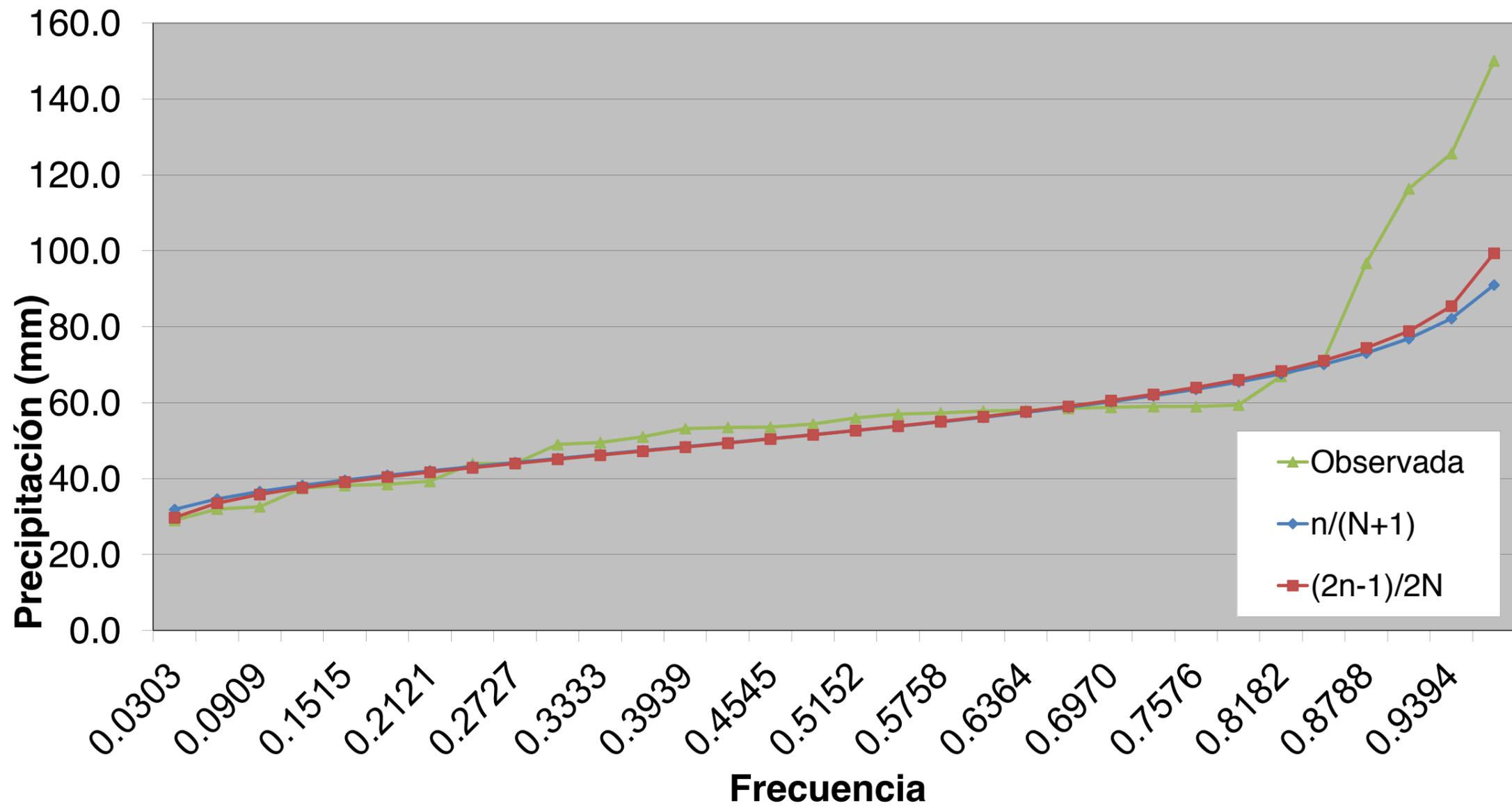
Desviación típica	16.02
Media	54.74
a	0.0800
Xo	47.53

VARIABLES/VALORES ESPERADOS

Nº ORDEN	PRECIP. (mm) ORDENADA
1	29
2	32
3	32.6
4	37.5
5	38.2
6	38.5
7	39.3
8	44
9	44
10	49
11	49.5
12	51
13	53.2
14	53.5
15	53.6
16	54.4
17	56
18	57
19	57.3
20	57.8
21	58
22	58.5
23	58.8
24	59
25	59
26	59.4
27	67
28	71.2
29	96.8
30	116.4
31	125.7
32	150.1

Frecuencia n/(N+1)	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.0303	1.03	0.03	-3.497	1.252	15.639	31.9
0.0606	1.06	0.06	-2.803	1.031	12.879	34.7
0.0909	1.10	0.09	-2.398	0.875	10.927	36.6
0.1212	1.14	0.12	-2.110	0.747	9.330	38.2
0.1515	1.18	0.15	-1.887	0.635	7.934	39.6
0.1818	1.22	0.18	-1.705	0.533	6.664	40.9
0.2121	1.27	0.21	-1.551	0.439	5.480	42.1
0.2424	1.32	0.24	-1.417	0.349	4.355	43.2
0.2727	1.38	0.27	-1.299	0.262	3.271	44.3
0.3030	1.43	0.30	-1.194	0.177	2.214	45.3
0.3333	1.50	0.33	-1.099	0.094	1.175	46.4
0.3636	1.57	0.36	-1.012	0.012	0.144	47.4
0.3939	1.65	0.39	-0.932	-0.071	-0.886	48.4
0.4242	1.74	0.42	-0.857	-0.154	-1.921	49.5
0.4545	1.83	0.45	-0.788	-0.238	-2.970	50.5
0.4848	1.94	0.48	-0.724	-0.323	-4.036	51.6
0.5152	2.06	0.52	-0.663	-0.411	-5.129	52.7
0.5455	2.20	0.55	-0.606	-0.501	-6.255	53.8
0.5758	2.36	0.58	-0.552	-0.594	-7.422	55.0
0.6061	2.54	0.61	-0.501	-0.692	-8.641	56.2
0.6364	2.75	0.64	-0.452	-0.794	-9.921	57.5
0.6667	3.00	0.67	-0.405	-0.903	-11.279	58.8
0.6970	3.30	0.70	-0.361	-1.019	-12.729	60.3
0.7273	3.67	0.73	-0.318	-1.144	-14.296	61.8
0.7576	4.13	0.76	-0.278	-1.281	-16.010	63.5
0.7879	4.71	0.79	-0.238	-1.434	-17.913	65.4
0.8182	5.50	0.82	-0.201	-1.606	-20.066	67.6
0.8485	6.60	0.85	-0.164	-1.806	-22.565	70.1
0.8788	8.25	0.88	-0.129	-2.046	-25.566	73.1
0.9091	11.00	0.91	-0.095	-2.351	-29.368	76.9
0.9394	16.50	0.94	-0.063	-2.772	-34.636	82.2
0.96970	33.00	0.97	-0.031	-3.481	-43.493	91.0

Ajuste de Gumbel



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

ESTACION
5932I

N° Datos:
32

Frecuencia (2n-1)/2N	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.01563	1.02	0.02	-4.159	1.425	17.807	29.7
0.04688	1.05	0.05	-3.060	1.119	13.974	33.6
0.07813	1.08	0.08	-2.549	0.936	11.693	35.8
0.10938	1.12	0.11	-2.213	0.794	9.924	37.6
0.14063	1.16	0.14	-1.962	0.674	8.418	39.1
0.17188	1.21	0.17	-1.761	0.566	7.070	40.5
0.20313	1.25	0.20	-1.594	0.466	5.825	41.7
0.23438	1.31	0.23	-1.451	0.372	4.649	42.9
0.26563	1.36	0.27	-1.326	0.282	3.522	44.0
0.29688	1.42	0.30	-1.214	0.194	2.427	45.1
0.32813	1.49	0.33	-1.114	0.108	1.353	46.2
0.35938	1.56	0.36	-1.023	0.023	0.289	47.2
0.39063	1.64	0.39	-0.940	-0.062	-0.773	48.3
0.42188	1.73	0.42	-0.863	-0.147	-1.840	49.4
0.45313	1.83	0.45	-0.792	-0.234	-2.920	50.5
0.48438	1.94	0.48	-0.725	-0.322	-4.020	51.6
0.51563	2.06	0.52	-0.662	-0.412	-5.147	52.7
0.54688	2.21	0.55	-0.604	-0.505	-6.309	53.8
0.57813	2.37	0.58	-0.548	-0.602	-7.516	55.0
0.60938	2.56	0.61	-0.495	-0.703	-8.778	56.3
0.64063	2.78	0.64	-0.445	-0.809	-10.107	57.6
0.67188	3.05	0.67	-0.398	-0.922	-11.521	59.1
0.70313	3.37	0.70	-0.352	-1.043	-13.037	60.6
0.73438	3.76	0.73	-0.309	-1.175	-14.684	62.2
0.76563	4.27	0.77	-0.267	-1.320	-16.495	64.0
0.79688	4.92	0.80	-0.227	-1.483	-18.523	66.1
0.82813	5.82	0.83	-0.189	-1.668	-20.842	68.4
0.85938	7.11	0.86	-0.152	-1.887	-23.574	71.1
0.89063	9.14	0.89	-0.116	-2.156	-26.932	74.5
0.92188	12.80	0.92	-0.081	-2.509	-31.348	78.9
0.9531	21.33	0.95	-0.048	-3.036	-37.936	85.5
0.98438	64.00	0.98	-0.016	-4.151	-51.862	99.4

RESUMEN DE RESULTADOS			
N° ORDEN	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1.0	29.0	31.9	29.7
2.0	32.0	34.7	33.6
3.0	32.6	36.6	35.8
4.0	37.5	38.2	37.6
5.0	38.2	39.6	39.1
6.0	38.5	40.9	40.5
7.0	39.3	42.1	41.7
8.0	44.0	43.2	42.9
9.0	44.0	44.3	44.0
10.0	49.0	45.3	45.1
11.0	49.5	46.4	46.2
12.0	51.0	47.4	47.2
13.0	53.2	48.4	48.3
14.0	53.5	49.5	49.4
15.0	53.6	50.5	50.5
16.0	54.4	51.6	51.6
17.0	56.0	52.7	52.7
18.0	57.0	53.8	53.8
19.0	57.3	55.0	55.0
20.0	57.8	56.2	56.3
21.0	58.0	57.5	57.6
22.0	58.5	58.8	59.1
23.0	58.8	60.3	60.6
24.0	59.0	61.8	62.2
25.0	59.0	63.5	64.0
26.0	59.4	65.4	66.1
27.0	67.0	67.6	68.4
28.0	71.2	70.1	71.1
29.0	96.8	73.1	74.5
30.0	116.4	76.9	78.9
31.0	125.7	82.2	85.5
32.0	150.1	91.0	99.4

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932I

Nº de datos
32

Nº ORDEN	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	29	1.462398
2	32	1.50514998
3	32.6	1.5132176
4	37.5	1.57403127
5	38.2	1.58206336
6	38.5	1.58546073
7	39.3	1.59439255
8	44	1.64345268
9	44	1.64345268
10	49	1.69019608
11	49.5	1.6946052
12	51	1.70757018
13	53.2	1.72591163
14	53.5	1.72835378
15	53.6	1.72916479
16	54.4	1.7355989
17	56	1.74818803
18	57	1.75587486
19	57.3	1.75815462
20	57.8	1.76192784
21	58	1.76342799
22	58.5	1.76715587
23	58.8	1.76937733
24	59	1.77085201
25	59	1.77085201
26	59.4	1.77378644
27	67	1.8260748
28	71.2	1.85247999
29	96.8	1.98587536
30	116.4	2.06595298
31	125.7	2.09933528
32	150.1	2.17638069

PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media valores de Y	1.74
σ : desv. estándar valores de Y	0.16
Cs: coef. asimetría valores Y	0.8959

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO (T)	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k = Cs/6	Kt = factor de frecuencia	PRECIPITACIÓN	
						Yt	X (mm)
2	0.50	1.177	0.000	0.149	-0.1	1.71917944	52.38
2.33	0.43	1.301	0.178	0.149	0.0	1.74715336	55.87
5	0.20	1.794	0.841	0.149	0.8	1.86505365	73.29
10	0.10	2.146	1.282	0.149	1.3	1.95597629	90.36
25	0.04	2.537	1.751	0.149	2.0	2.06483487	116.10
50	0.02	2.797	2.054	0.149	2.5	2.14201815	138.68
100	0.01	3.035	2.327	0.149	3.0	2.21623776	164.53
200	0.01	3.255	2.576	0.149	3.4	2.28827154	194.21
500	0.00	3.526	2.879	0.149	4.0	2.38099233	240.43
1000	0.00	3.717	3.091	0.149	4.4	2.44967989	281.63
2000	0.00	3.899	3.291	0.149	4.8	2.51738662	329.14
5000	0.00	4.127	3.540	0.149	5.4	2.60568609	403.35

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932I

Nº de datos
32

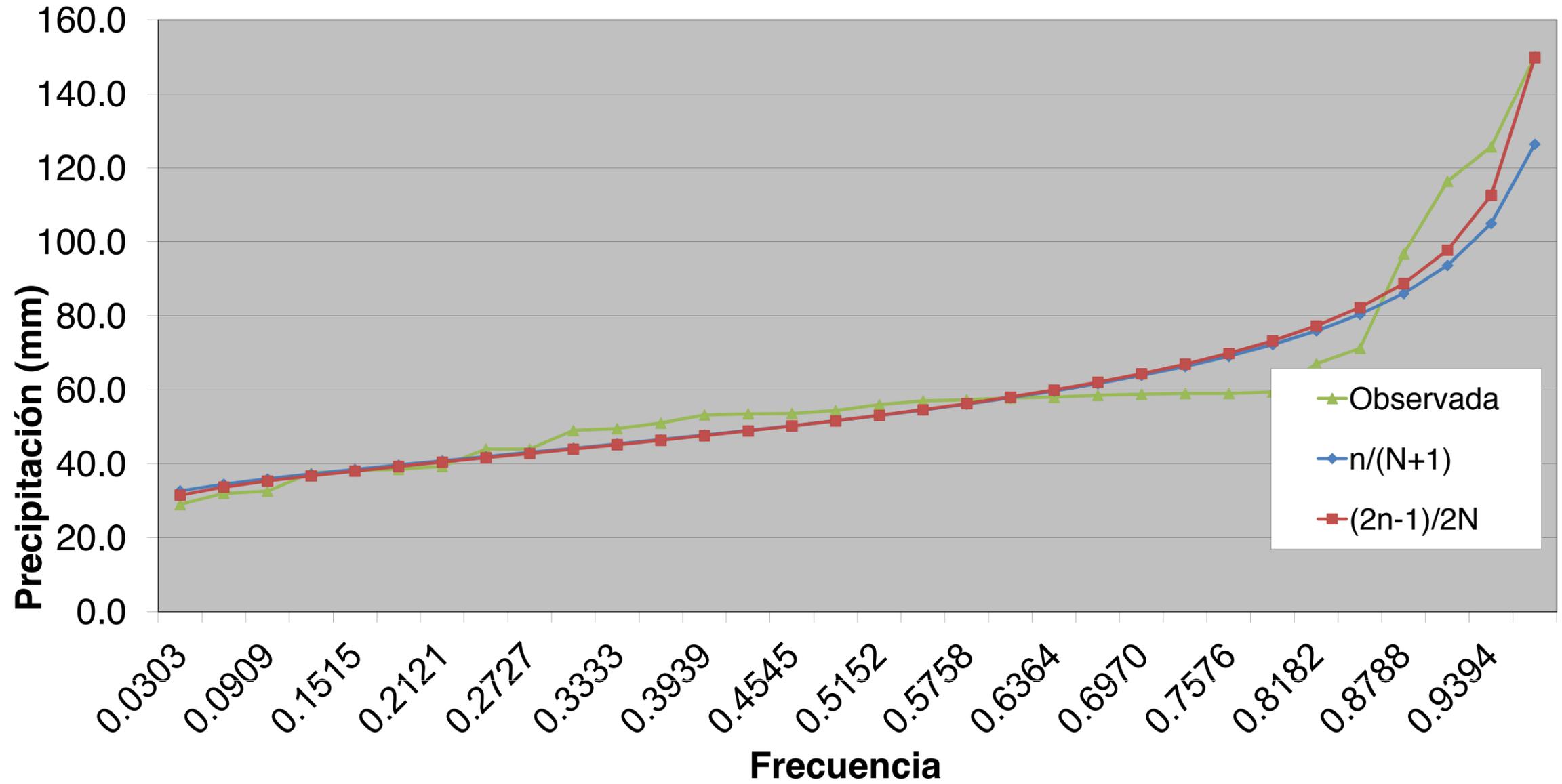
PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media de Y	1.743
σ : desv. estándar Y	0.162
Cs: coef. de simetría Y	0.896

Nº	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	29	1.462397998
2	32	1.505149978
3	32.6	1.5132176
4	37.5	1.574031268
5	38.2	1.582063363
6	38.5	1.58546073
7	39.3	1.59439255
8	44	1.643452676
9	44	1.643452676
10	49	1.69019608
11	49.5	1.694605199
12	51	1.707570176
13	53.2	1.725911632
14	53.5	1.728353782
15	53.6	1.72916479
16	54.4	1.7355989
17	56	1.748188027
18	57	1.755874856
19	57.3	1.758154622
20	57.8	1.761927838
21	58	1.763427994
22	58.5	1.767155866
23	58.8	1.769377326
24	59	1.770852012
25	59	1.770852012
26	59.4	1.773786445
27	67	1.826074803
28	71.2	1.852479994
29	96.8	1.985875357
30	116.4	2.06595298
31	125.7	2.099335278
32	150.1	2.176380692

Frecuencia n/(N+1)	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0303	1.031	0.970	0.25	-1.74	0.14932	-1.41	1.51	32.7
0.0606	1.065	0.939	0.35	-1.48	0.14932	-1.26	1.54	34.5
0.0909	1.100	0.909	0.44	-1.29	0.14932	-1.15	1.56	35.9
0.1212	1.138	0.879	0.51	-1.14	0.14932	-1.06	1.57	37.2
0.1515	1.179	0.848	0.57	-1.01	0.14932	-0.97	1.59	38.5
0.1818	1.222	0.818	0.63	-0.89	0.14932	-0.89	1.60	39.6
0.2121	1.269	0.788	0.69	-0.79	0.14932	-0.81	1.61	40.8
0.2424	1.320	0.758	0.75	-0.69	0.14932	-0.74	1.62	41.9
0.2727	1.375	0.727	0.80	-0.60	0.14932	-0.67	1.63	43.1
0.3030	1.435	0.697	0.85	-0.51	0.14932	-0.60	1.65	44.2
0.3333	1.500	0.667	0.90	-0.43	0.14932	-0.53	1.66	45.4
0.3636	1.571	0.636	0.95	-0.35	0.14932	-0.46	1.67	46.5
0.3939	1.650	0.606	1.00	-0.27	0.14932	-0.39	1.68	47.7
0.4242	1.737	0.576	1.05	-0.19	0.14932	-0.32	1.69	49.0
0.4545	1.833	0.545	1.10	-0.11	0.14932	-0.25	1.70	50.3
0.4848	1.941	0.515	1.15	-0.04	0.14932	-0.18	1.71	51.6
0.5152	2.063	0.485	1.20	0.04	0.14932	-0.11	1.72	53.1
0.5455	2.200	0.455	1.26	0.11	0.14932	-0.04	1.74	54.6
0.5758	2.357	0.424	1.31	0.19	0.14932	0.04	1.75	56.1
0.6061	2.538	0.394	1.36	0.27	0.14932	0.12	1.76	57.8
0.6364	2.750	0.364	1.42	0.35	0.14932	0.21	1.78	59.7
0.6667	3.000	0.333	1.48	0.43	0.14932	0.29	1.79	61.7
0.6970	3.300	0.303	1.55	0.52	0.14932	0.39	1.81	63.9
0.7273	3.667	0.273	1.61	0.60	0.14932	0.49	1.82	66.3
0.7576	4.125	0.242	1.68	0.70	0.14932	0.60	1.84	69.1
0.7879	4.714	0.212	1.76	0.80	0.14932	0.71	1.86	72.2
0.8182	5.500	0.182	1.85	0.91	0.14932	0.85	1.88	75.9
0.8485	6.600	0.152	1.94	1.03	0.14932	1.00	1.91	80.4
0.8788	8.250	0.121	2.05	1.17	0.14932	1.18	1.93	86.0
0.9091	11.000	0.091	2.19	1.34	0.14932	1.41	1.97	93.6
0.9394	16.500	0.061	2.37	1.55	0.14932	1.71	2.02	105.0
0.9697	33.000	0.030	2.64	1.88	0.14932	2.21	2.10	126.4

Ajuste de LOG PEARSON III



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

Frecuencia (2N-1)/2N	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0156	1.016	0.984	0.18	-1.93	0.14932	-1.50	1.50	31.5
0.0469	1.049	0.953	0.31	-1.58	0.14932	-1.32	1.53	33.7
0.0781	1.085	0.922	0.40	-1.36	0.14932	-1.20	1.55	35.3
0.1094	1.123	0.891	0.48	-1.19	0.14932	-1.09	1.57	36.7
0.1406	1.164	0.859	0.55	-1.05	0.14932	-1.00	1.58	38.0
0.1719	1.208	0.828	0.61	-0.93	0.14932	-0.91	1.59	39.3
0.2031	1.255	0.797	0.67	-0.82	0.14932	-0.83	1.61	40.5
0.2344	1.306	0.766	0.73	-0.72	0.14932	-0.76	1.62	41.6
0.2656	1.362	0.734	0.79	-0.62	0.14932	-0.68	1.63	42.8
0.2969	1.422	0.703	0.84	-0.53	0.14932	-0.61	1.64	44.0
0.3281	1.488	0.672	0.89	-0.44	0.14932	-0.54	1.65	45.2
0.3594	1.561	0.641	0.94	-0.36	0.14932	-0.47	1.67	46.4
0.3906	1.641	0.609	1.00	-0.28	0.14932	-0.40	1.68	47.6
0.4219	1.730	0.578	1.05	-0.20	0.14932	-0.33	1.69	48.9
0.4531	1.829	0.547	1.10	-0.12	0.14932	-0.26	1.70	50.2
0.4844	1.939	0.516	1.15	-0.04	0.14932	-0.18	1.71	51.6
0.5156	2.065	0.484	1.20	0.04	0.14932	-0.11	1.72	53.1
0.5469	2.207	0.453	1.26	0.12	0.14932	-0.03	1.74	54.6
0.5781	2.370	0.422	1.31	0.20	0.14932	0.05	1.75	56.3
0.6094	2.560	0.391	1.37	0.28	0.14932	0.13	1.76	58.0
0.6406	2.783	0.359	1.43	0.36	0.14932	0.22	1.78	60.0
0.6719	3.048	0.328	1.49	0.44	0.14932	0.31	1.79	62.0
0.7031	3.368	0.297	1.56	0.53	0.14932	0.41	1.81	64.3
0.7344	3.765	0.266	1.63	0.63	0.14932	0.51	1.83	66.9
0.7656	4.267	0.234	1.70	0.72	0.14932	0.63	1.84	69.9
0.7969	4.923	0.203	1.79	0.83	0.14932	0.75	1.86	73.3
0.8281	5.818	0.172	1.88	0.95	0.14932	0.90	1.89	77.3
0.8594	7.111	0.141	1.98	1.08	0.14932	1.06	1.92	82.3
0.8906	9.143	0.109	2.10	1.23	0.14932	1.26	1.95	88.7
0.9219	12.800	0.078	2.26	1.42	0.14932	1.52	1.99	97.8
0.9531	21.333	0.047	2.47	1.68	0.14932	1.90	2.05	112.6
0.9844	64.000	0.016	2.88	2.15	0.14932	2.67	2.18	149.8

RESUMEN DE RESULTADOS			
Nº	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	29.0	32.7	31.5
2	32.0	34.5	33.7
3	32.6	35.9	35.3
4	37.5	37.2	36.7
5	38.2	38.5	38.0
6	38.5	39.6	39.3
7	39.3	40.8	40.5
8	44.0	41.9	41.6
9	44.0	43.1	42.8
10	49.0	44.2	44.0
11	49.5	45.4	45.2
12	51.0	46.5	46.4
13	53.2	47.7	47.6
14	53.5	49.0	48.9
15	53.6	50.3	50.2
16	54.4	51.6	51.6
17	56.0	53.1	53.1
18	57.0	54.6	54.6
19	57.3	56.1	56.3
20	57.8	57.8	58.0
21	58.0	59.7	60.0
22	58.5	61.7	62.0
23	58.8	63.9	64.3
24	59.0	66.3	66.9
25	59.0	69.1	69.9
26	59.4	72.2	73.3
27	67.0	75.9	77.3
28	71.2	80.4	82.3
29	96.8	86.0	88.7
30	116.4	93.6	97.8
31	125.7	105.0	112.6
32	150.1	126.4	149.8

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. RESUMEN DE RESULTADOS

Estación:
5932I

Nº Datos:
32

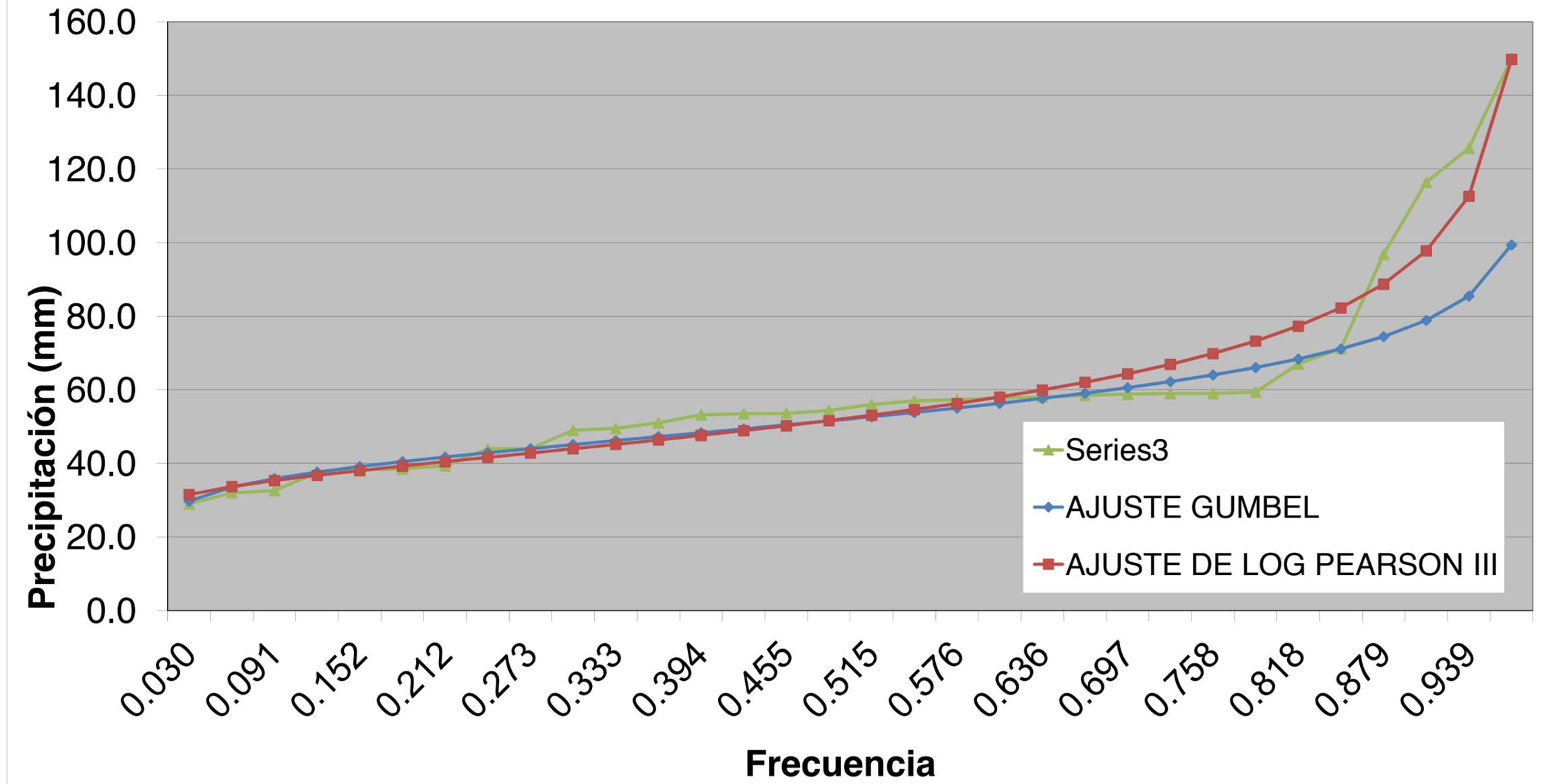
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS			
DISTRIBUCIÓN GUMBEL		DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON III	
Desviación típica (β)	16.0178	μ: media Y	1.722
Media (μ)	54.7400	σ: desv. estándar Y	0.121
a	0.0800	Cs: coef. de simetría Y	0.111
Xo	47.5310		

Nº ORDEN	VALOR ORDENADO	FRECUENCIA		PERIODO DE RETORNO		VALORES CALCULADOS			
		n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N	AJUSTE GUMBEL		AJUSTE DE LOG PEARSON III	
						n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	29.0	0.030	0.016	1.031	1.016	31.9	29.7	32.7	31.5
2	32.0	0.061	0.047	1.065	1.049	34.7	33.6	34.5	33.7
3	32.6	0.091	0.078	1.100	1.085	36.6	35.8	35.9	35.3
4	37.5	0.121	0.109	1.138	1.123	38.2	37.6	37.2	36.7
5	38.2	0.152	0.141	1.179	1.164	39.6	39.1	38.5	38.0
6	38.5	0.182	0.172	1.222	1.208	40.9	40.5	39.6	39.3
7	39.3	0.212	0.203	1.269	1.255	42.1	41.7	40.8	40.5
8	44.0	0.242	0.234	1.320	1.306	43.2	42.9	41.9	41.6
9	44.0	0.273	0.266	1.375	1.362	44.3	44.0	43.1	42.8
10	49.0	0.303	0.297	1.435	1.422	45.3	45.1	44.2	44.0
11	49.5	0.333	0.328	1.500	1.488	46.4	46.2	45.4	45.2
12	51.0	0.364	0.359	1.571	1.561	47.4	47.2	46.5	46.4
13	53.2	0.394	0.391	1.650	1.641	48.4	48.3	47.7	47.6
14	53.5	0.424	0.422	1.737	1.730	49.5	49.4	49.0	48.9
15	53.6	0.455	0.453	1.833	1.829	50.5	50.5	50.3	50.2
16	54.4	0.485	0.484	1.941	1.939	51.6	51.6	51.6	51.6
17	56.0	0.515	0.516	2.063	2.065	52.7	52.7	53.1	53.1
18	57.0	0.545	0.547	2.200	2.207	53.8	53.8	54.6	54.6
19	57.3	0.576	0.578	2.357	2.370	55.0	55.0	56.1	56.3
20	57.8	0.606	0.609	2.538	2.560	56.2	56.3	57.8	58.0
21	58.0	0.636	0.641	2.750	2.783	57.5	57.6	59.7	60.0
22	58.5	0.667	0.672	3.000	3.048	58.8	59.1	61.7	62.0
23	58.8	0.697	0.703	3.300	3.368	60.3	60.6	63.9	64.3
24	59.0	0.727	0.734	3.667	3.765	61.8	62.2	66.3	66.9
25	59.0	0.758	0.766	4.125	4.267	63.5	64.0	69.1	69.9
26	59.4	0.788	0.797	4.714	4.923	65.4	66.1	72.2	73.3
27	67.0	0.818	0.828	5.500	5.818	67.6	68.4	75.9	77.3
28	71.2	0.848	0.859	6.600	7.111	70.1	71.1	80.4	82.3
29	96.8	0.879	0.891	8.250	9.143	73.1	74.5	86.0	88.7
30	116.4	0.909	0.922	11.000	12.800	76.9	78.9	93.6	97.8
31	125.7	0.939	0.953	16.500	21.333	82.2	85.5	105.0	112.6
32	150.1	0.970	0.984	33.000	64.000	91.0	99.4	126.4	149.8

PRECIPITACIONES CALCULADAS

T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III
2	55.18	52.38
2.33	59.64	55.87
5	79.01	73.29
10	94.80	90.36
25	114.74	116.10
50	129.53	138.68
100	144.22	164.53
200	158.85	194.21
500	178.15	240.43
1000	192.74	281.63
2000	207.33	329.14
5000	226.60	403.35

Resumen de ajustes



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932

N° Datos:
40

N° ORDEN	PRECIP. (mm)
	ORDENADA
1	29.3
2	31.2
3	32
4	33.6
5	34.1
6	36.4
7	36.6
8	37.6
9	38.2
10	38.2
11	38.8
12	39
13	39.2
14	39.6
15	41.8
16	42.4
17	44.3
18	47.2
19	48
20	48.7
21	49
22	49.3
23	50.5
24	51.8
25	52.4
26	52.6
27	52.8
28	53.8
29	59.2
30	62.6
31	67.3
32	68.5
33	70
34	73.5
35	79.7
36	81.7
37	86
38	94
39	98.2
40	98.6

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Desviación típica (B)	19.18
Media (μ)	53.19
a	0.0669
Xo	44.56

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO	PRECIPITACIÓN				
	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
2	0.50	-0.693	-0.367	-5.482	50.0
2.33	0.57	-0.561	-0.579	-8.654	53.2
5	0.80	-0.223	-1.500	-22.434	67.0
10	0.90	-0.105	-2.250	-33.658	78.2
25	0.96	-0.041	-3.199	-47.840	92.4
50	0.98	-0.020	-3.902	-58.361	102.9
100	0.99	-0.010	-4.600	-68.804	113.4
200	1.00	-0.005	-5.296	-79.209	123.8
500	1.00	-0.002	-6.214	-92.936	137.5
1000	1.00	-0.001	-6.907	-103.311	147.9
2000	1.00	-0.001	-7.601	-113.682	158.2
5000	1.00	0.000	-8.517	-127.389	172.0

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

PARÁMETROS ESTADISTICOS

ESTACION
5932

Nº Datos:
40

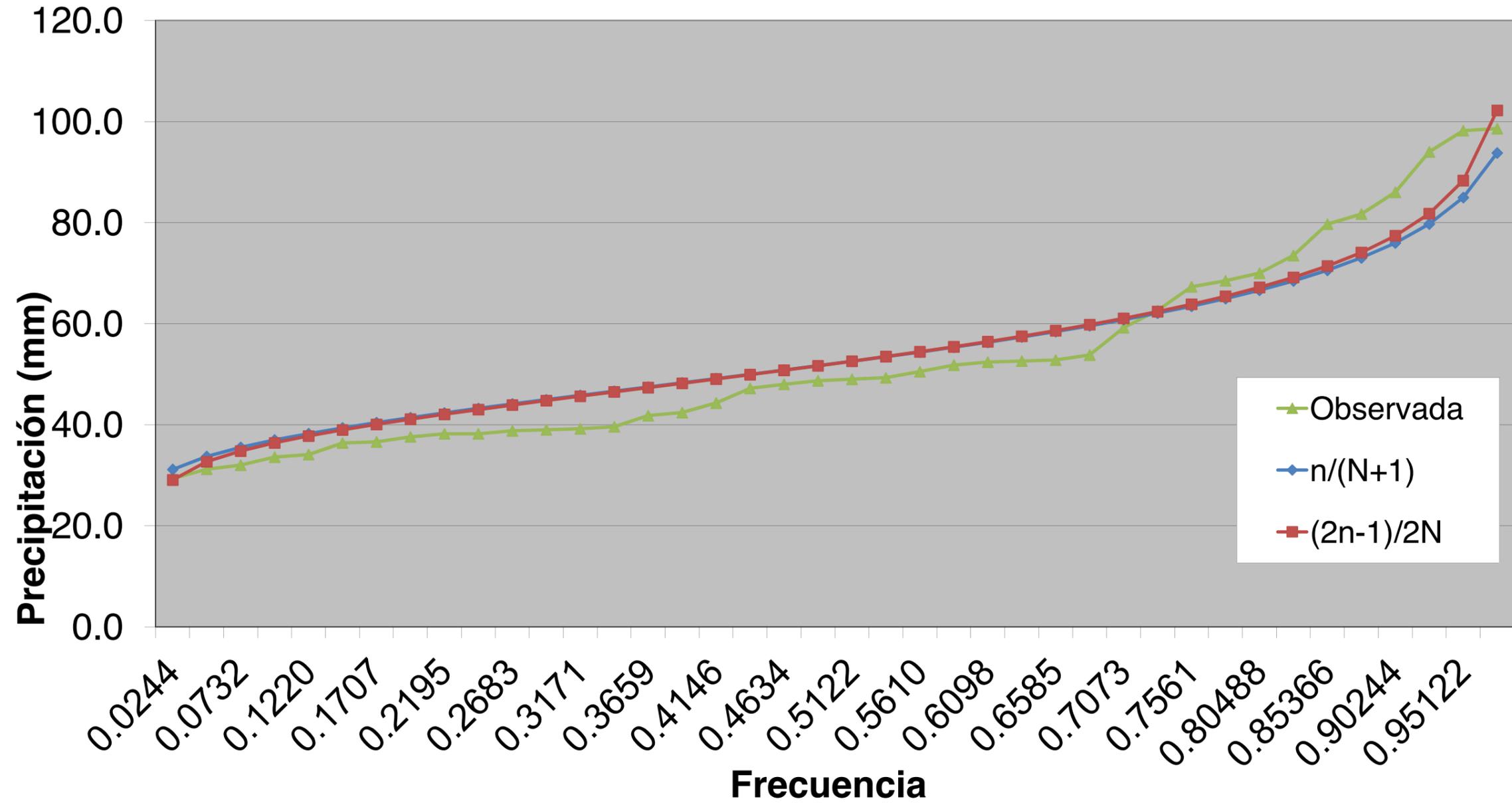
Desviación típica	16.02
Media	54.74
a	0.0800
Xo	47.53

VARIABLES/VALORES ESPERADOS

Nº ORDEN	PRECIP. (mm) ORDENADA
1	29.3
2	31.2
3	32
4	33.6
5	34.1
6	36.4
7	36.6
8	37.6
9	38.2
10	38.2
11	38.8
12	39
13	39.2
14	39.6
15	41.8
16	42.4
17	44.3
18	47.2
19	48
20	48.7
21	49
22	49.3
23	50.5
24	51.8
25	52.4
26	52.6
27	52.8
28	53.8
29	59.2
30	62.6
31	67.3
32	68.5
33	70
34	73.5
35	79.7
36	81.7
37	86
38	94
39	98.2
40	98.6

Frecuencia n/(N+1)	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.0244	1.03	0.02	-3.714	1.312	16.392	31.1
0.0488	1.05	0.05	-3.020	1.105	13.811	33.7
0.0732	1.08	0.07	-2.615	0.961	12.010	35.5
0.0976	1.11	0.10	-2.327	0.845	10.554	37.0
0.1220	1.14	0.12	-2.104	0.744	9.294	38.2
0.1463	1.17	0.15	-1.922	0.653	8.162	39.4
0.1707	1.21	0.17	-1.768	0.570	7.117	40.4
0.1951	1.24	0.20	-1.634	0.491	6.136	41.4
0.2195	1.28	0.22	-1.516	0.416	5.201	42.3
0.2439	1.32	0.24	-1.411	0.344	4.302	43.2
0.2683	1.37	0.27	-1.316	0.274	3.428	44.1
0.2927	1.41	0.29	-1.229	0.206	2.573	45.0
0.3171	1.46	0.32	-1.149	0.139	1.731	45.8
0.3415	1.52	0.34	-1.075	0.072	0.898	46.6
0.3659	1.58	0.37	-1.006	0.006	0.069	47.5
0.3902	1.64	0.39	-0.941	-0.061	-0.760	48.3
0.4146	1.71	0.41	-0.880	-0.127	-1.592	49.1
0.4390	1.78	0.44	-0.823	-0.195	-2.431	50.0
0.4634	1.86	0.46	-0.769	-0.262	-3.280	50.8
0.4878	1.95	0.49	-0.718	-0.332	-4.142	51.7
0.5122	2.05	0.51	-0.669	-0.402	-5.021	52.6
0.5366	2.16	0.54	-0.623	-0.474	-5.922	53.5
0.5610	2.28	0.56	-0.578	-0.548	-6.847	54.4
0.5854	2.41	0.59	-0.536	-0.625	-7.803	55.3
0.6098	2.56	0.61	-0.495	-0.704	-8.793	56.3
0.6341	2.73	0.63	-0.455	-0.786	-9.825	57.4
0.6585	2.93	0.66	-0.418	-0.873	-10.906	58.4
0.6829	3.15	0.68	-0.381	-0.964	-12.044	59.6
0.7073	3.42	0.71	-0.346	-1.061	-13.250	60.8
0.7317	3.73	0.73	-0.312	-1.164	-14.537	62.1
0.7561	4.10	0.76	-0.280	-1.274	-15.923	63.5
0.78049	4.56	0.78	-0.248	-1.395	-17.429	65.0
0.80488	5.13	0.80	-0.217	-1.528	-19.085	66.6
0.82927	5.86	0.83	-0.187	-1.676	-20.934	68.5
0.85366	6.83	0.85	-0.158	-1.844	-23.036	70.6
0.87805	8.20	0.88	-0.130	-2.040	-25.485	73.0
0.90244	10.25	0.90	-0.103	-2.276	-28.441	76.0
0.92683	13.67	0.93	-0.076	-2.577	-32.199	79.7
0.95122	20.50	0.95	-0.050	-2.996	-37.426	85.0
0.97561	41.00	0.98	-0.025	-3.701	-46.243	93.8

Ajuste de Gumbel



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

ESTACION
5932

Nº Datos:
40

Frecuencia (2n-1)/2N	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.01250	1.01	0.01	-4.382	1.478	18.460	29.1
0.03750	1.04	0.04	-3.283	1.189	14.854	32.7
0.06250	1.07	0.06	-2.773	1.020	12.741	34.8
0.08750	1.10	0.09	-2.436	0.890	11.125	36.4
0.11250	1.13	0.11	-2.185	0.782	9.764	37.8
0.13750	1.16	0.14	-1.984	0.685	8.561	39.0
0.16250	1.19	0.16	-1.817	0.597	7.462	40.1
0.18750	1.23	0.19	-1.674	0.515	6.437	41.1
0.21250	1.27	0.21	-1.549	0.437	5.466	42.1
0.23750	1.31	0.24	-1.438	0.363	4.535	43.0
0.26250	1.36	0.26	-1.338	0.291	3.633	43.9
0.28750	1.40	0.29	-1.247	0.220	2.753	44.8
0.31250	1.45	0.31	-1.163	0.151	1.888	45.6
0.33750	1.51	0.34	-1.086	0.083	1.033	46.5
0.36250	1.57	0.36	-1.015	0.015	0.183	47.3
0.38750	1.63	0.39	-0.948	-0.053	-0.667	48.2
0.41250	1.70	0.41	-0.886	-0.122	-1.519	49.1
0.43750	1.78	0.44	-0.827	-0.190	-2.378	49.9
0.46250	1.86	0.46	-0.771	-0.260	-3.247	50.8
0.48750	1.95	0.49	-0.718	-0.331	-4.131	51.7
0.51250	2.05	0.51	-0.668	-0.403	-5.032	52.6
0.53750	2.16	0.54	-0.621	-0.477	-5.956	53.5
0.56250	2.29	0.56	-0.575	-0.553	-6.906	54.4
0.58750	2.42	0.59	-0.532	-0.631	-7.888	55.4
0.61250	2.58	0.61	-0.490	-0.713	-8.907	56.4
0.63750	2.76	0.64	-0.450	-0.798	-9.971	57.5
0.66250	2.96	0.66	-0.412	-0.887	-11.087	58.6
0.68750	3.20	0.69	-0.375	-0.982	-12.265	59.8
0.71250	3.48	0.71	-0.339	-1.082	-13.516	61.0
0.73750	3.81	0.74	-0.304	-1.189	-14.857	62.4
0.76250	4.21	0.76	-0.271	-1.305	-16.305	63.8
0.78750	4.71	0.79	-0.239	-1.432	-17.888	65.4
0.81250	5.33	0.81	-0.208	-1.572	-19.640	67.2
0.83750	6.15	0.84	-0.177	-1.730	-21.611	69.1
0.86250	7.27	0.86	-0.148	-1.911	-23.877	71.4
0.88750	8.89	0.89	-0.119	-2.126	-26.559	74.1
0.91250	11.43	0.91	-0.092	-2.391	-29.869	77.4
0.93750	16.00	0.94	-0.065	-2.740	-34.239	81.8
0.96250	26.67	0.96	-0.038	-3.264	-40.785	88.3
0.98750	80.00	0.99	-0.013	-4.376	-54.670	102.2

RESUMEN DE RESULTADOS			
Nº ORDEN	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1.0	29.3	31.1	29.1
2.0	31.2	33.7	32.7
3.0	32.0	35.5	34.8
4.0	33.6	37.0	36.4
5.0	34.1	38.2	37.8
6.0	36.4	39.4	39.0
7.0	36.6	40.4	40.1
8.0	37.6	41.4	41.1
9.0	38.2	42.3	42.1
10.0	38.2	43.2	43.0
11.0	38.8	44.1	43.9
12.0	39.0	45.0	44.8
13.0	39.2	45.8	45.6
14.0	39.6	46.6	46.5
15.0	41.8	47.5	47.3
16.0	42.4	48.3	48.2
17.0	44.3	49.1	49.1
18.0	47.2	50.0	49.9
19.0	48.0	50.8	50.8
20.0	48.7	51.7	51.7
21.0	49.0	52.6	52.6
22.0	49.3	53.5	53.5
23.0	50.5	54.4	54.4
24.0	51.8	55.3	55.4
25.0	52.4	56.3	56.4
26.0	52.6	57.4	57.5
27.0	52.8	58.4	58.6
28.0	53.8	59.6	59.8
29.0	59.2	60.8	61.0
30.0	62.6	62.1	62.4
31.0	67.3	63.5	63.8
32.0	68.5	65.0	65.4
33.0	70.0	66.6	67.2
34.0	73.5	68.5	69.1
35.0	79.7	70.6	71.4
36.0	81.7	73.0	74.1
37.0	86.0	76.0	77.4
38.0	94.0	79.7	81.8
39.0	98.2	85.0	88.3
40.0	98.6	93.8	102.2

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932

Nº de datos
40

Nº ORDEN	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	29.3	1.46686762
2	31.2	1.49415459
3	32	1.50514998
4	33.6	1.52633928
5	34.1	1.53275438
6	36.4	1.56110138
7	36.6	1.56348109
8	37.6	1.57518784
9	38.2	1.58206336
10	38.2	1.58206336
11	38.8	1.58883173
12	39	1.59106461
13	39.2	1.59328607
14	39.6	1.59769519
15	41.8	1.62117628
16	42.4	1.62736586
17	44.3	1.64640373
18	47.2	1.673942
19	48	1.68124124
20	48.7	1.68752896
21	49	1.69019608
22	49.3	1.69284692
23	50.5	1.70329138
24	51.8	1.71432976
25	52.4	1.71933129
26	52.6	1.72098574
27	52.8	1.72263392
28	53.8	1.73078228
29	59.2	1.77232171
30	62.6	1.79657433
31	67.3	1.82801506
32	68.5	1.83569057
33	70	1.84509804
34	73.5	1.86628734
35	79.7	1.90145832
36	81.7	1.91222206
37	86	1.93449845
38	94	1.97312785
39	98.2	1.99211149
40	98.6	1.99387691

PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media valores de Y	1.70
σ : desv. estándar valores de Y	0.14
Cs: coef. asimetría valores Y	0.5021

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO (T)	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k = Cs/6	Kt = factor de frecuencia	PRECIPITACIÓN	
						Yt	X (mm)
2	0.50	1.177	0.000	0.084	-0.1	1.68916356	48.88
2.33	0.43	1.301	0.178	0.084	0.1	1.71473909	51.85
5	0.20	1.794	0.841	0.084	0.8	1.8168432	65.59
10	0.10	2.146	1.282	0.084	1.3	1.89077648	77.76
25	0.04	2.537	1.751	0.084	1.9	1.97523508	94.46
50	0.02	2.797	2.054	0.084	2.3	2.03296941	107.89
100	0.01	3.035	2.327	0.084	2.7	2.0870842	122.20
200	0.01	3.255	2.576	0.084	3.0	2.13845965	137.55
500	0.00	3.526	2.879	0.084	3.5	2.20313562	159.64
1000	0.00	3.717	3.091	0.084	3.8	2.25011171	177.87
2000	0.00	3.899	3.291	0.084	4.1	2.29571798	197.57
5000	0.00	4.127	3.540	0.084	4.6	2.35425035	226.07

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5932

Nº de datos
40

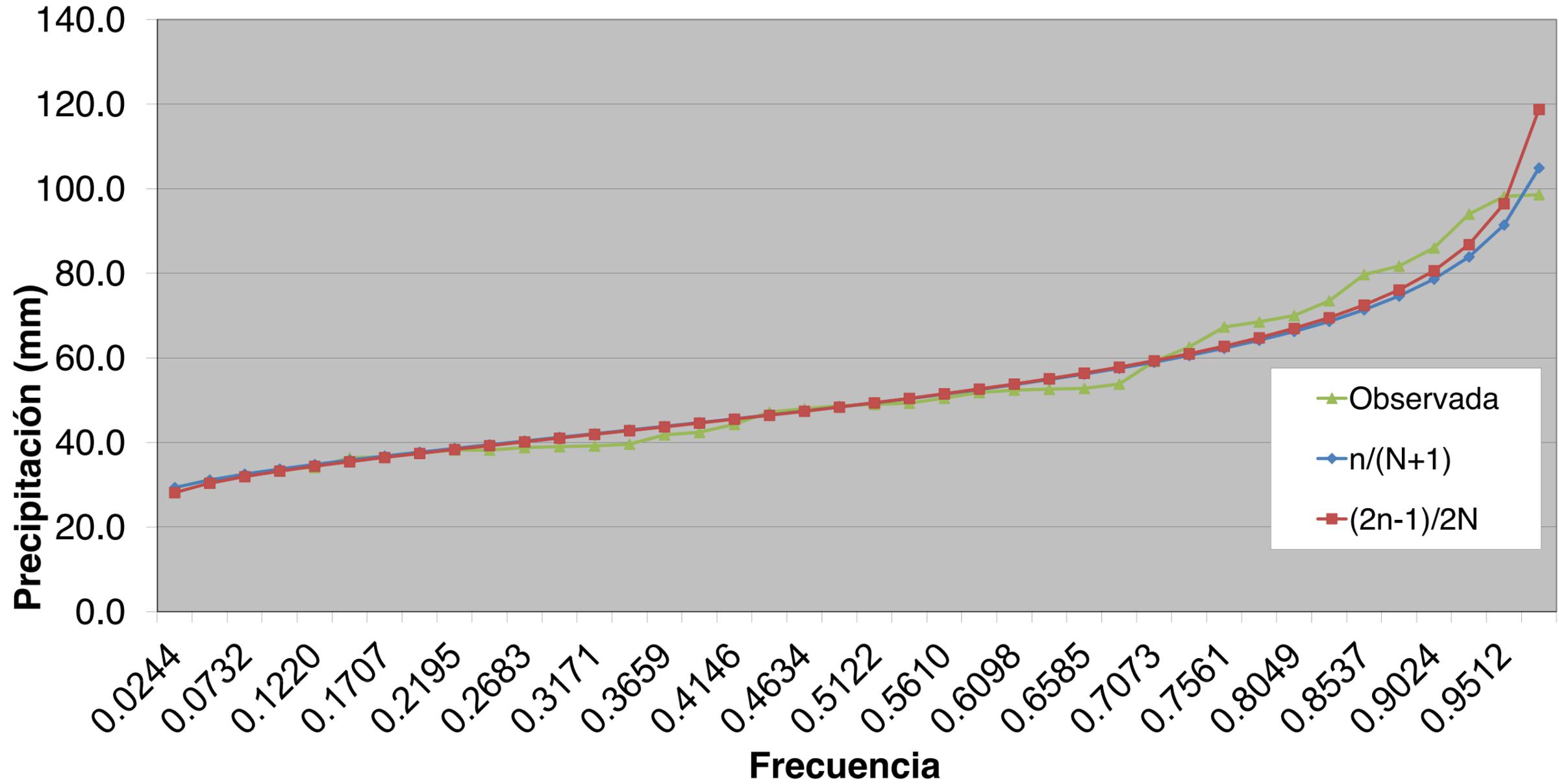
PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media de Y	1.701
σ : desv. estándar Y	0.145
Cs: coef. de simetría Y	0.502

Nº	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	29.3	1.46686762
2	31.2	1.494154594
3	32	1.505149978
4	33.6	1.526339277
5	34.1	1.532754379
6	36.4	1.561101384
7	36.6	1.563481085
8	37.6	1.575187845
9	38.2	1.582063363
10	38.2	1.582063363
11	38.8	1.588831726
12	39	1.591064607
13	39.2	1.593286067
14	39.6	1.597695186
15	41.8	1.621176282
16	42.4	1.627365857
17	44.3	1.646403726
18	47.2	1.673941999
19	48	1.681241237
20	48.7	1.687528961
21	49	1.69019608
22	49.3	1.692846919
23	50.5	1.703291378
24	51.8	1.71432976
25	52.4	1.719331287
26	52.6	1.720985744
27	52.8	1.722633923
28	53.8	1.730782276
29	59.2	1.772321707
30	62.6	1.796574333
31	67.3	1.828015064
32	68.5	1.835690571
33	70	1.84509804
34	73.5	1.866287339
35	79.7	1.901458321
36	81.7	1.912222057
37	86	1.934498451
38	94	1.973127854
39	98.2	1.992111488
40	98.6	1.993876915

Frecuencia n/(N+1)	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0244	1.025	0.976	0.22	-1.81	0.08368	-1.61	1.47	29.3
0.0488	1.051	0.951	0.32	-1.57	0.08368	-1.43	1.49	31.1
0.0732	1.079	0.927	0.39	-1.39	0.08368	-1.30	1.51	32.5
0.0976	1.108	0.902	0.45	-1.25	0.08368	-1.19	1.53	33.7
0.1220	1.139	0.878	0.51	-1.13	0.08368	-1.10	1.54	34.8
0.1463	1.171	0.854	0.56	-1.03	0.08368	-1.01	1.55	35.8
0.1707	1.206	0.829	0.61	-0.93	0.08368	-0.93	1.57	36.8
0.1951	1.242	0.805	0.66	-0.85	0.08368	-0.86	1.58	37.7
0.2195	1.281	0.780	0.70	-0.76	0.08368	-0.79	1.59	38.6
0.2439	1.323	0.756	0.75	-0.69	0.08368	-0.72	1.60	39.5
0.2683	1.367	0.732	0.79	-0.61	0.08368	-0.66	1.61	40.3
0.2927	1.414	0.707	0.83	-0.54	0.08368	-0.59	1.62	41.2
0.3171	1.464	0.683	0.87	-0.47	0.08368	-0.53	1.62	42.1
0.3415	1.519	0.659	0.91	-0.41	0.08368	-0.47	1.63	42.9
0.3659	1.577	0.634	0.95	-0.34	0.08368	-0.41	1.64	43.8
0.3902	1.640	0.610	0.99	-0.28	0.08368	-0.35	1.65	44.7
0.4146	1.708	0.585	1.03	-0.21	0.08368	-0.29	1.66	45.6
0.4390	1.783	0.561	1.08	-0.15	0.08368	-0.23	1.67	46.5
0.4634	1.864	0.537	1.12	-0.09	0.08368	-0.17	1.68	47.4
0.4878	1.952	0.512	1.16	-0.03	0.08368	-0.11	1.68	48.4
0.5122	2.050	0.488	1.20	0.03	0.08368	-0.05	1.69	49.4
0.5366	2.158	0.463	1.24	0.09	0.08368	0.01	1.70	50.4
0.5610	2.278	0.439	1.28	0.15	0.08368	0.07	1.71	51.4
0.5854	2.412	0.415	1.33	0.22	0.08368	0.13	1.72	52.5
0.6098	2.563	0.390	1.37	0.28	0.08368	0.20	1.73	53.7
0.6341	2.733	0.366	1.42	0.34	0.08368	0.26	1.74	54.9
0.6585	2.929	0.341	1.47	0.41	0.08368	0.33	1.75	56.2
0.6829	3.154	0.317	1.52	0.48	0.08368	0.40	1.76	57.5
0.7073	3.417	0.293	1.57	0.55	0.08368	0.48	1.77	59.0
0.7317	3.727	0.268	1.62	0.62	0.08368	0.56	1.78	60.6
0.7561	4.100	0.244	1.68	0.69	0.08368	0.64	1.79	62.3
0.7805	4.556	0.220	1.74	0.77	0.08368	0.73	1.81	64.2
0.8049	5.125	0.195	1.81	0.86	0.08368	0.83	1.82	66.3
0.8293	5.857	0.171	1.88	0.95	0.08368	0.93	1.84	68.6
0.8537	6.833	0.146	1.96	1.05	0.08368	1.05	1.85	71.4
0.8780	8.200	0.122	2.05	1.17	0.08368	1.18	1.87	74.6
0.9024	10.250	0.098	2.16	1.30	0.08368	1.34	1.90	78.6
0.9268	13.667	0.073	2.29	1.45	0.08368	1.53	1.92	83.9
0.9512	20.500	0.049	2.46	1.66	0.08368	1.79	1.96	91.4
0.9756	41.000	0.024	2.73	1.97	0.08368	2.20	2.02	104.9

Ajuste de LOG PEARSON III



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

Frecuencia (2N-1)/2N	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0125	1.013	0.988	0.16	-1.99	0.08368	-1.73	1.45	28.1
0.0375	1.039	0.963	0.28	-1.66	0.08368	-1.51	1.48	30.4
0.0625	1.067	0.938	0.36	-1.46	0.08368	-1.36	1.50	31.9
0.0875	1.096	0.913	0.43	-1.31	0.08368	-1.24	1.52	33.2
0.1125	1.127	0.888	0.49	-1.18	0.08368	-1.13	1.54	34.4
0.1375	1.159	0.863	0.54	-1.07	0.08368	-1.04	1.55	35.4
0.1625	1.194	0.838	0.60	-0.97	0.08368	-0.96	1.56	36.4
0.1875	1.231	0.813	0.64	-0.87	0.08368	-0.88	1.57	37.4
0.2125	1.270	0.788	0.69	-0.79	0.08368	-0.81	1.58	38.3
0.2375	1.311	0.763	0.74	-0.71	0.08368	-0.74	1.59	39.2
0.2625	1.356	0.738	0.78	-0.63	0.08368	-0.67	1.60	40.1
0.2875	1.404	0.713	0.82	-0.56	0.08368	-0.61	1.61	41.0
0.3125	1.455	0.688	0.87	-0.48	0.08368	-0.54	1.62	41.9
0.3375	1.509	0.663	0.91	-0.42	0.08368	-0.48	1.63	42.8
0.3625	1.569	0.638	0.95	-0.35	0.08368	-0.42	1.64	43.7
0.3875	1.633	0.613	0.99	-0.28	0.08368	-0.36	1.65	44.6
0.4125	1.702	0.588	1.03	-0.22	0.08368	-0.30	1.66	45.5
0.4375	1.778	0.563	1.07	-0.16	0.08368	-0.24	1.67	46.4
0.4625	1.860	0.538	1.11	-0.09	0.08368	-0.17	1.68	47.4
0.4875	1.951	0.513	1.16	-0.03	0.08368	-0.11	1.68	48.4
0.5125	2.051	0.488	1.20	0.03	0.08368	-0.05	1.69	49.4
0.5375	2.162	0.463	1.24	0.09	0.08368	0.01	1.70	50.4
0.5625	2.286	0.438	1.29	0.16	0.08368	0.07	1.71	51.5
0.5875	2.424	0.413	1.33	0.22	0.08368	0.14	1.72	52.6
0.6125	2.581	0.388	1.38	0.29	0.08368	0.21	1.73	53.8
0.6375	2.759	0.363	1.42	0.35	0.08368	0.27	1.74	55.1
0.6625	2.963	0.338	1.47	0.42	0.08368	0.34	1.75	56.4
0.6875	3.200	0.313	1.53	0.49	0.08368	0.42	1.76	57.8
0.7125	3.478	0.288	1.58	0.56	0.08368	0.50	1.77	59.3
0.7375	3.810	0.263	1.64	0.64	0.08368	0.58	1.78	61.0
0.7625	4.211	0.238	1.70	0.71	0.08368	0.66	1.80	62.7
0.7875	4.706	0.213	1.76	0.80	0.08368	0.76	1.81	64.7
0.8125	5.333	0.188	1.83	0.89	0.08368	0.86	1.83	67.0
0.8375	6.154	0.163	1.91	0.98	0.08368	0.97	1.84	69.5
0.8625	7.273	0.138	1.99	1.09	0.08368	1.10	1.86	72.5
0.8875	8.889	0.113	2.09	1.21	0.08368	1.24	1.88	76.1
0.9125	11.429	0.088	2.21	1.36	0.08368	1.41	1.91	80.6
0.9375	16.000	0.063	2.35	1.53	0.08368	1.63	1.94	86.8
0.9625	26.667	0.038	2.56	1.78	0.08368	1.95	1.98	96.5
0.9875	80.000	0.013	2.96	2.24	0.08368	2.57	2.07	118.8

RESUMEN DE RESULTADOS			
Nª	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	29.3	29.3	28.1
2	31.2	31.1	30.4
3	32.0	32.5	31.9
4	33.6	33.7	33.2
5	34.1	34.8	34.4
6	36.4	35.8	35.4
7	36.6	36.8	36.4
8	37.6	37.7	37.4
9	38.2	38.6	38.3
10	38.2	39.5	39.2
11	38.8	40.3	40.1
12	39.0	41.2	41.0
13	39.2	42.1	41.9
14	39.6	42.9	42.8
15	41.8	43.8	43.7
16	42.4	44.7	44.6
17	44.3	45.6	45.5
18	47.2	46.5	46.4
19	48.0	47.4	47.4
20	48.7	48.4	48.4
21	49.0	49.4	49.4
22	49.3	50.4	50.4
23	50.5	51.4	51.5
24	51.8	52.5	52.6
25	52.4	53.7	53.8
26	52.6	54.9	55.1
27	52.8	56.2	56.4
28	53.8	57.5	57.8
29	59.2	59.0	59.3
30	62.6	60.6	61.0
31	67.3	62.3	62.7
32	68.5	64.2	64.7
33	70.0	66.3	67.0
34	73.5	68.6	69.5
35	79.7	71.4	72.5
36	81.7	74.6	76.1
37	86.0	78.6	80.6
38	94.0	83.9	86.8
39	98.2	91.4	96.5
40	98.6	104.9	118.8

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. RESUMEN DE RESULTADOS

Estación:
5932

N° Datos:
40

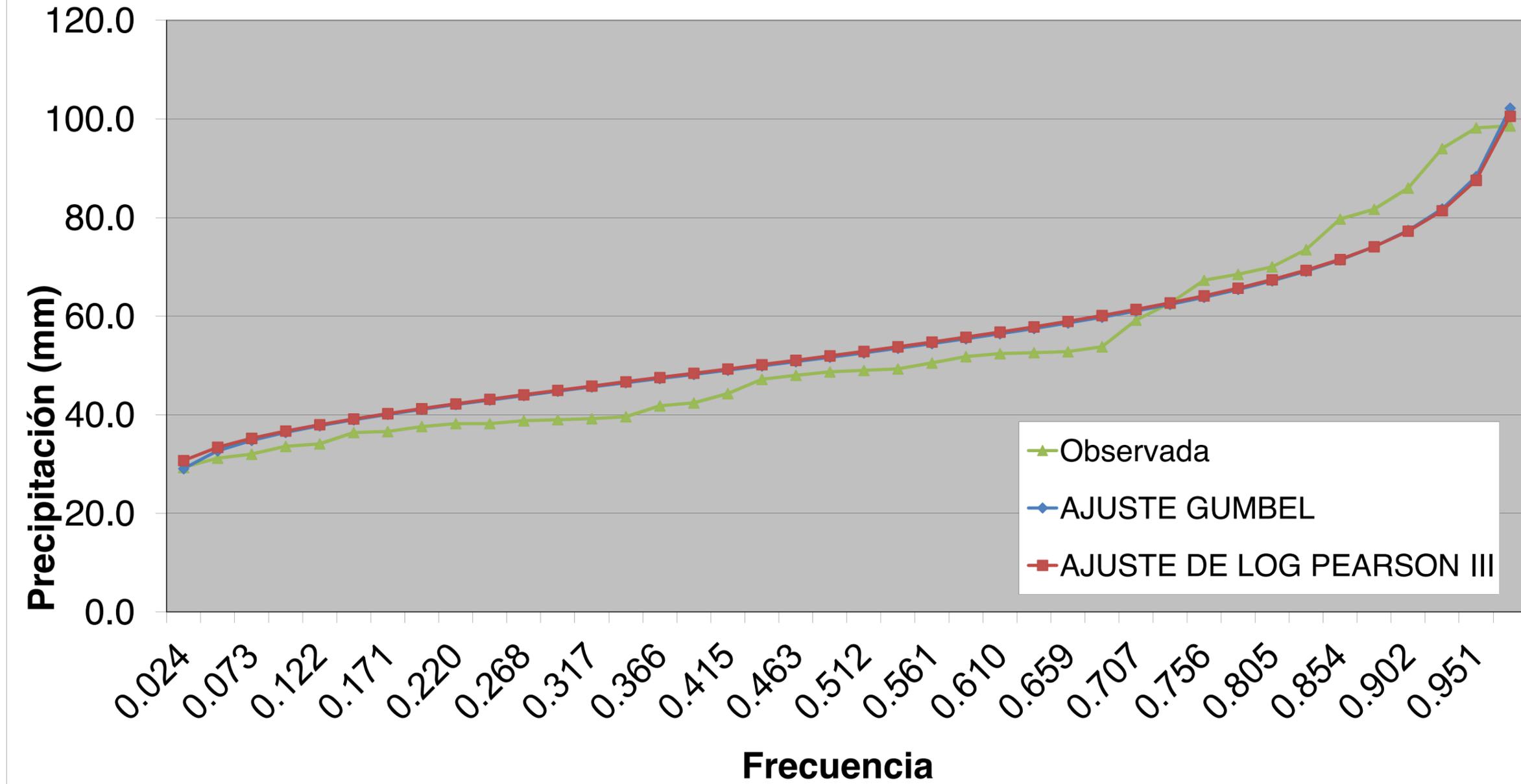
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS			
DISTRIBUCIÓN GUMBEL		DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON III	
Desviación típica (β)	16.0178	μ: media Y	1.722
Media (μ)	54.7400	σ: desv. estándar Y	0.121
a	0.0800	Cs: coef. de simetría Y	0.111
Xo	47.5310		

N° ORDEN	VALOR ORDENADO	FRECUENCIA		PERIODO DE RETORNO		VALORES CALCULADOS			
		n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N	AJUSTE GUMBEL		AJUSTE DE LOG PEARSON III	
						n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	29.3	0.024	0.013	1.025	1.013	31.1	29.1	32.2	30.7
2	31.2	0.049	0.038	1.051	1.039	33.7	32.7	34.3	33.4
3	32.0	0.073	0.063	1.079	1.067	35.5	34.8	35.9	35.2
4	33.6	0.098	0.088	1.108	1.096	37.0	36.4	37.2	36.7
5	34.1	0.122	0.113	1.139	1.127	38.2	37.8	38.4	38.0
6	36.4	0.146	0.138	1.171	1.159	39.4	39.0	39.5	39.1
7	36.6	0.171	0.163	1.206	1.194	40.4	40.1	40.6	40.2
8	37.6	0.195	0.188	1.242	1.231	41.4	41.1	41.5	41.2
9	38.2	0.220	0.213	1.281	1.270	42.3	42.1	42.5	42.2
10	38.2	0.244	0.238	1.323	1.311	43.2	43.0	43.4	43.1
11	38.8	0.268	0.263	1.367	1.356	44.1	43.9	44.3	44.1
12	39.0	0.293	0.288	1.414	1.404	45.0	44.8	45.1	44.9
13	39.2	0.317	0.313	1.464	1.455	45.8	45.6	46.0	45.8
14	39.6	0.341	0.338	1.519	1.509	46.6	46.5	46.8	46.7
15	41.8	0.366	0.363	1.577	1.569	47.5	47.3	47.7	47.6
16	42.4	0.390	0.388	1.640	1.633	48.3	48.2	48.5	48.4
17	44.3	0.415	0.413	1.708	1.702	49.1	49.1	49.4	49.3
18	47.2	0.439	0.438	1.783	1.778	50.0	49.9	50.2	50.2
19	48.0	0.463	0.463	1.864	1.860	50.8	50.8	51.1	51.0
20	48.7	0.488	0.488	1.952	1.951	51.7	51.7	52.0	51.9
21	49.0	0.512	0.513	2.050	2.051	52.6	52.6	52.8	52.9
22	49.3	0.537	0.538	2.158	2.162	53.5	53.5	53.8	53.8
23	50.5	0.561	0.563	2.278	2.286	54.4	54.4	54.7	54.8
24	51.8	0.585	0.588	2.412	2.424	55.3	55.4	55.7	55.7
25	52.4	0.610	0.613	2.563	2.581	56.3	56.4	56.7	56.8
26	52.6	0.634	0.638	2.733	2.759	57.4	57.5	57.7	57.8
27	52.8	0.659	0.663	2.929	2.963	58.4	58.6	58.8	58.9
28	53.8	0.683	0.688	3.154	3.200	59.6	59.8	59.9	60.1
29	59.2	0.707	0.713	3.417	3.478	60.8	61.0	61.1	61.4
30	62.6	0.732	0.738	3.727	3.810	62.1	62.4	62.4	62.7
31	67.3	0.756	0.763	4.100	4.211	63.5	63.8	63.7	64.1
32	68.5	0.780	0.788	4.556	4.706	65.0	65.4	65.2	65.7
33	70.0	0.805	0.813	5.125	5.333	66.6	67.2	66.8	67.4
34	73.5	0.829	0.838	5.857	6.154	68.5	69.1	68.6	69.3
35	79.7	0.854	0.863	6.833	7.273	70.6	71.4	70.7	71.5
36	81.7	0.878	0.888	8.200	8.889	73.0	74.1	73.0	74.1
37	86.0	0.902	0.913	10.250	11.429	76.0	77.4	75.9	77.2
38	94.0	0.927	0.938	13.667	16.000	79.7	81.8	79.5	81.4
39	98.2	0.951	0.963	20.500	26.667	85.0	88.3	84.4	87.6
40	98.6	0.976	0.988	41.000	80.000	93.8	102.2	92.7	100.6

PRECIPITACIONES CALCULADAS

T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III
2	50.04	48.88
2.33	53.22	51.85
5	67.00	65.59
10	78.22	77.76
25	92.40	94.46
50	102.92	107.89
100	113.37	122.20
200	123.77	137.55
500	137.50	159.64
1000	147.87	177.87
2000	158.24	197.57
5000	171.95	226.07

Resumen de ajustes



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5931

N° Datos:
40

N° ORDEN	PRECIP. (mm) ORDENADA
1	25
2	37
3	37
4	37.5
5	39
6	40
7	40
8	40.5
9	41
10	42
11	43
12	43
13	46
14	47
15	48
16	48
17	48.5
18	49
19	53.5
20	54.5
21	55
22	55.5
23	57
24	57
25	57
26	57
27	57.5
28	60
29	60
30	62
31	62
32	63.6
33	64
34	66.5
35	69
36	72
37	77
38	80
39	86
40	112

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Desviación típica (B)	16.02
Media (μ)	54.74
a	0.0800
Xo	47.53

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO	PRECIPITACIÓN				
	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
2	0.50	-0.693	-0.367	-4.579	52.1
2.33	0.57	-0.561	-0.579	-7.229	54.8
5	0.80	-0.223	-1.500	-18.740	66.3
10	0.90	-0.105	-2.250	-28.116	75.6
25	0.96	-0.041	-3.199	-39.962	87.5
50	0.98	-0.020	-3.902	-48.750	96.3
100	0.99	-0.010	-4.600	-57.474	105.0
200	1.00	-0.005	-5.296	-66.165	113.7
500	1.00	-0.002	-6.214	-77.632	125.2
1000	1.00	-0.001	-6.907	-86.299	133.8
2000	1.00	-0.001	-7.601	-94.962	142.5
5000	1.00	0.000	-8.517	-106.412	153.9

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

PARÁMETROS ESTADISTICOS

ESTACION
5931

Nº Datos:
40

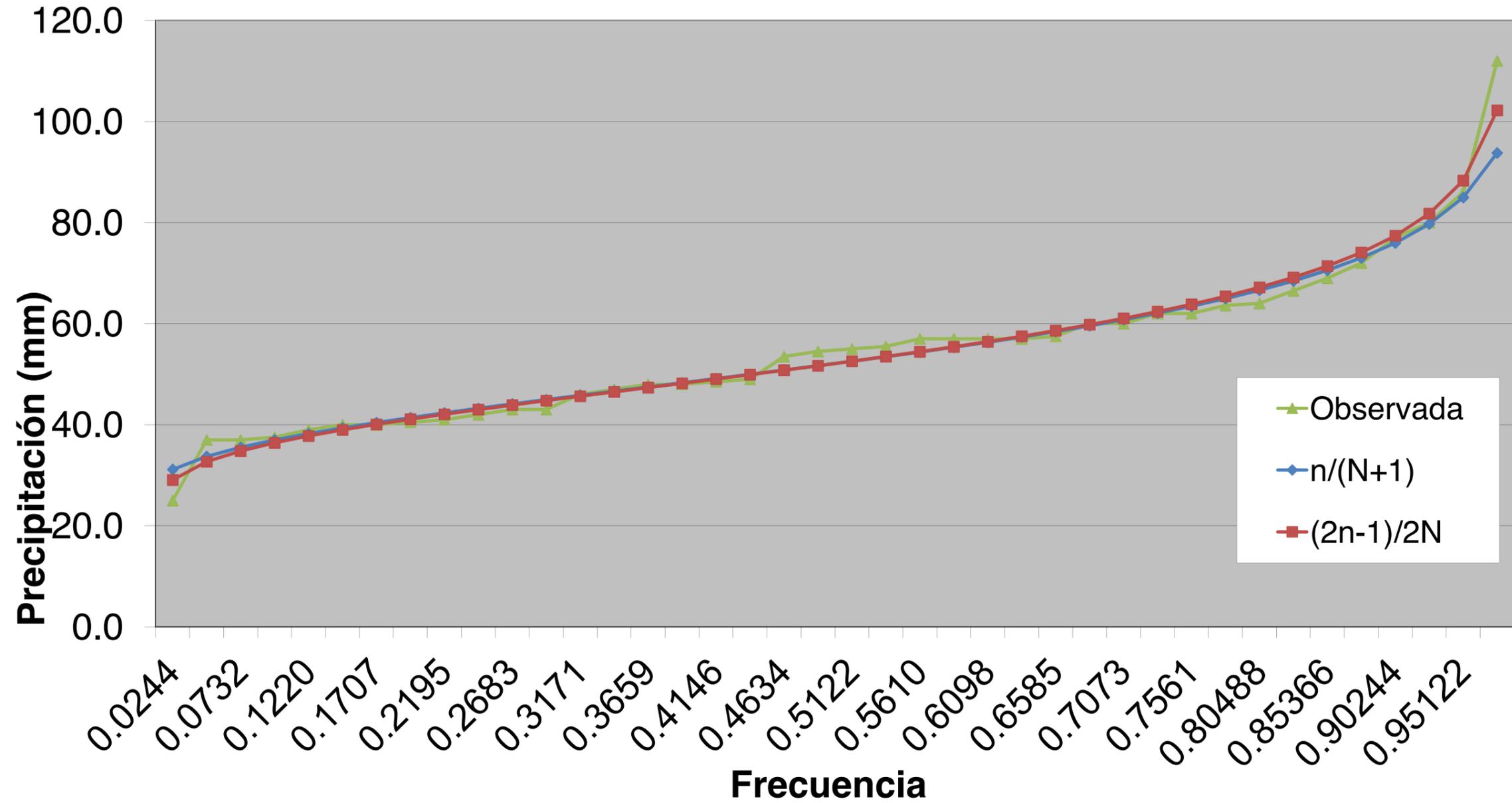
Desviación típica	16.02
Media	54.74
a	0.0800
Xo	47.53

VARIABLES/VALORES ESPERADOS

Nº ORDEN	PRECIP. (mm) ORDENADA
1	25
2	37
3	37
4	37.5
5	39
6	40
7	40
8	40.5
9	41
10	42
11	43
12	43
13	46
14	47
15	48
16	48
17	48.5
18	49
19	53.5
20	54.5
21	55
22	55.5
23	57
24	57
25	57
26	57
27	57.5
28	60
29	60
30	62
31	62
32	63.6
33	64
34	66.5
35	69
36	72
37	77
38	80
39	86
40	112

Frecuencia n/(N+1)	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.0244	1.03	0.02	-3.714	1.312	16.392	31.1
0.0488	1.05	0.05	-3.020	1.105	13.811	33.7
0.0732	1.08	0.07	-2.615	0.961	12.010	35.5
0.0976	1.11	0.10	-2.327	0.845	10.554	37.0
0.1220	1.14	0.12	-2.104	0.744	9.294	38.2
0.1463	1.17	0.15	-1.922	0.653	8.162	39.4
0.1707	1.21	0.17	-1.768	0.570	7.117	40.4
0.1951	1.24	0.20	-1.634	0.491	6.136	41.4
0.2195	1.28	0.22	-1.516	0.416	5.201	42.3
0.2439	1.32	0.24	-1.411	0.344	4.302	43.2
0.2683	1.37	0.27	-1.316	0.274	3.428	44.1
0.2927	1.41	0.29	-1.229	0.206	2.573	45.0
0.3171	1.46	0.32	-1.149	0.139	1.731	45.8
0.3415	1.52	0.34	-1.075	0.072	0.898	46.6
0.3659	1.58	0.37	-1.006	0.006	0.069	47.5
0.3902	1.64	0.39	-0.941	-0.061	-0.760	48.3
0.4146	1.71	0.41	-0.880	-0.127	-1.592	49.1
0.4390	1.78	0.44	-0.823	-0.195	-2.431	50.0
0.4634	1.86	0.46	-0.769	-0.262	-3.280	50.8
0.4878	1.95	0.49	-0.718	-0.332	-4.142	51.7
0.5122	2.05	0.51	-0.669	-0.402	-5.021	52.6
0.5366	2.16	0.54	-0.623	-0.474	-5.922	53.5
0.5610	2.28	0.56	-0.578	-0.548	-6.847	54.4
0.5854	2.41	0.59	-0.536	-0.625	-7.803	55.3
0.6098	2.56	0.61	-0.495	-0.704	-8.793	56.3
0.6341	2.73	0.63	-0.455	-0.786	-9.825	57.4
0.6585	2.93	0.66	-0.418	-0.873	-10.906	58.4
0.6829	3.15	0.68	-0.381	-0.964	-12.044	59.6
0.7073	3.42	0.71	-0.346	-1.061	-13.250	60.8
0.7317	3.73	0.73	-0.312	-1.164	-14.537	62.1
0.7561	4.10	0.76	-0.280	-1.274	-15.923	63.5
0.78049	4.56	0.78	-0.248	-1.395	-17.429	65.0
0.80488	5.13	0.80	-0.217	-1.528	-19.085	66.6
0.82927	5.86	0.83	-0.187	-1.676	-20.934	68.5
0.85366	6.83	0.85	-0.158	-1.844	-23.036	70.6
0.87805	8.20	0.88	-0.130	-2.040	-25.485	73.0
0.90244	10.25	0.90	-0.103	-2.276	-28.441	76.0
0.92683	13.67	0.93	-0.076	-2.577	-32.199	79.7
0.95122	20.50	0.95	-0.050	-2.996	-37.426	85.0
0.97561	41.00	0.98	-0.025	-3.701	-46.243	93.8

Ajuste de Gumbel



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS ANUALES. DISTRIBUCION DE GUMBEL

ESTACION
5931

Nº Datos:
40

Frecuencia (2n-1)/2N	PERIODO DE RETORNO (T)	1-(1/T)	L(1-(1/T))	L(-L(1-(1/T)))	L(-L(1-(1/T)))/a	X=Xo-L(-L(1-(1/T)))/a
0.01250	1.01	0.01	-4.382	1.478	18.460	29.1
0.03750	1.04	0.04	-3.283	1.189	14.854	32.7
0.06250	1.07	0.06	-2.773	1.020	12.741	34.8
0.08750	1.10	0.09	-2.436	0.890	11.125	36.4
0.11250	1.13	0.11	-2.185	0.782	9.764	37.8
0.13750	1.16	0.14	-1.984	0.685	8.561	39.0
0.16250	1.19	0.16	-1.817	0.597	7.462	40.1
0.18750	1.23	0.19	-1.674	0.515	6.437	41.1
0.21250	1.27	0.21	-1.549	0.437	5.466	42.1
0.23750	1.31	0.24	-1.438	0.363	4.535	43.0
0.26250	1.36	0.26	-1.338	0.291	3.633	43.9
0.28750	1.40	0.29	-1.247	0.220	2.753	44.8
0.31250	1.45	0.31	-1.163	0.151	1.888	45.6
0.33750	1.51	0.34	-1.086	0.083	1.033	46.5
0.36250	1.57	0.36	-1.015	0.015	0.183	47.3
0.38750	1.63	0.39	-0.948	-0.053	-0.667	48.2
0.41250	1.70	0.41	-0.886	-0.122	-1.519	49.1
0.43750	1.78	0.44	-0.827	-0.190	-2.378	49.9
0.46250	1.86	0.46	-0.771	-0.260	-3.247	50.8
0.48750	1.95	0.49	-0.718	-0.331	-4.131	51.7
0.51250	2.05	0.51	-0.668	-0.403	-5.032	52.6
0.53750	2.16	0.54	-0.621	-0.477	-5.956	53.5
0.56250	2.29	0.56	-0.575	-0.553	-6.906	54.4
0.58750	2.42	0.59	-0.532	-0.631	-7.888	55.4
0.61250	2.58	0.61	-0.490	-0.713	-8.907	56.4
0.63750	2.76	0.64	-0.450	-0.798	-9.971	57.5
0.66250	2.96	0.66	-0.412	-0.887	-11.087	58.6
0.68750	3.20	0.69	-0.375	-0.982	-12.265	59.8
0.71250	3.48	0.71	-0.339	-1.082	-13.516	61.0
0.73750	3.81	0.74	-0.304	-1.189	-14.857	62.4
0.76250	4.21	0.76	-0.271	-1.305	-16.305	63.8
0.78750	4.71	0.79	-0.239	-1.432	-17.888	65.4
0.81250	5.33	0.81	-0.208	-1.572	-19.640	67.2
0.83750	6.15	0.84	-0.177	-1.730	-21.611	69.1
0.86250	7.27	0.86	-0.148	-1.911	-23.877	71.4
0.88750	8.89	0.89	-0.119	-2.126	-26.559	74.1
0.91250	11.43	0.91	-0.092	-2.391	-29.869	77.4
0.93750	16.00	0.94	-0.065	-2.740	-34.239	81.8
0.96250	26.67	0.96	-0.038	-3.264	-40.785	88.3
0.98750	80.00	0.99	-0.013	-4.376	-54.670	102.2

RESUMEN DE RESULTADOS			
Nº ORDEN	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1.0	25.0	31.1	29.1
2.0	37.0	33.7	32.7
3.0	37.0	35.5	34.8
4.0	37.5	37.0	36.4
5.0	39.0	38.2	37.8
6.0	40.0	39.4	39.0
7.0	40.0	40.4	40.1
8.0	40.5	41.4	41.1
9.0	41.0	42.3	42.1
10.0	42.0	43.2	43.0
11.0	43.0	44.1	43.9
12.0	43.0	45.0	44.8
13.0	46.0	45.8	45.6
14.0	47.0	46.6	46.5
15.0	48.0	47.5	47.3
16.0	48.0	48.3	48.2
17.0	48.5	49.1	49.1
18.0	49.0	50.0	49.9
19.0	53.5	50.8	50.8
20.0	54.5	51.7	51.7
21.0	55.0	52.6	52.6
22.0	55.5	53.5	53.5
23.0	57.0	54.4	54.4
24.0	57.0	55.3	55.4
25.0	57.0	56.3	56.4
26.0	57.0	57.4	57.5
27.0	57.5	58.4	58.6
28.0	60.0	59.6	59.8
29.0	60.0	60.8	61.0
30.0	62.0	62.1	62.4
31.0	62.0	63.5	63.8
32.0	63.6	65.0	65.4
33.0	64.0	66.6	67.2
34.0	66.5	68.5	69.1
35.0	69.0	70.6	71.4
36.0	72.0	73.0	74.1
37.0	77.0	76.0	77.4
38.0	80.0	79.7	81.8
39.0	86.0	85.0	88.3
40.0	112.0	93.8	102.2

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5931

Nº de datos
40

Nº ORDEN	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	25	1.39794001
2	37	1.56820172
3	37	1.56820172
4	37.5	1.57403127
5	39	1.59106461
6	40	1.60205999
7	40	1.60205999
8	40.5	1.60745502
9	41	1.61278386
10	42	1.62324929
11	43	1.63346846
12	43	1.63346846
13	46	1.66275783
14	47	1.67209786
15	48	1.68124124
16	48	1.68124124
17	48.5	1.68574174
18	49	1.69019608
19	53.5	1.72835378
20	54.5	1.7363965
21	55	1.74036269
22	55.5	1.74429298
23	57	1.75587486
24	57	1.75587486
25	57	1.75587486
26	57	1.75587486
27	57.5	1.75966784
28	60	1.77815125
29	60	1.77815125
30	62	1.79239169
31	62	1.79239169
32	63.6	1.80345712
33	64	1.80617997
34	66.5	1.82282165
35	69	1.83884909
36	72	1.8573325
37	77	1.88649073
38	80	1.90308999
39	86	1.93449845
40	112	2.04921802

PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media valores de Y	1.72
σ : desv. estándar valores de Y	0.12
Cs: coef. asimetría valores Y	0.1109

PRECIPITACIONES EXTRAPOLADAS SEGÚN EL PERIODO DE RETORNO

PERIODO RETORNO (T)	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k = Cs/6	Kt = factor de frecuencia	PRECIPITACIÓN	
						Yt	X (mm)
2	0.50	1.177	0.000	0.018	0.0	1.71935842	52.40
2.33	0.43	1.301	0.178	0.018	0.2	1.74073949	55.05
5	0.20	1.794	0.841	0.018	0.8	1.8216192	66.32
10	0.10	2.146	1.282	0.018	1.3	1.87638984	75.23
25	0.04	2.537	1.751	0.018	1.8	1.93574487	86.25
50	0.02	2.797	2.054	0.018	2.1	1.97461166	94.32
100	0.01	3.035	2.327	0.018	2.4	2.00992602	102.31
200	0.01	3.255	2.576	0.018	2.7	2.04254239	110.29
500	0.00	3.526	2.879	0.018	3.0	2.08245177	120.91
1000	0.00	3.717	3.091	0.018	3.2	2.11069872	129.03
2000	0.00	3.899	3.291	0.018	3.5	2.13756961	137.27
5000	0.00	4.127	3.540	0.018	3.8	2.17131247	148.36

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

METODO DE FACTOR DE FRECUENCIA

ESTACION
5931

Nº de datos
40

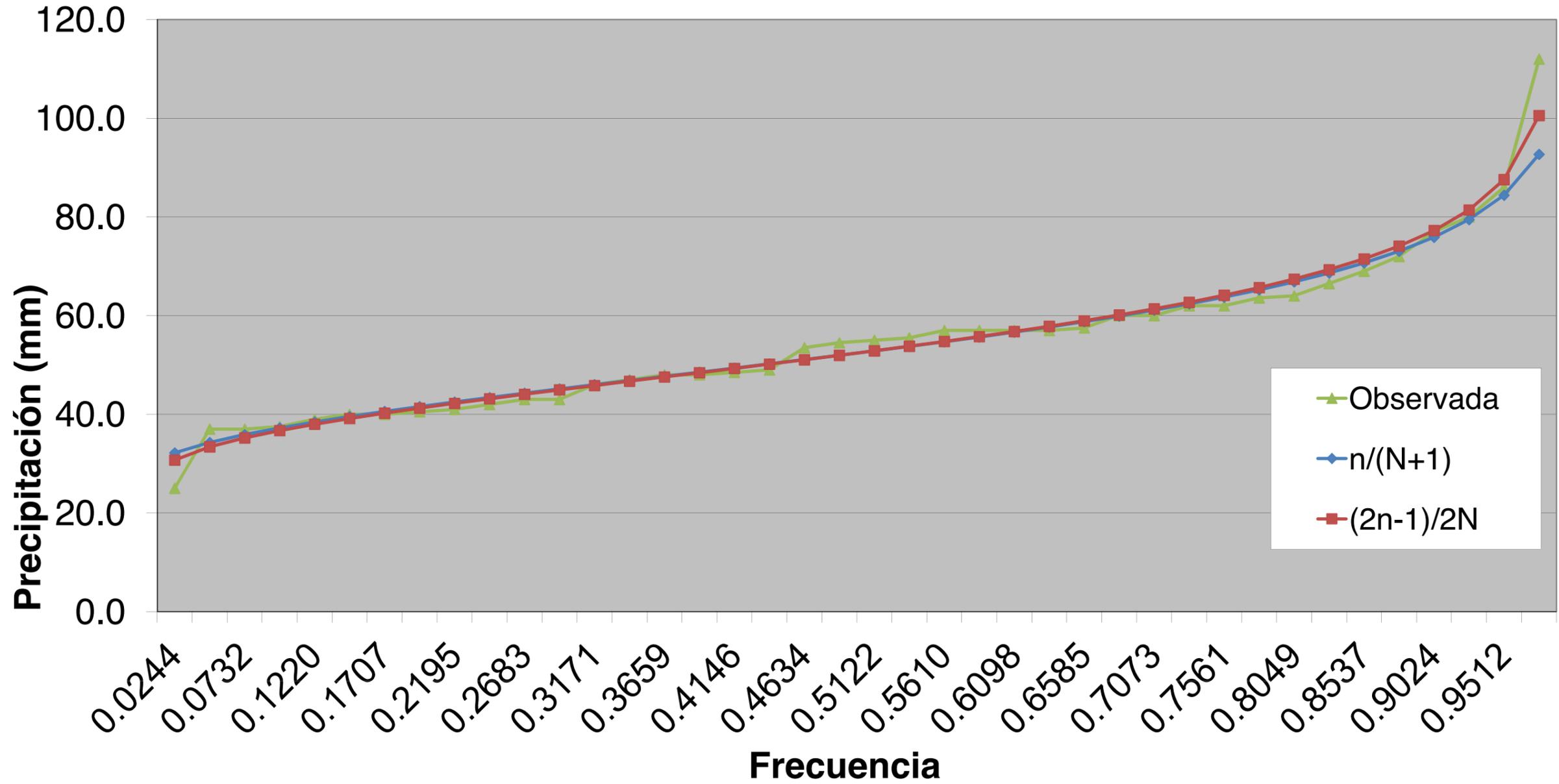
PARAMETROS ESTADISTICOS

μ : media de Y	1.722
σ : desv. estándar Y	0.121
Cs: coef. de simetría Y	0.111

Nº	PRECIP. (mm)	Y=LOG(P)
	ORDENADA	
1	25	1.397940009
2	37	1.568201724
3	37	1.568201724
4	37.5	1.574031268
5	39	1.591064607
6	40	1.602059991
7	40	1.602059991
8	40.5	1.607455023
9	41	1.612783857
10	42	1.62324929
11	43	1.633468456
12	43	1.633468456
13	46	1.662757832
14	47	1.672097858
15	48	1.681241237
16	48	1.681241237
17	48.5	1.685741739
18	49	1.69019608
19	53.5	1.728353782
20	54.5	1.736396502
21	55	1.740362689
22	55.5	1.744292983
23	57	1.755874856
24	57	1.755874856
25	57	1.755874856
26	57	1.755874856
27	57.5	1.759667845
28	60	1.77815125
29	60	1.77815125
30	62	1.792391689
31	62	1.792391689
32	63.6	1.803457116
33	64	1.806179974
34	66.5	1.822821645
35	69	1.838849091
36	72	1.857332496
37	77	1.886490725
38	80	1.903089987
39	86	1.934498451
40	112	2.049218023

Frecuencia n/(N+1)	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0244	1.025	0.976	0.22	-1.81	0.01849	-1.76	1.51	32.2
0.0488	1.051	0.951	0.32	-1.57	0.01849	-1.54	1.54	34.3
0.0732	1.079	0.927	0.39	-1.39	0.01849	-1.37	1.55	35.9
0.0976	1.108	0.902	0.45	-1.25	0.01849	-1.24	1.57	37.2
0.1220	1.139	0.878	0.51	-1.13	0.01849	-1.13	1.58	38.4
0.1463	1.171	0.854	0.56	-1.03	0.01849	-1.03	1.60	39.5
0.1707	1.206	0.829	0.61	-0.93	0.01849	-0.94	1.61	40.6
0.1951	1.242	0.805	0.66	-0.85	0.01849	-0.85	1.62	41.5
0.2195	1.281	0.780	0.70	-0.76	0.01849	-0.77	1.63	42.5
0.2439	1.323	0.756	0.75	-0.69	0.01849	-0.69	1.64	43.4
0.2683	1.367	0.732	0.79	-0.61	0.01849	-0.62	1.65	44.3
0.2927	1.414	0.707	0.83	-0.54	0.01849	-0.55	1.65	45.1
0.3171	1.464	0.683	0.87	-0.47	0.01849	-0.49	1.66	46.0
0.3415	1.519	0.659	0.91	-0.41	0.01849	-0.42	1.67	46.8
0.3659	1.577	0.634	0.95	-0.34	0.01849	-0.36	1.68	47.7
0.3902	1.640	0.610	0.99	-0.28	0.01849	-0.29	1.69	48.5
0.4146	1.708	0.585	1.03	-0.21	0.01849	-0.23	1.69	49.4
0.4390	1.783	0.561	1.08	-0.15	0.01849	-0.17	1.70	50.2
0.4634	1.864	0.537	1.12	-0.09	0.01849	-0.11	1.71	51.1
0.4878	1.952	0.512	1.16	-0.03	0.01849	-0.05	1.72	52.0
0.5122	2.050	0.488	1.20	0.03	0.01849	0.01	1.72	52.8
0.5366	2.158	0.463	1.24	0.09	0.01849	0.07	1.73	53.8
0.5610	2.278	0.439	1.28	0.15	0.01849	0.13	1.74	54.7
0.5854	2.412	0.415	1.33	0.22	0.01849	0.20	1.75	55.7
0.6098	2.563	0.390	1.37	0.28	0.01849	0.26	1.75	56.7
0.6341	2.733	0.366	1.42	0.34	0.01849	0.33	1.76	57.7
0.6585	2.929	0.341	1.47	0.41	0.01849	0.39	1.77	58.8
0.6829	3.154	0.317	1.52	0.48	0.01849	0.46	1.78	59.9
0.7073	3.417	0.293	1.57	0.55	0.01849	0.53	1.79	61.1
0.7317	3.727	0.268	1.62	0.62	0.01849	0.61	1.80	62.4
0.7561	4.100	0.244	1.68	0.69	0.01849	0.68	1.80	63.7
0.7805	4.556	0.220	1.74	0.77	0.01849	0.77	1.81	65.2
0.8049	5.125	0.195	1.81	0.86	0.01849	0.85	1.83	66.8
0.8293	5.857	0.171	1.88	0.95	0.01849	0.95	1.84	68.6
0.8537	6.833	0.146	1.96	1.05	0.01849	1.05	1.85	70.7
0.8780	8.200	0.122	2.05	1.17	0.01849	1.17	1.86	73.0
0.9024	10.250	0.098	2.16	1.30	0.01849	1.31	1.88	75.9
0.9268	13.667	0.073	2.29	1.45	0.01849	1.47	1.90	79.5
0.9512	20.500	0.049	2.46	1.66	0.01849	1.69	1.93	84.4
0.9756	41.000	0.024	2.73	1.97	0.01849	2.02	1.97	92.7

Ajuste de LOG PEARSON III



ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. DISTRIBUCION LOG-PEARSON III

Frecuencia (2N-1)/2N	T	1/T	W (variable intermedia)	Z (var. Normal estándar)	k=(Cs/6)	Kt = factor de frecuencia	Yt	X (mm)
0.0125	1.013	0.988	0.16	-1.99	0.01849	-1.93	1.49	30.7
0.0375	1.039	0.963	0.28	-1.66	0.01849	-1.63	1.52	33.4
0.0625	1.067	0.938	0.36	-1.46	0.01849	-1.44	1.55	35.2
0.0875	1.096	0.913	0.43	-1.31	0.01849	-1.29	1.56	36.7
0.1125	1.127	0.888	0.49	-1.18	0.01849	-1.17	1.58	38.0
0.1375	1.159	0.863	0.54	-1.07	0.01849	-1.06	1.59	39.1
0.1625	1.194	0.838	0.60	-0.97	0.01849	-0.97	1.60	40.2
0.1875	1.231	0.813	0.64	-0.87	0.01849	-0.88	1.62	41.2
0.2125	1.270	0.788	0.69	-0.79	0.01849	-0.79	1.63	42.2
0.2375	1.311	0.763	0.74	-0.71	0.01849	-0.71	1.63	43.1
0.2625	1.356	0.738	0.78	-0.63	0.01849	-0.64	1.64	44.1
0.2875	1.404	0.713	0.82	-0.56	0.01849	-0.57	1.65	44.9
0.3125	1.455	0.688	0.87	-0.48	0.01849	-0.50	1.66	45.8
0.3375	1.509	0.663	0.91	-0.42	0.01849	-0.43	1.67	46.7
0.3625	1.569	0.638	0.95	-0.35	0.01849	-0.37	1.68	47.6
0.3875	1.633	0.613	0.99	-0.28	0.01849	-0.30	1.69	48.4
0.4125	1.702	0.588	1.03	-0.22	0.01849	-0.24	1.69	49.3
0.4375	1.778	0.563	1.07	-0.16	0.01849	-0.17	1.70	50.2
0.4625	1.860	0.538	1.11	-0.09	0.01849	-0.11	1.71	51.0
0.4875	1.951	0.513	1.16	-0.03	0.01849	-0.05	1.72	51.9
0.5125	2.051	0.488	1.20	0.03	0.01849	0.01	1.72	52.9
0.5375	2.162	0.463	1.24	0.09	0.01849	0.08	1.73	53.8
0.5625	2.286	0.438	1.29	0.16	0.01849	0.14	1.74	54.8
0.5875	2.424	0.413	1.33	0.22	0.01849	0.20	1.75	55.7
0.6125	2.581	0.388	1.38	0.29	0.01849	0.27	1.75	56.8
0.6375	2.759	0.363	1.42	0.35	0.01849	0.33	1.76	57.8
0.6625	2.963	0.338	1.47	0.42	0.01849	0.40	1.77	58.9
0.6875	3.200	0.313	1.53	0.49	0.01849	0.47	1.78	60.1
0.7125	3.478	0.288	1.58	0.56	0.01849	0.55	1.79	61.4
0.7375	3.810	0.263	1.64	0.64	0.01849	0.62	1.80	62.7
0.7625	4.211	0.238	1.70	0.71	0.01849	0.70	1.81	64.1
0.7875	4.706	0.213	1.76	0.80	0.01849	0.79	1.82	65.7
0.8125	5.333	0.188	1.83	0.89	0.01849	0.88	1.83	67.4
0.8375	6.154	0.163	1.91	0.98	0.01849	0.98	1.84	69.3
0.8625	7.273	0.138	1.99	1.09	0.01849	1.09	1.85	71.5
0.8875	8.889	0.113	2.09	1.21	0.01849	1.22	1.87	74.1
0.9125	11.429	0.088	2.21	1.36	0.01849	1.37	1.89	77.2
0.9375	16.000	0.063	2.35	1.53	0.01849	1.56	1.91	81.4
0.9625	26.667	0.038	2.56	1.78	0.01849	1.82	1.94	87.6
0.9875	80.000	0.013	2.96	2.24	0.01849	2.32	2.00	100.6

RESUMEN DE RESULTADOS			
N ^a	VALOR ORDENADO	MAX.P.CALCULADA	
		n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	25.0	32.2	30.7
2	37.0	34.3	33.4
3	37.0	35.9	35.2
4	37.5	37.2	36.7
5	39.0	38.4	38.0
6	40.0	39.5	39.1
7	40.0	40.6	40.2
8	40.5	41.5	41.2
9	41.0	42.5	42.2
10	42.0	43.4	43.1
11	43.0	44.3	44.1
12	43.0	45.1	44.9
13	46.0	46.0	45.8
14	47.0	46.8	46.7
15	48.0	47.7	47.6
16	48.0	48.5	48.4
17	48.5	49.4	49.3
18	49.0	50.2	50.2
19	53.5	51.1	51.0
20	54.5	52.0	51.9
21	55.0	52.8	52.9
22	55.5	53.8	53.8
23	57.0	54.7	54.8
24	57.0	55.7	55.7
25	57.0	56.7	56.8
26	57.0	57.7	57.8
27	57.5	58.8	58.9
28	60.0	59.9	60.1
29	60.0	61.1	61.4
30	62.0	62.4	62.7
31	62.0	63.7	64.1
32	63.6	65.2	65.7
33	64.0	66.8	67.4
34	66.5	68.6	69.3
35	69.0	70.7	71.5
36	72.0	73.0	74.1
37	77.0	75.9	77.2
38	80.0	79.5	81.4
39	86.0	84.4	87.6
40	112.0	92.7	100.6

ANÁLISIS DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS. RESUMEN DE RESULTADOS

Estación:
5931

Nº Datos:
40

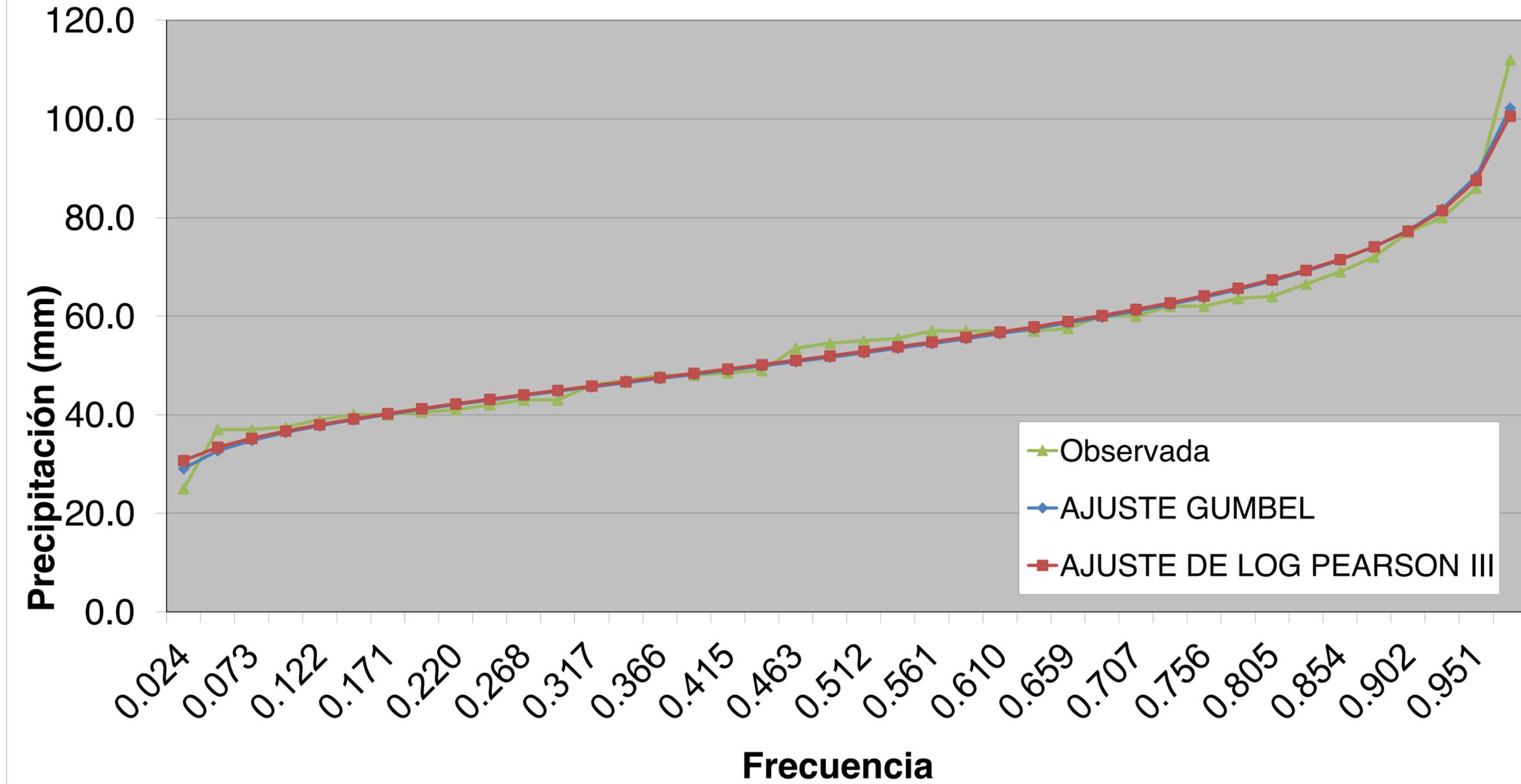
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS			
DISTRIBUCIÓN GUMBEL		DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON III	
Desviación típica (β)	16.0178	μ : media Y	1.722
Media (μ)	54.7400	σ : desv. estándar Y	0.121
a	0.0800	Cs: coef. de simetría Y	0.111
Xo	47.5310		

Nº ORDEN	VALOR ORDENADO	FRECUENCIA		PERIODO DE RETORNO		VALORES CALCULADOS			
		n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N	AJUSTE GUMBEL		AJUSTE DE LOG PEARSON III	
						n/(N+1)	(2n-1)/2N	n/(N+1)	(2n-1)/2N
1	25	0.024	0.013	1.025	1.013	31.1	29.1	32.2	30.7
2	37	0.049	0.038	1.051	1.039	33.7	32.7	34.3	33.4
3	37	0.073	0.063	1.079	1.067	35.5	34.8	35.9	35.2
4	37.5	0.098	0.088	1.108	1.096	37.0	36.4	37.2	36.7
5	39	0.122	0.113	1.139	1.127	38.2	37.8	38.4	38.0
6	40	0.146	0.138	1.171	1.159	39.4	39.0	39.5	39.1
7	40	0.171	0.163	1.206	1.194	40.4	40.1	40.6	40.2
8	40.5	0.195	0.188	1.242	1.231	41.4	41.1	41.5	41.2
9	41	0.220	0.213	1.281	1.270	42.3	42.1	42.5	42.2
10	42	0.244	0.238	1.323	1.311	43.2	43.0	43.4	43.1
11	43	0.268	0.263	1.367	1.356	44.1	43.9	44.3	44.1
12	43	0.293	0.288	1.414	1.404	45.0	44.8	45.1	44.9
13	46	0.317	0.313	1.464	1.455	45.8	45.6	46.0	45.8
14	47	0.341	0.338	1.519	1.509	46.6	46.5	46.8	46.7
15	48	0.366	0.363	1.577	1.569	47.5	47.3	47.7	47.6
16	48	0.390	0.388	1.640	1.633	48.3	48.2	48.5	48.4
17	48.5	0.415	0.413	1.708	1.702	49.1	49.1	49.4	49.3
18	49	0.439	0.438	1.783	1.778	50.0	49.9	50.2	50.2
19	53.5	0.463	0.463	1.864	1.860	50.8	50.8	51.1	51.0
20	54.5	0.488	0.488	1.952	1.951	51.7	51.7	52.0	51.9
21	55	0.512	0.513	2.050	2.051	52.6	52.6	52.8	52.9
22	55.5	0.537	0.538	2.158	2.162	53.5	53.5	53.8	53.8
23	57	0.561	0.563	2.278	2.286	54.4	54.4	54.7	54.8
24	57	0.585	0.588	2.412	2.424	55.3	55.4	55.7	55.7
25	57	0.610	0.613	2.563	2.581	56.3	56.4	56.7	56.8
26	57	0.634	0.638	2.733	2.759	57.4	57.5	57.7	57.8
27	57.5	0.659	0.663	2.929	2.963	58.4	58.6	58.8	58.9
28	60	0.683	0.688	3.154	3.200	59.6	59.8	59.9	60.1
29	60	0.707	0.713	3.417	3.478	60.8	61.0	61.1	61.4
30	62	0.732	0.738	3.727	3.810	62.1	62.4	62.4	62.7
31	62	0.756	0.763	4.100	4.211	63.5	63.8	63.7	64.1
32	63.6	0.780	0.788	4.556	4.706	65.0	65.4	65.2	65.7
33	64	0.805	0.813	5.125	5.333	66.6	67.2	66.8	67.4
34	66.5	0.829	0.838	5.857	6.154	68.5	69.1	68.6	69.3
35	69	0.854	0.863	6.833	7.273	70.6	71.4	70.7	71.5
36	72	0.878	0.888	8.200	8.889	73.0	74.1	73.0	74.1
37	77	0.902	0.913	10.250	11.429	76.0	77.4	75.9	77.2
38	80	0.927	0.938	13.667	16.000	79.7	81.8	79.5	81.4
39	86	0.951	0.963	20.500	26.667	85.0	88.3	84.4	87.6
40	112	0.976	0.988	41.000	80.000	93.8	102.2	92.7	100.6

PRECIPITACIONES CALCULADAS

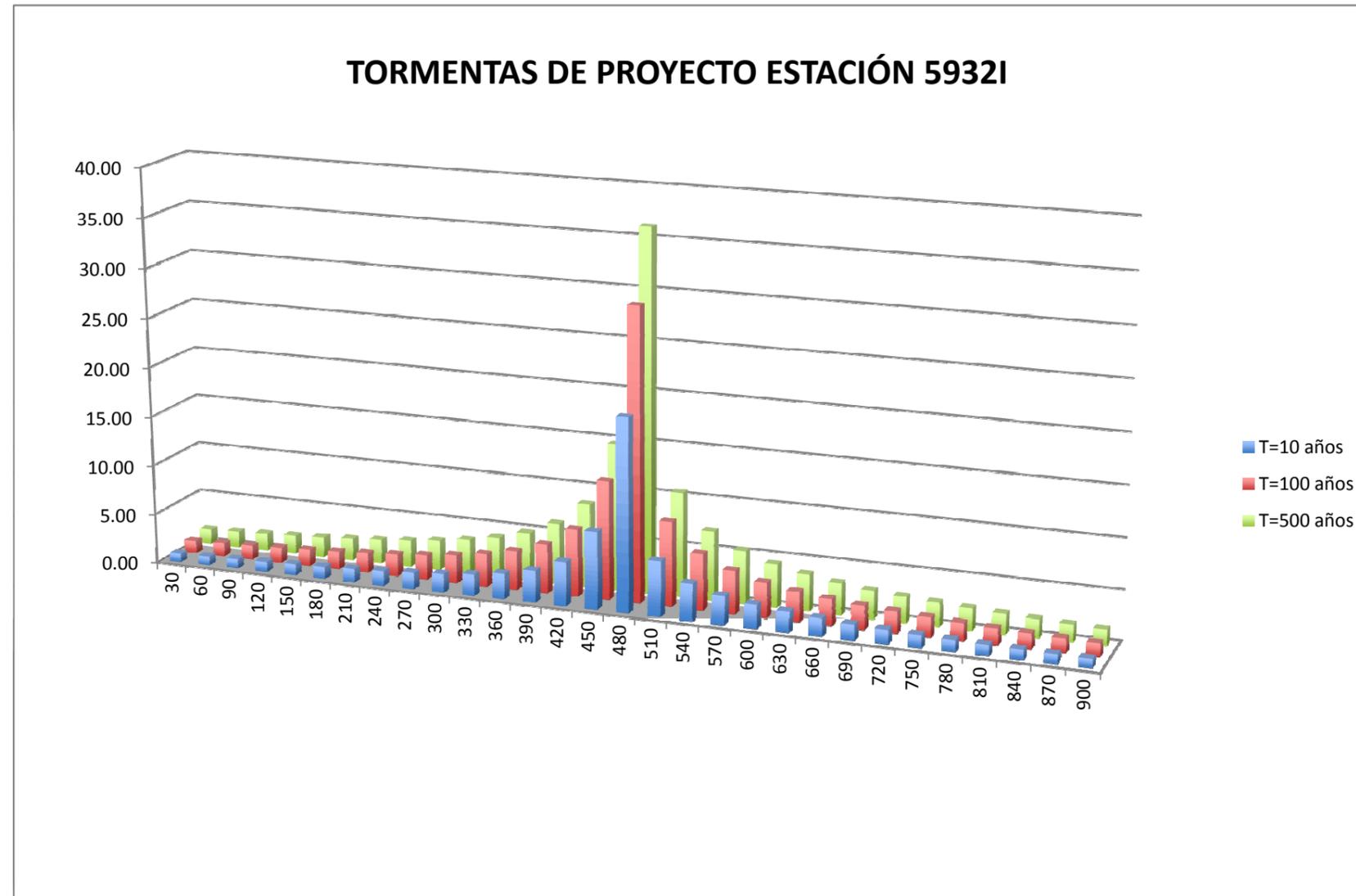
T	Ajuste de Gumbel	Ajuste de Log Pearson III
2	52.11	52.40
2.33	54.76	55.05
5	66.27	66.32
10	75.65	75.23
25	87.49	86.25
50	96.28	94.32
100	105.00	102.31
200	113.70	110.29
500	125.16	120.91
1000	133.83	129.03
2000	142.49	137.27
5000	153.94	148.36

Resumen de ajustes



APÉNDICE 2. HIETOGRAMAS DE DISEÑO

ESTACIÓN 5932I			
$\Delta t(\text{min})$	T=10 años	T=100 años	T=500 años
30.00	0.83	1.27	1.56
60.00	0.89	1.35	1.67
90.00	0.95	1.44	1.78
120.00	1.02	1.55	1.92
150.00	1.10	1.68	2.07
180.00	1.20	1.82	2.25
210.00	1.31	2.00	2.47
240.00	1.45	2.21	2.73
270.00	1.63	2.48	3.06
300.00	1.85	2.82	3.48
330.00	2.15	3.28	4.05
360.00	2.58	3.92	4.85
390.00	3.24	4.93	6.09
420.00	4.46	6.78	8.38
450.00	7.83	11.91	14.71
480.00	19.26	29.30	36.20
510.00	5.60	8.52	10.52
540.00	3.74	5.69	7.03
570.00	2.87	4.36	5.39
600.00	2.35	3.57	4.41
630.00	1.99	3.03	3.74
660.00	1.73	2.64	3.26
690.00	1.54	2.34	2.89
720.00	1.38	2.10	2.60
750.00	1.25	1.91	2.36
780.00	1.15	1.75	2.16
810.00	1.06	1.61	1.99
840.00	0.98	1.50	1.85
870.00	0.92	1.40	1.72
900.00	0.86	1.31	1.61

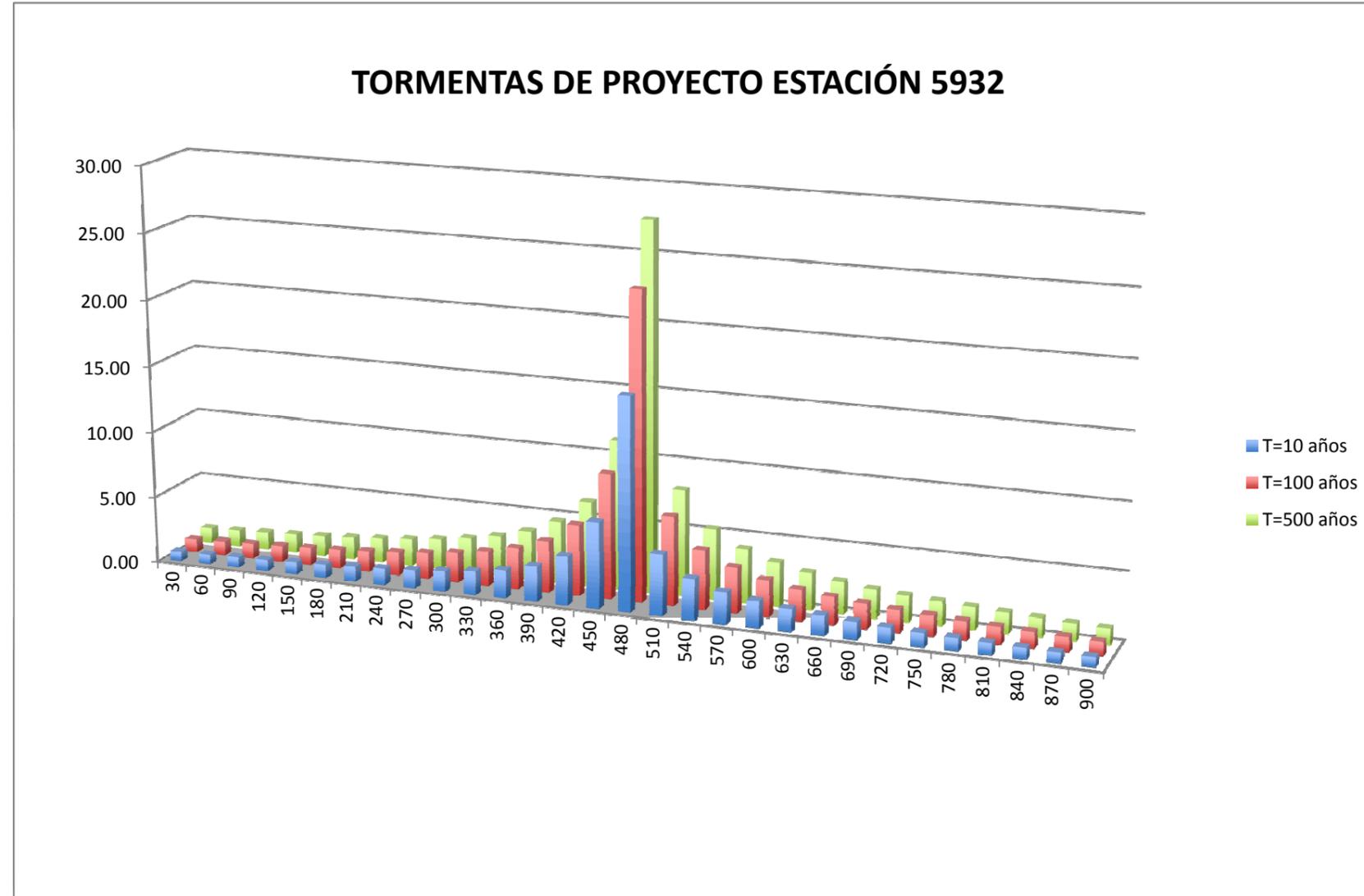


T 10	
Pd (mm)	94.80
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	3.39
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 100	
Pd (mm)	144.22
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	5.15
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 500	
Pd (mm)	178.15
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	6.36
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

ESTACIÓN 5932			
$\Delta t(\text{min})$	T=10 años	T=100 años	T=500 años
30.00	0.69	1.00	1.19
60.00	0.73	1.06	1.27
90.00	0.78	1.14	1.36
120.00	0.84	1.22	1.46
150.00	0.91	1.32	1.58
180.00	0.99	1.43	1.71
210.00	1.08	1.57	1.88
240.00	1.20	1.74	2.08
270.00	1.34	1.95	2.33
300.00	1.53	2.22	2.65
330.00	1.78	2.57	3.08
360.00	2.13	3.08	3.69
390.00	2.67	3.88	4.63
420.00	3.68	5.33	6.37
450.00	6.46	9.36	11.19
480.00	15.89	23.03	27.53
510.00	4.62	6.70	8.00
540.00	3.09	4.47	5.35
570.00	2.37	3.43	4.10
600.00	1.94	2.80	3.35
630.00	1.64	2.38	2.85
660.00	1.43	2.07	2.48
690.00	1.27	1.84	2.20
720.00	1.14	1.65	1.97
750.00	1.03	1.50	1.79
780.00	0.95	1.37	1.64
810.00	0.87	1.27	1.51
840.00	0.81	1.18	1.41
870.00	0.76	1.10	1.31
900.00	0.71	1.03	1.23

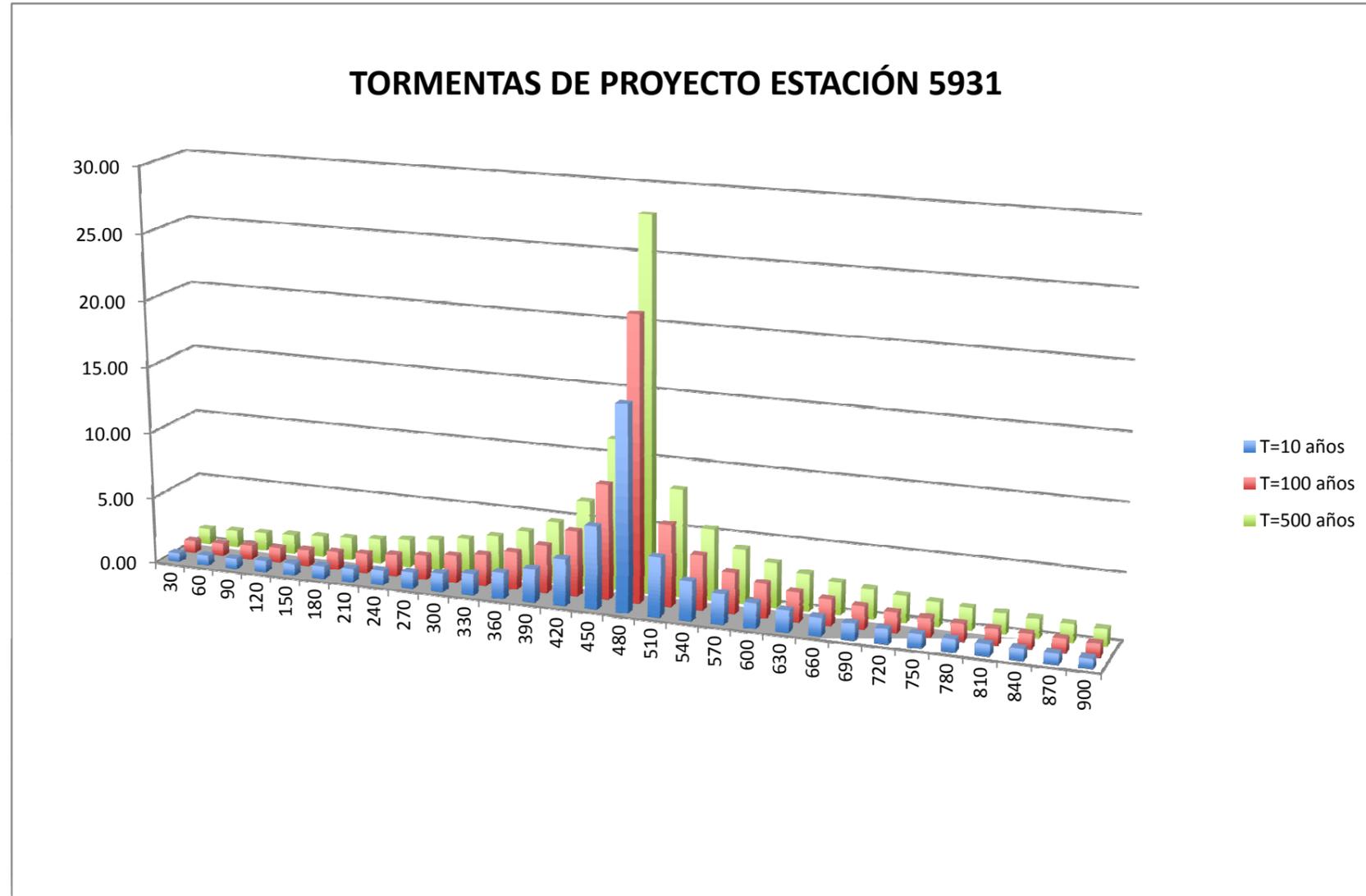


T 10	
Pd (mm)	78.22
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	2.79
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 100	
Pd (mm)	113.37
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	4.05
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 500	
Pd (mm)	135.50
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	4.84
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

ESTACIÓN 5931			
$\Delta t(\text{min})$	T=10 años	T=100 años	T=500 años
30.00	0.66	0.92	1.21
60.00	0.71	0.98	1.29
90.00	0.76	1.05	1.38
120.00	0.81	1.13	1.48
150.00	0.88	1.22	1.60
180.00	0.96	1.33	1.74
210.00	1.05	1.46	1.91
240.00	1.16	1.61	2.11
270.00	1.30	1.80	2.36
300.00	1.48	2.05	2.69
330.00	1.72	2.38	3.12
360.00	2.06	2.86	3.74
390.00	2.59	3.59	4.70
420.00	3.56	4.94	6.47
450.00	6.25	8.67	11.35
480.00	15.37	21.33	27.94
510.00	4.47	6.20	8.12
540.00	2.99	4.14	5.43
570.00	2.29	3.18	4.16
600.00	1.87	2.60	3.40
630.00	1.59	2.21	2.89
660.00	1.38	1.92	2.51
690.00	1.23	1.70	2.23
720.00	1.10	1.53	2.00
750.00	1.00	1.39	1.82
780.00	0.92	1.27	1.67
810.00	0.85	1.17	1.54
840.00	0.78	1.09	1.43
870.00	0.73	1.02	1.33
900.00	0.69	0.95	1.25



T 10	
Pd (mm)	75.65
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	2.70
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 100	
Pd (mm)	105.00
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	3.75
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

T 500	
Pd (mm)	137.50
I1/Id	8.00
A (km)	138.47
K_A	0.86
Id (mm/h)	4.91
Fa	1.56
Δt (h)	0.50
Duración (h)	15.00

APÉNDICE 3. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

T = 10 AÑOS

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
J100	6.2644759	15.1	01ene2000, 08:30	27.32
J105	106.5278175	162.9	01ene2000, 11:00	33.42
J112	85.2762178	143.7	01ene2000, 10:30	34.28
J115	98.5816927	157.8	01ene2000, 10:30	33.93
J120	81.6020437	140.8	01ene2000, 10:30	34.58
J125	8.3608861	17.5	01ene2000, 09:30	28.56
J128	62.6436354	118	01ene2000, 10:30	36.94
J133	6.1141611	15.9	01ene2000, 08:30	29.01
J137	6.1141611	15.2	01ene2000, 09:00	29.01
J148	138.3396168	187.4	01ene2000, 11:30	32.91
J150	138.3396168	187.4	01ene2000, 11:30	32.91
J92	123.8549668	175.1	01ene2000, 11:30	32.71
J95	11.1635823	23.2	01ene2000, 09:00	25.87
Outlet1	138.3396168	187.4	01ene2000, 11:30	32.91
Reach-1	6.1141611	15.2	01ene2000, 09:00	29.01
Reach-10	11.1635823	22.3	01ene2000, 09:30	25.87
Reach-11	123.8549668	175.1	01ene2000, 11:30	32.71
Reach-12	138.3396168	187.4	01ene2000, 11:30	32.91
Reach-13	138.3396168	187.4	01ene2000, 11:30	32.91
Reach-2	6.1141611	14.5	01ene2000, 09:30	29.01
Reach-3	62.6436354	118	01ene2000, 11:00	36.94
Reach-4	8.3608861	17	01ene2000, 09:30	28.56
Reach-5	81.6020437	140.4	01ene2000, 10:30	34.58
Reach-6	85.2762178	142.2	01ene2000, 11:00	34.28
Reach-7	98.5816927	157.6	01ene2000, 11:30	33.93
Reach-8	6.2644759	15.1	01ene2000, 09:00	27.32
Reach-9	106.5278175	162.7	01ene2000, 12:00	33.42
Subbasin-1	0.7740191	2.6	01ene2000, 08:30	35.92
Subbasin-10	1.3802946	3.4	01ene2000, 08:30	25.21
Subbasin-11	1.8596996	4.5	01ene2000, 08:30	24.92
Subbasin-12	1.6992848	4.1	01ene2000, 08:30	24.81
Subbasin-13	5.1771998	8.8	01ene2000, 09:30	25.72
Subbasin-14	7.5522472	12.6	01ene2000, 09:00	23.92
Subbasin-15	0.001225	0	01ene2000, 08:00	21.72
Subbasin-16	0.438725	1.1	01ene2000, 08:00	21.72
Subbasin-17	2.89893	6.7	01ene2000, 08:30	25.46
Subbasin-18	5.46249	11.2	01ene2000, 08:30	24.74
Subbasin-19	2.2969947	5.7	01ene2000, 08:30	26.42
Subbasin-2	0.2646348	0.8	01ene2000, 08:30	35.06
Subbasin-20	0.5223221	1.2	01ene2000, 08:30	24
Subbasin-21	2.8578662	6.6	01ene2000, 08:30	24.38
Subbasin-22	2.418161	4.8	01ene2000, 08:30	23.65
Subbasin-23	0.1225504	0.3	01ene2000, 08:30	22.84
Subbasin-24	1.987	4.5	01ene2000, 08:30	23.23
Subbasin-25	0.004908	0	01ene2000, 08:30	23.42
Subbasin-26	1.6790125	4.9	01ene2000, 08:30	34.18
Subbasin-27	1.023354	3.6	01ene2000, 08:30	35.61

Subbasin-28	1.1855754	4.1	01ene2000, 08:30	35.27
Subbasin-29	62.6436354	118	01ene2000, 10:30	36.94
Subbasin-3	1.6966779	5.7	01ene2000, 08:30	34.18
Subbasin-30	0.5474402	1.9	01ene2000, 08:30	35.14
Subbasin-31	7.6895501	18.8	01ene2000, 09:00	36.22
Subbasin-32	0.3058803	1.1	01ene2000, 08:30	37.05
Subbasin-33	1.2434399	3.6	01ene2000, 08:30	33.75
Subbasin-4	0.0389588	0.1	01ene2000, 08:30	34.62
Subbasin-5	2.8471245	9	01ene2000, 08:30	32.78
Subbasin-6	0.0152814	0	01ene2000, 08:30	33.24
Subbasin-7	3.1889841	9.7	01ene2000, 08:30	33.47
Subbasin-8	14.48465	40	01ene2000, 08:30	34.57
Subbasin-9	2.0315	4	01ene2000, 08:30	24

T = 100 AÑOS

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
J100	6.2644759	26.2	01ene2000, 08:30	46.17
J105	106.5278175	218.5	01ene2000, 11:00	45.46
J112	85.2762178	184.8	01ene2000, 10:30	44.81
J115	98.5816927	208.6	01ene2000, 10:30	44.89
J120	81.6020437	179.2	01ene2000, 10:30	44.44
J125	8.3608861	27.3	01ene2000, 09:30	45.09
J128	62.6436354	141.7	01ene2000, 10:00	44.07
J133	6.1141611	24.9	01ene2000, 08:30	44.68
J137	6.1141611	23.7	01ene2000, 09:00	44.68
J148	138.3396168	264.4	01ene2000, 11:00	48.88
J150	138.3396168	264.4	01ene2000, 11:00	48.88
J92	123.8549668	241	01ene2000, 11:30	46.57
J95	11.1635823	41.4	01ene2000, 09:00	46.32
Outlet1	138.3396168	264.4	01ene2000, 11:00	48.88
Reach-1	6.1141611	23.7	01ene2000, 09:00	44.68
Reach-10	11.1635823	40.8	01ene2000, 09:30	46.32
Reach-11	123.8549668	241	01ene2000, 11:30	46.57
Reach-12	138.3396168	264.4	01ene2000, 11:00	48.88
Reach-13	138.3396168	264.4	01ene2000, 11:00	48.88
Reach-2	6.1141611	22.5	01ene2000, 09:30	44.68
Reach-3	62.6436354	141.2	01ene2000, 10:30	44.07
Reach-4	8.3608861	27.1	01ene2000, 09:30	45.09
Reach-5	81.6020437	179	01ene2000, 10:30	44.44
Reach-6	85.2762178	182.6	01ene2000, 10:30	44.81
Reach-7	98.5816927	208.1	01ene2000, 11:00	44.89
Reach-8	6.2644759	26.1	01ene2000, 09:00	46.17
Reach-9	106.5278175	217.3	01ene2000, 11:30	45.46
Subbasin-1	0.7740191	5.1	01ene2000, 08:30	70.43
Subbasin-10	1.3802946	6.5	01ene2000, 08:30	48.07
Subbasin-11	1.8596996	8.7	01ene2000, 08:30	47.68
Subbasin-12	1.6992848	7.9	01ene2000, 08:30	47.53
Subbasin-13	5.1771998	17.3	01ene2000, 09:00	48.78
Subbasin-14	7.5522472	25.3	01ene2000, 09:00	46.3
Subbasin-15	0.001225	0	01ene2000, 08:00	43.22
Subbasin-16	0.438725	2.3	01ene2000, 08:00	43.22
Subbasin-17	2.89893	13	01ene2000, 08:30	48.42
Subbasin-18	5.46249	22.4	01ene2000, 08:30	47.43
Subbasin-19	2.2969947	10.9	01ene2000, 08:30	49.72
Subbasin-2	0.2646348	1.7	01ene2000, 08:30	69.26
Subbasin-20	0.5223221	2.4	01ene2000, 08:30	46.41
Subbasin-21	2.8578662	13	01ene2000, 08:30	46.93
Subbasin-22	2.418161	9.7	01ene2000, 08:30	45.92
Subbasin-23	0.1225504	0.5	01ene2000, 08:30	44.79
Subbasin-24	1.987	8.8	01ene2000, 08:30	45.33
Subbasin-25	0.004908	0	01ene2000, 08:30	45.6
Subbasin-26	1.6790125	5.9	01ene2000, 08:30	41.06
Subbasin-27	1.023354	4.3	01ene2000, 08:30	42.62

Subbasin-28	1.1855754	4.9	01ene2000, 08:30	42.26
Subbasin-29	62.6436354	141.7	01ene2000, 10:00	44.07
Subbasin-3	1.6966779	11.3	01ene2000, 08:30	68.06
Subbasin-30	0.5474402	2.3	01ene2000, 08:30	42.11
Subbasin-31	7.6895501	22.7	01ene2000, 09:00	43.29
Subbasin-32	0.3058803	1.3	01ene2000, 08:30	44.19
Subbasin-33	1.2434399	4.4	01ene2000, 08:30	40.59
Subbasin-4	0.0389588	0.3	01ene2000, 08:30	68.67
Subbasin-5	2.8471245	18.3	01ene2000, 08:30	66.13
Subbasin-6	0.0152814	0.1	01ene2000, 08:30	66.78
Subbasin-7	3.1889841	19.8	01ene2000, 08:30	67.09
Subbasin-8	14.48465	81.9	01ene2000, 08:30	68.6
Subbasin-9	2.0315	8.2	01ene2000, 08:30	46.41

T = 500 AÑOS

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
J100	6.2644759	37	01ene2000, 08:30	64.79
J105	106.5278175	324.8	01ene2000, 11:00	67.01
J112	85.2762178	277.3	01ene2000, 10:30	66.73
J115	98.5816927	312	01ene2000, 10:30	66.64
J120	81.6020437	270	01ene2000, 10:30	66.48
J125	8.3608861	39.1	01ene2000, 09:00	64.44
J128	62.6436354	218.5	01ene2000, 10:00	67.2
J133	6.1141611	35.9	01ene2000, 08:30	64.3
J137	6.1141611	34.2	01ene2000, 09:00	64.3
J148	138.3396168	384.9	01ene2000, 11:00	70.65
J150	138.3396168	384.9	01ene2000, 11:00	70.65
J92	123.8549668	354.7	01ene2000, 11:30	67.96
J95	11.1635823	57.3	01ene2000, 09:00	64.32
Outlet1	138.3396168	384.9	01ene2000, 11:00	70.65
Reach-1	6.1141611	34.2	01ene2000, 09:00	64.3
Reach-10	11.1635823	56.7	01ene2000, 09:30	64.32
Reach-11	123.8549668	354.7	01ene2000, 11:30	67.96
Reach-12	138.3396168	384.9	01ene2000, 11:00	70.65
Reach-13	138.3396168	384.9	01ene2000, 11:00	70.65
Reach-2	6.1141611	32.4	01ene2000, 09:30	64.3
Reach-3	62.6436354	217.9	01ene2000, 10:30	67.2
Reach-4	8.3608861	39	01ene2000, 09:30	64.44
Reach-5	81.6020437	269.7	01ene2000, 10:30	66.48
Reach-6	85.2762178	275.2	01ene2000, 10:30	66.73
Reach-7	98.5816927	311.3	01ene2000, 11:00	66.64
Reach-8	6.2644759	36.7	01ene2000, 09:00	64.79
Reach-9	106.5278175	323.3	01ene2000, 11:30	67.01
Subbasin-1	0.7740191	6.9	01ene2000, 08:30	95.76
Subbasin-10	1.3802946	8.8	01ene2000, 08:30	65.45
Subbasin-11	1.8596996	11.8	01ene2000, 08:30	65.01
Subbasin-12	1.6992848	10.8	01ene2000, 08:30	64.83
Subbasin-13	5.1771998	23.6	01ene2000, 09:00	66.25
Subbasin-14	7.5522472	34.9	01ene2000, 09:00	63.42
Subbasin-15	0.001225	0	01ene2000, 08:00	59.85
Subbasin-16	0.438725	3.2	01ene2000, 08:00	59.85
Subbasin-17	2.89893	17.8	01ene2000, 08:30	65.85
Subbasin-18	5.46249	30.9	01ene2000, 08:30	64.72
Subbasin-19	2.2969947	14.7	01ene2000, 08:30	67.33
Subbasin-2	0.2646348	2.3	01ene2000, 08:30	94.44
Subbasin-20	0.5223221	3.2	01ene2000, 08:30	63.55
Subbasin-21	2.8578662	17.8	01ene2000, 08:30	64.14
Subbasin-22	2.418161	13.4	01ene2000, 08:30	62.98
Subbasin-23	0.1225504	0.7	01ene2000, 08:30	61.67
Subbasin-24	1.987	12.1	01ene2000, 08:30	62.3
Subbasin-25	0.004908	0	01ene2000, 08:30	62.61
Subbasin-26	1.6790125	9.3	01ene2000, 08:30	63.55
Subbasin-27	1.023354	6.5	01ene2000, 08:30	65.45

Subbasin-28	1.1855754	7.5	01ene2000, 08:30	65.01
Subbasin-29	62.6436354	218.5	01ene2000, 10:00	67.2
Subbasin-3	1.6966779	15.3	01ene2000, 08:30	93.08
Subbasin-30	0.5474402	3.5	01ene2000, 08:30	64.83
Subbasin-31	7.6895501	35.1	01ene2000, 09:00	66.25
Subbasin-32	0.3058803	2	01ene2000, 08:30	67.33
Subbasin-33	1.2434399	6.9	01ene2000, 08:30	62.98
Subbasin-4	0.0389588	0.4	01ene2000, 08:30	93.78
Subbasin-5	2.8471245	25	01ene2000, 08:30	90.89
Subbasin-6	0.0152814	0.1	01ene2000, 08:30	91.63
Subbasin-7	3.1889841	27.1	01ene2000, 08:30	91.98
Subbasin-8	14.48465	112.3	01ene2000, 08:30	93.7
Subbasin-9	2.0315	11.3	01ene2000, 08:30	63.55

Time-Series Results for Sink "Outlet1"

Date	Time	Inflow Reach 13 (m3/s)	Total Inflow (m3/s)
01-ene-00	0:00	0	0
01-ene-00	0:30	0	0
01-ene-00	1:00	0	0
01-ene-00	1:30	0	0
01-ene-00	2:00	0	0
01-ene-00	2:30	0	0
01-ene-00	3:00	0	0
01-ene-00	3:30	0	0
01-ene-00	4:00	0.4	0.4
01-ene-00	4:30	1.8	1.8
01-ene-00	5:00	4.3	4.3
01-ene-00	5:30	8.5	8.5
01-ene-00	6:00	15	15
01-ene-00	6:30	25.4	25.4
01-ene-00	7:00	42.2	42.2
01-ene-00	7:30	74	74
01-ene-00	8:00	156.6	156.6
01-ene-00	8:30	265.2	265.2
01-ene-00	9:00	319.2	319.2
01-ene-00	9:30	345.9	345.9
01-ene-00	10:00	366.3	366.3
01-ene-00	10:30	376.9	376.9
01-ene-00	11:00	384.9	384.9
01-ene-00	11:30	383.3	383.3
01-ene-00	12:00	366.1	366.1
01-ene-00	12:30	336.6	336.6
01-ene-00	13:00	299.5	299.5
01-ene-00	13:30	260.5	260.5
01-ene-00	14:00	226.3	226.3
01-ene-00	14:30	198.3	198.3
01-ene-00	15:00	175.1	175.1
01-ene-00	15:30	153.3	153.3
01-ene-00	16:00	130.3	130.3
01-ene-00	16:30	109.4	109.4
01-ene-00	17:00	91.2	91.2
01-ene-00	17:30	75.1	75.1
01-ene-00	18:00	61	61
01-ene-00	18:30	48.3	48.3
01-ene-00	19:00	37	37
01-ene-00	19:30	27.4	27.4
01-ene-00	20:00	19.7	19.7
01-ene-00	20:30	13.8	13.8
01-ene-00	21:00	9.6	9.6
01-ene-00	21:30	6.7	6.7
01-ene-00	22:00	4.6	4.6
01-ene-00	22:30	3.2	3.2
01-ene-00	23:00	2.2	2.2

01-ene-00	23:30	1.6	1.6
02-ene-00	0:00	1.1	1.1
02-ene-00	0:30	0.7	0.7
02-ene-00	1:00	0.5	0.5
02-ene-00	1:30	0.3	0.3
02-ene-00	2:00	0.2	0.2
02-ene-00	2:30	0.1	0.1
02-ene-00	3:00	0.1	0.1
02-ene-00	3:30	0	0
02-ene-00	4:00	0	0
02-ene-00	4:30	0	0
02-ene-00	5:00	0	0
02-ene-00	5:30	0	0
02-ene-00	6:00	0	0
02-ene-00	6:30	0	0
02-ene-00	7:00	0	0
02-ene-00	7:30	0	0
02-ene-00	8:00	0	0
02-ene-00	8:30	0	0
02-ene-00	9:00	0	0
02-ene-00	9:30	0	0
02-ene-00	10:00	0	0
02-ene-00	10:30	0	0
02-ene-00	11:00	0	0
02-ene-00	11:30	0	0
02-ene-00	12:00	0	0
02-ene-00	12:30	0	0
02-ene-00	13:00	0	0
02-ene-00	13:30	0	0
02-ene-00	14:00	0	0
02-ene-00	14:30	0	0
02-ene-00	15:00	0	0
02-ene-00	15:30	0	0
02-ene-00	16:00	0	0
02-ene-00	16:30	0	0
02-ene-00	17:00	0	0
02-ene-00	17:30	0	0
02-ene-00	18:00	0	0
02-ene-00	18:30	0	0
02-ene-00	19:00	0	0
02-ene-00	19:30	0	0
02-ene-00	20:00	0	0
02-ene-00	20:30	0	0
02-ene-00	21:00	0	0
02-ene-00	21:30	0	0
02-ene-00	22:00	0	0
02-ene-00	22:30	0	0
02-ene-00	23:00	0	0
02-ene-00	23:30	0	0
03-ene-00	0:00	0	0

ANEJO 07. ESTUDIO HIDRÁULICO Y DRENAJE

1.	Objeto.....	2
2.	Modelización del Arroyo Salado.....	2
3.	Estudios realizados.....	4
4.	Postproceso.....	5

1. Objeto

El objeto del presente anejo es, por un lado, determinar la cota de inundación para los caudales que se han determinado en el Anejo 06. *Estudio hidrológico*, y por otro la superficie inundada por los mismos. Con ello, se pretende establecer la tipología de la obra de drenaje transversal del cauce principal, así como sus dimensiones.

En cuanto a las obras de drenaje transversal de las cuencas secundarias, igualmente se determinará la tipología y las dimensiones de la estructura.

En los Apartados 2, 3 y 4 se estudiará el cauce del Arroyo Salado de Espera.

En el Apartado 5 se estudiarán las cuencas secundarias.

2. Modelización del Arroyo Salado

El ámbito de estudio se encuentra dentro de la cuenca vertiente del Río Guadalete en su curso medio, concretamente, en el Arroyo Salado de Espera.

El modelo hidráulico que se presenta corresponde con la situación proyectada del propio arroyo y sus alrededores en el ámbito de estudio, que cruza a la actual CA-5101 así como a la variante propuesta.

2.1. Modelo del arroyo con HEC-GeoRAS

En primer lugar, se ha elaborado un modelo mediante el software HEC-GeoRAS, partiendo del Modelo Digital del Terreno MDT05/MDT05-LIDAR. HEC-GeoRAS es una extensión para ArcMap desarrollada conjuntamente por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Army Corps of Engineers y el Environmental System Research Institute (ESRI).

Básicamente, consiste en un conjunto de procedimientos, herramientas y utilidades especialmente diseñadas para procesar datos georreferenciados que permiten, bajo el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitar y complementar el trabajo con HEC-RAS.

Se ha utilizado HEC-GeoRAS para crear un archivo con la finalidad de importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno (incluyendo cauce del río y secciones transversales). Esta extensión es *.sdf. Con estos resultados, se ha obtenido la geometría del tramo de río a estudiar sobre la que posteriormente se han realizado con HEC-RAS los cálculos hidráulicos correspondientes a la avenida del periodo de retorno que se estime conveniente.

A modo de resumen, en HEC-GeoRAS se han definido el centro del cauce (River) en base a la capa de cauces generada con HEC-GeoHMS; los márgenes de los cauces (Bank lines) aproximando según la representación del arroyo en la ortofoto; los límites de las secciones de cálculo que se exportarán a HecRAS (Flow Path Centerlines); y por último, las secciones transversales (XS Cut Lines).

Cabe destacar que se ha utilizado un valor del coeficiente de Manning de 0.035 para el cauce central y 0.04 para las llanuras de inundación. Estos valores se han obtenido de la siguiente tabla, extraída del manual de HecRAS.



Figura 1. Geometría del cauce de HEC-GeoRAS.

2.2. Simulaciones con HEC-RAS

El programa HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System) se emplea para la realización de modelos hidráulicos unidimensionales.

Este modelo permitirá la simulación del régimen del río para cualquier combinación de caudales en los diferentes tramos, de manera que se pueda deducir la elevación de la lámina de agua en todo el tramo de estudio, velocidades del flujo, así como la extensión de la zona inundable.

Es decir, entre los resultados que aporta el programa se encuentra el cálculo de niveles de agua en las distintas secciones (para los distintos casos o escenarios, con diversos caudales) y la velocidad media del agua (tanto en la sección total como en el canal central o en las márgenes).

En este estudio, siguiendo la línea del Anejo 06. *Estudio hidrológico*, se han estudiado los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Las principales hipótesis asumidas en el modelo son las siguientes:

- Flujo estacionario; por tanto no hay variación del calado o la velocidad con el tiempo.

- Flujo gradualmente variado. Esto conduce a una distribución hidrostática de presiones.
- Flujo unidimensional: la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo.
- Las pendientes deben ser pequeñas, menores de 1/10; con ello $\cos \theta \approx 1$ y el calado vertical es representativo de la altura de presión.
- Los contornos son rígidos, no admitiéndose erosión o sedimentación en el cauce.

El procedimiento de cálculo está basado en la resolución de la ecuación de la conservación de la energía, con pérdidas de fricción evaluadas por la fórmula de Manning, procedimiento conocido como Standard Step Method.

La fórmula utilizada para el cálculo de las pérdidas de fricción (fórmula de Manning) es la siguiente:

$$I = \frac{n^2 v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}}$$

siendo:

I= Pendiente de la línea de energía, en tanto por uno.

n= Coeficiente de rugosidad de Manning (A.M.A.- Anexo II).

v= Velocidad, en m/s.

RH= Radio hidráulico, en m.

Los datos que precisa el modelo HEC-RAS para calcular los niveles de agua en el cauce son los siguientes:

- Tipo de régimen: El cálculo de calados y del flujo se ha considerado en régimen mixto, para considerar los cambios de flujo en las cercanías de las obras de drenaje transversal, con condiciones de contorno en pendientes normales.
- Caudales de cálculo: se han obtenido del *Anejo 06. Estudio hidrológico*:

T (años)	Outlet (m3/s)
10	187.40
100	264.40
500	384.90

- Definición geométrica del cauce, llanura de inundación, estructuras, obras de fábrica y carreteras existentes.
- Parámetros hidráulicos.
- Condición de contorno.

En los planos del *Apéndice 1*, podemos encontrar el resultado del área que delimita la zona inundable y el D.P.H. en el Arroyo Salado para las avenida de cálculo.

Los demás datos de salida del modelo en HEC-RAS (planta, perfil longitudinal, secciones transversales y resumen de datos en tabla), se adjunta en el *Apéndice 1* de este documento.

Descripción de la corriente	Mínimo	Normal	Máximo
A Cauce naturales			
A.1 Cursos secundarios (ancho de la superficie libre en crecida < 30 m)			
A.1.1 Cursos en planicies			
- Limpios, rectos, sin fallas ni pozos	0,025	0,030	0,033
- Rectos con algunas piedras y pastos	0,030	0,035	0,040
- Limpios con meandros, con algunos pozos y bancos	0,033	0,040	0,045
- Meandros con algunas piedras y pastos	0,035	0,045	0,050
- Meandros con muchas piedras	0,045	0,050	0,060
- Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0,050	0,070	0,080
- Tramo con mucho pasto, pozos profundos y cauce en crecida con muchos arbustos y matorral	0,075	0,100	0,150
A.1.2 Cursos montañosos, carentes de vegetación en el fondo, laderas con pendientes pronunciadas y árboles y arbustos en las laderas que se sumergen en niveles de crecida			
- Cauce de grava, cantos rodados y algunas rocas	0,030	0,040	0,050
- Cauce de cantos rodados, con grandes rocas	0,040	0,050	0,070
A.2 Cursos en planicies inundadas			
A.2.1 Zonas de pastos, sin arbustos			
- Pasto corto	0,025	0,030	0,035
- Pasto alto	0,030	0,035	0,050
A.2.2 Zonas cultivadas			
- Sin cultivo	0,020	0,030	0,030
- Cultivos sembrados en línea en fase de madurez fisiológica	0,025	0,035	0,045
- Cultivos sembrados a voleo en fase de madurez fisiológica	0,030	0,040	0,050
A.2.3 Zonas arbustivas			
- Escasos arbustos y pasto abundante	0,035	0,050	0,070
- Pequeños árboles y arbustos sin follaje (parada invernal)	0,035	0,050	0,060
- Pequeños árboles y arbustos con follaje (fase vegetativa)	0,040	0,060	0,080
- Arbustos medianos a densos durante la parada invernal	0,045	0,070	0,110
- Arbustos medianos a densos durante la fase vegetativa	0,070	0,100	0,160
A.2.4 Zonas arbóreas			
- Sauces densos, temporada invernal	0,110	0,150	0,200
- Terreno claro con ramas sin brotes	0,030	0,040	0,050
- Terreno claro con ramas con gran crecimiento de brotes	0,050	0,060	0,080
- Zonas de explotación maderera con árboles caídos, poco crecimiento en las zonas bajas y nivel de inundación por debajo de las ramas	0,080	0,100	0,120
- Zonas de explotación maderera con árboles caídos, poco crecimiento en las zonas bajas y nivel de inundación que alcanza a las ramas	0,100	0,120	0,160
A.3 Cursos importantes (ancho de la superficie libre en crecida > 30 m)			
En este caso, los valores del coeficiente n son inferiores a los correspondientes de cauces secundarios análogos, ya que los bancos ofrecen una resistencia efectiva menor.			
- Sección regular sin rocas ni arbustos	0,025		0,060
- Sección irregular y rugosa	0,035		0,100

Figura 2. Coeficientes de Manning.

3. Estudios realizados

A continuación se describen las simulaciones de los modelos que se han llevado a cabo para el diseño de la obra de paso.

3.1. Simulación 1: estado actual.

En esta primera simulación, se han calculado los calados y llanuras de situación sin incluir ninguna obra de drenaje. Además, se ha determinado la Vía de Intenso Desagüe (VID), ya que según la Instrucción 5.2. de drenaje,

"los estribos de la obra deberán estar ubicados fuera de la vía de intenso desagüe. En caso de que no esté previamente delimitada, se calculará teniendo en cuenta los criterios establecidos en la normativa sobre Dominio Público Hidráulico y, en concreto con sobreelevación de cálculo de la VID de treinta centímetros (30 cm), con la posibilidad de reducirla hasta diez centímetros (10 cm) en zonas urbanas o aumentarla hasta cincuenta centímetros (50 cm) en zonas rurales, con la conformidad de la Administración Hidráulica. Será admisible la ubicación de pilas dentro de la VID, disponiéndolas siempre de tal forma que se minimice la alteración del régimen hidráulico."

Dadas las condiciones de este proyecto, se ha establecido una sobreelevación máxima de 0,50 m.

Resumiendo los apartados anteriores, se ha partido de un modelo HEC-RAS previo que contenía la geometría del cauce. Sin embargo, para el cálculo de la Vía de Intenso Desagüe es necesario completar dicho modelo mediante el uso de una herramienta especialmente pensada para estos casos. Se trata de la herramienta Encroachment (literalmente "traspaso de límites"). Según el propio manual oficial de HEC-RAS, el uso de la herramienta Encroachment es muy recomendable para la evaluación del impacto que un estrechamiento del cauce tendría sobre el flujo.

Se trata pues de una herramienta que introduce unas limitaciones artificiales e imaginarias al flujo del agua, permitiendo así estimar la sobreelevación que se produciría y ajustándose adecuadamente al concepto de Vía de Intenso Desagüe. A continuación se muestra una imagen en la cual se representa una sección transversal del cauce de un río. Se observa como la presencia de los Encroachment produce la disminución de la sección útil (la reducción con respecto a la sección natural es del K%) y la consiguiente sobreelevación de la lámina de agua. Así pues, para el cálculo de la Vía de Intenso Desagüe necesitaremos calcular aquel Encroachment que produzca una sobreelevación igual a la que se ha establecido anteriormente.

El programa permite hasta cinco métodos para el cálculo de las secciones reducidas mediante Encroachments. En este caso, se utilizará el método 4, en el que se introduce como dato la sobreelevación buscada en cada sección y el programa introduce el Encroachment necesario para que ello se cumpla. Se trata del método más adecuado al problema en el que nos encontramos.

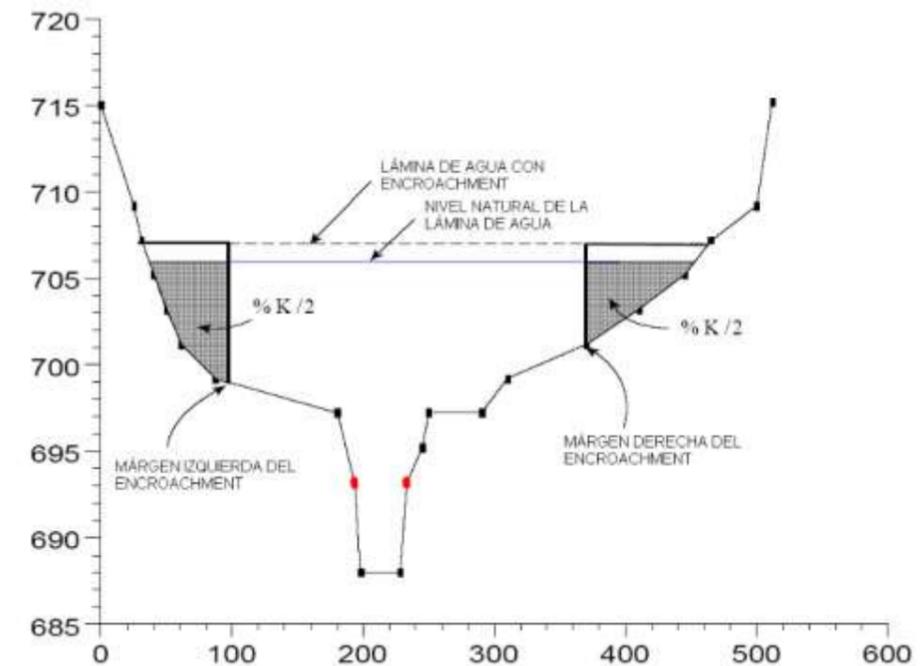


Figura 3. Concepto de Enroachment.

Tras estudiar los resultados, se ha determinado que en la sección donde se ubica el puente, la Vía de Intenso Desagüe tiene una anchura de 80 metros, por lo que esta será la luz entre los estribos de la estructura de paso. La cota que alcanza la lámina de agua para la avenida de diseño se calculará en la siguiente simulación.

En el *Apéndice 1* se adjuntan el informe de las secciones, las propias secciones y los perfiles longitudinales.

3.2. Simulación 2: estructura de paso.

En este modelo, se ha incluido un puente de las características indicadas en el apartado anterior.

En una primera iteración, se ha introducido un valor estimado del tablero del puente. Tras la primera simulación, se ha establecido un resguardo de 1,33 metros, situando la cota inferior del tablero a la cota 55,5 m.s.n.m. Los resultados de la simulación se adjuntan en el *Apéndice 2*.

Las características de dicho puente son las siguientes:

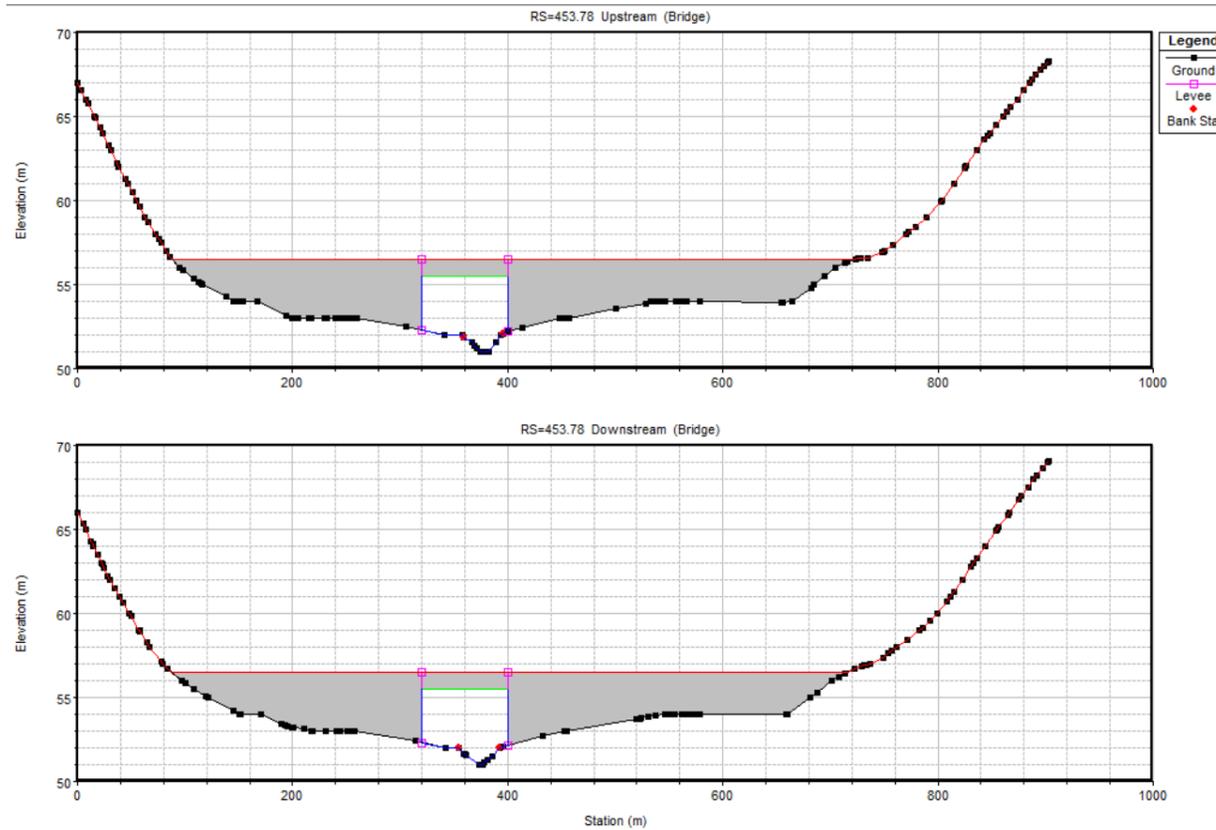


Figura 4. Perfiles aguas arriba y aguas abajo.

Distance	Width	Weir Coef
0.01	3.89	1.4

Clear Del Row Ins Row Copy US to DS

Upstream			Downstream			
	Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord
1	11.491	56.5	55.5	11.491	56.5	55.5
2	900.	56.5	55.5	900.	56.5	55.5
3						
4						
5						
6						
7						
8						

U.S Embankment SS: 0 D.S Embankment SS: 0

Weir Data
 Max Submergence: 0.98 Min Weir Flow Et:

Weir Crest Shape
 Broad Crested
 Ogee

OK Cancel

Figura 5. Tablero del puente.

Add Copy Delete Abutment # ↓ ↑

Del Row Ins Row

Upstream		Downstream		
	Station	Elevation	Station	Elevation
1	0.	56.5	0.	56.5
2	319.99	56.5	319.99	56.5
3	320.	50.	320.	50.
4	399.99	50.	399.99	50.
5	400.	56.5	400.	56.5
6	900.	56.5	900.	56.5
7				

OK Cancel Help Copy Up to Down

Figura 6. Taludes de aproximación.

4. Postproceso

Tras la simulación del modelo hidrodinámico, se ha llevado a cabo una etapa de postproceso que ha englobado diversas actividades. Para comenzar, se ha procedido a la exportación de los resultados obtenidos mediante el programa Hec-RAS al programa ArcGIS, con el objeto de superponer las Ortofotos existentes y las llanuras de inundación. Para finalizar, se han llevado a cabo trabajos de interpretación y cotejo de resultados. Con ello, se trata de comprobar que la exportación de los datos desde Hec-RAS se ha llevado a cabo de forma adecuada.

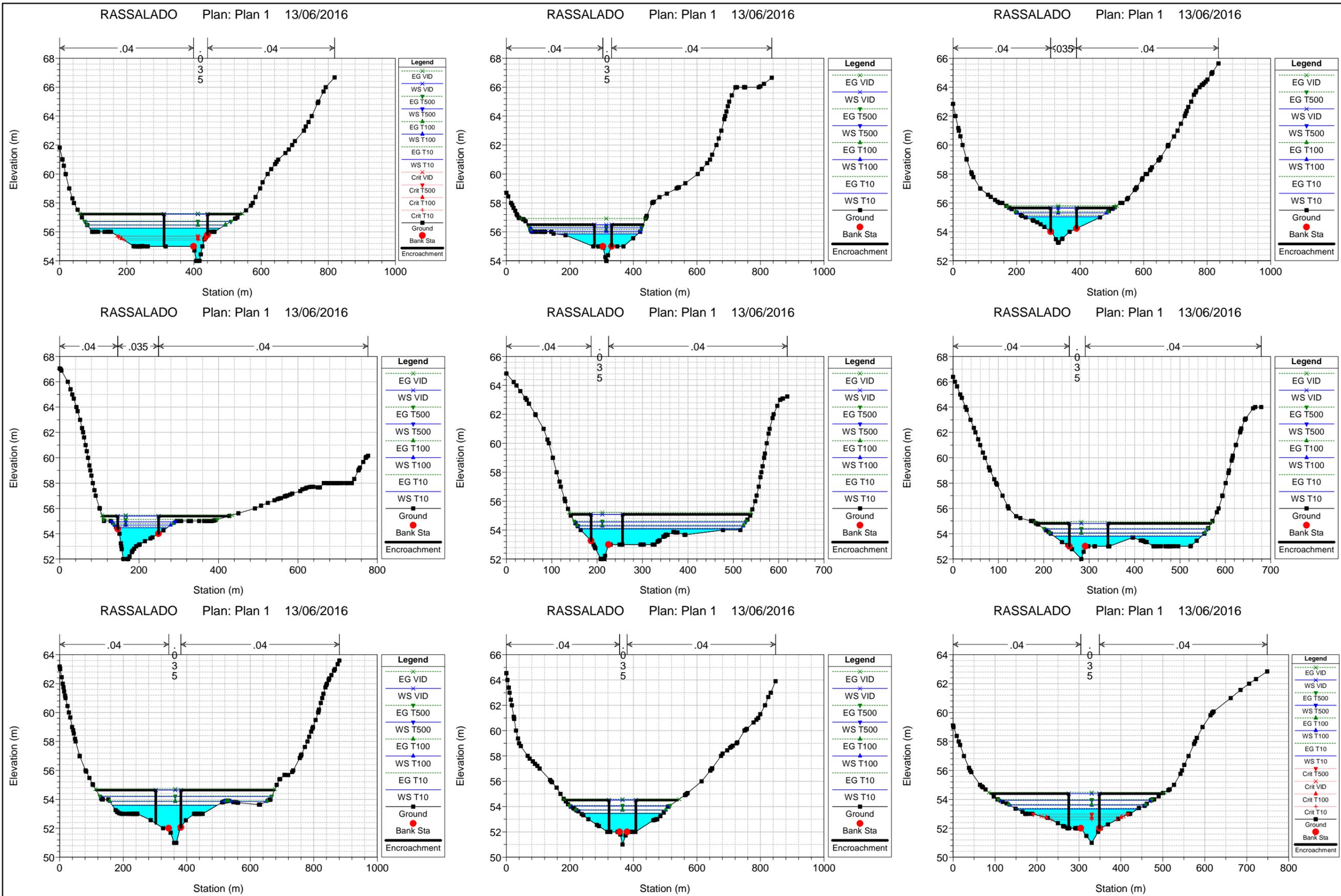
5. Cuencas secundarias

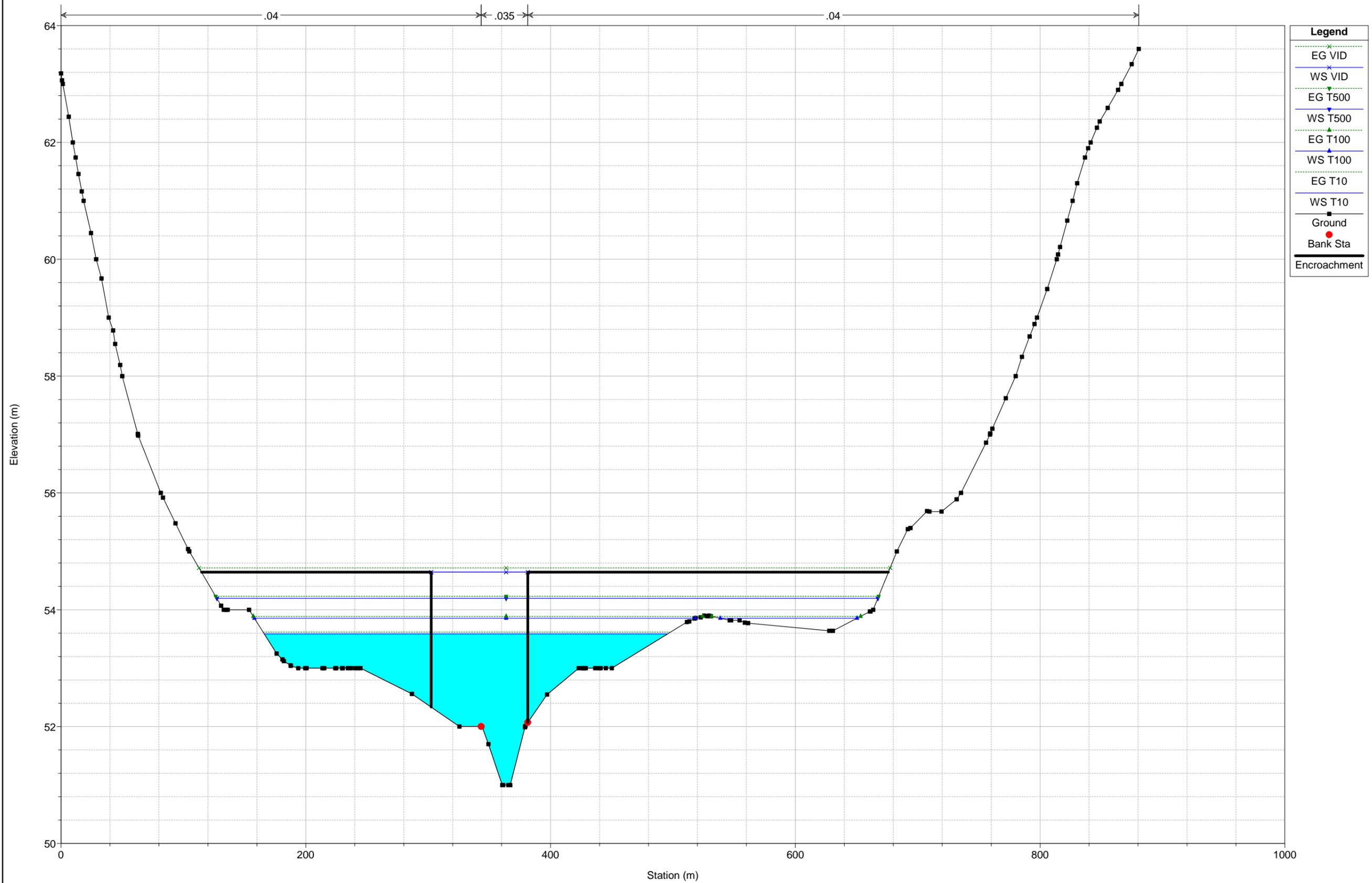
Dado que los caudales generados por las cuencas no son importantes, estos serán evacuados por las cunetas de drenaje longitudinal.

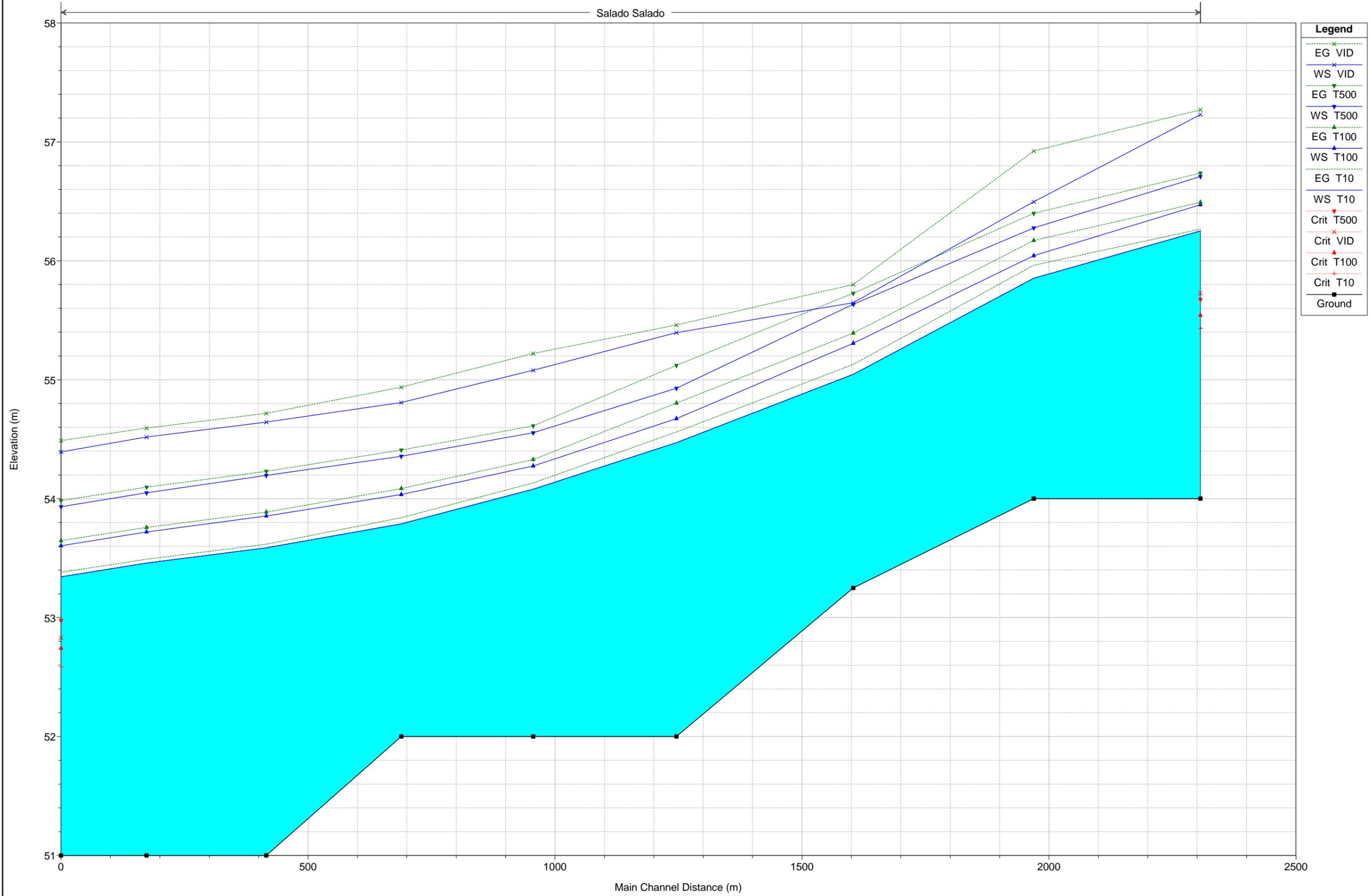
APÉNDICE 1. SIMULACIÓN - ESTADO ACTUAL

CONTENIDO DEL APÉNDICE 1

1. Secciones transversales.
2. Sección de la ODT reflejando la Vía de Intenso Desagüe (VID).
3. Perfil longitudinal.
4. Vista en 3D de la llanura de inundación.
5. Perfil de velocidades.
6. Informe de resultados.
7. Superficies inundadas para los distintos Periodos de Retorno.

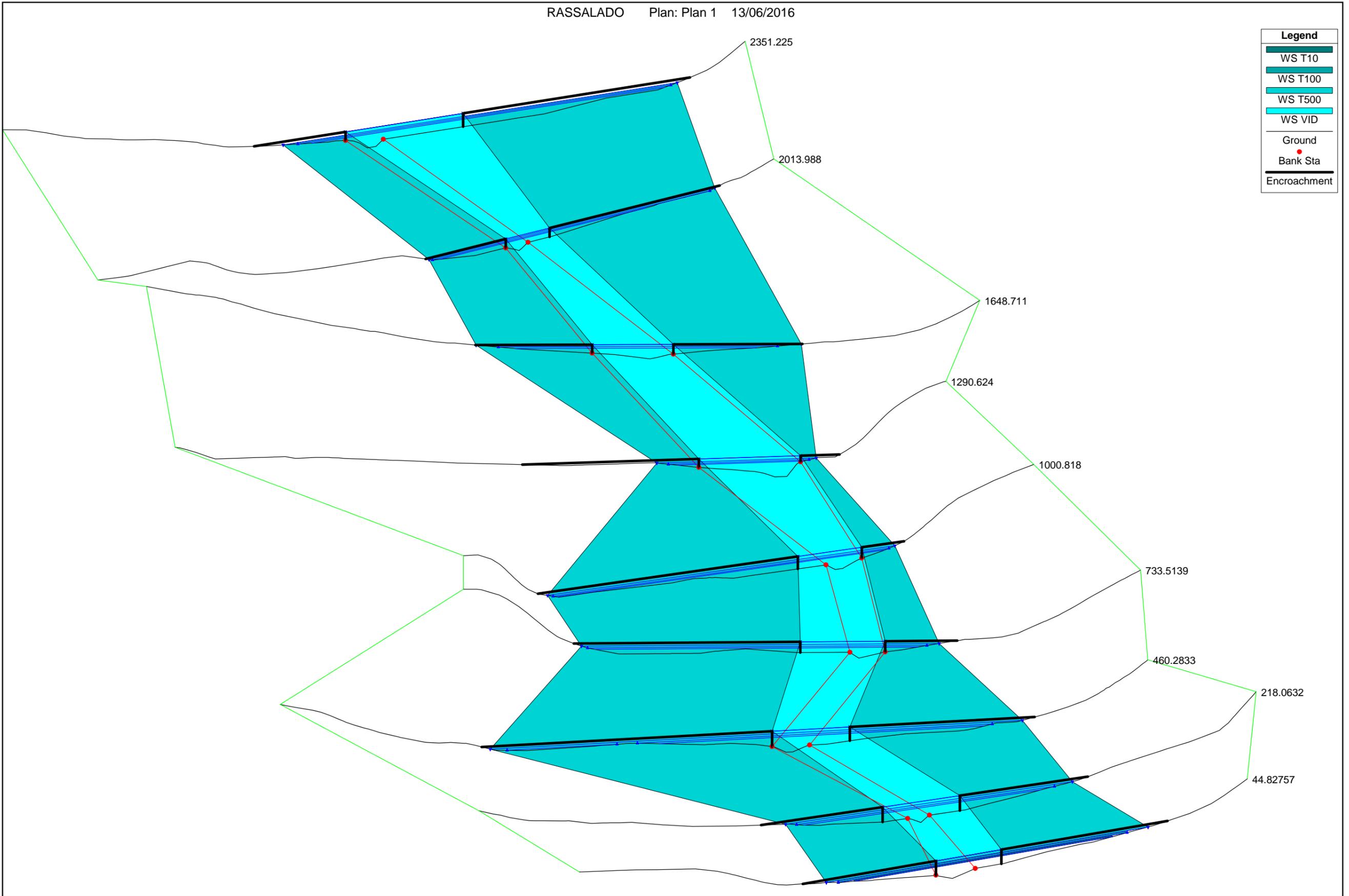






Legend

- WS T10
- WS T100
- WS T500
- WS VID
- Ground
- Bank Sta
- Encroachment



Salado Salado



- Legend
- Vel Chnl VID
- Vel Chnl T500
- Vel Chnl T100
- Vel Chnl T10
- Vel Left VID
- Vel Right VID
- Vel Left T500
- Vel Right T500
- Vel Left T100
- Vel Right T100
- Vel Left T10
- Vel Right T10

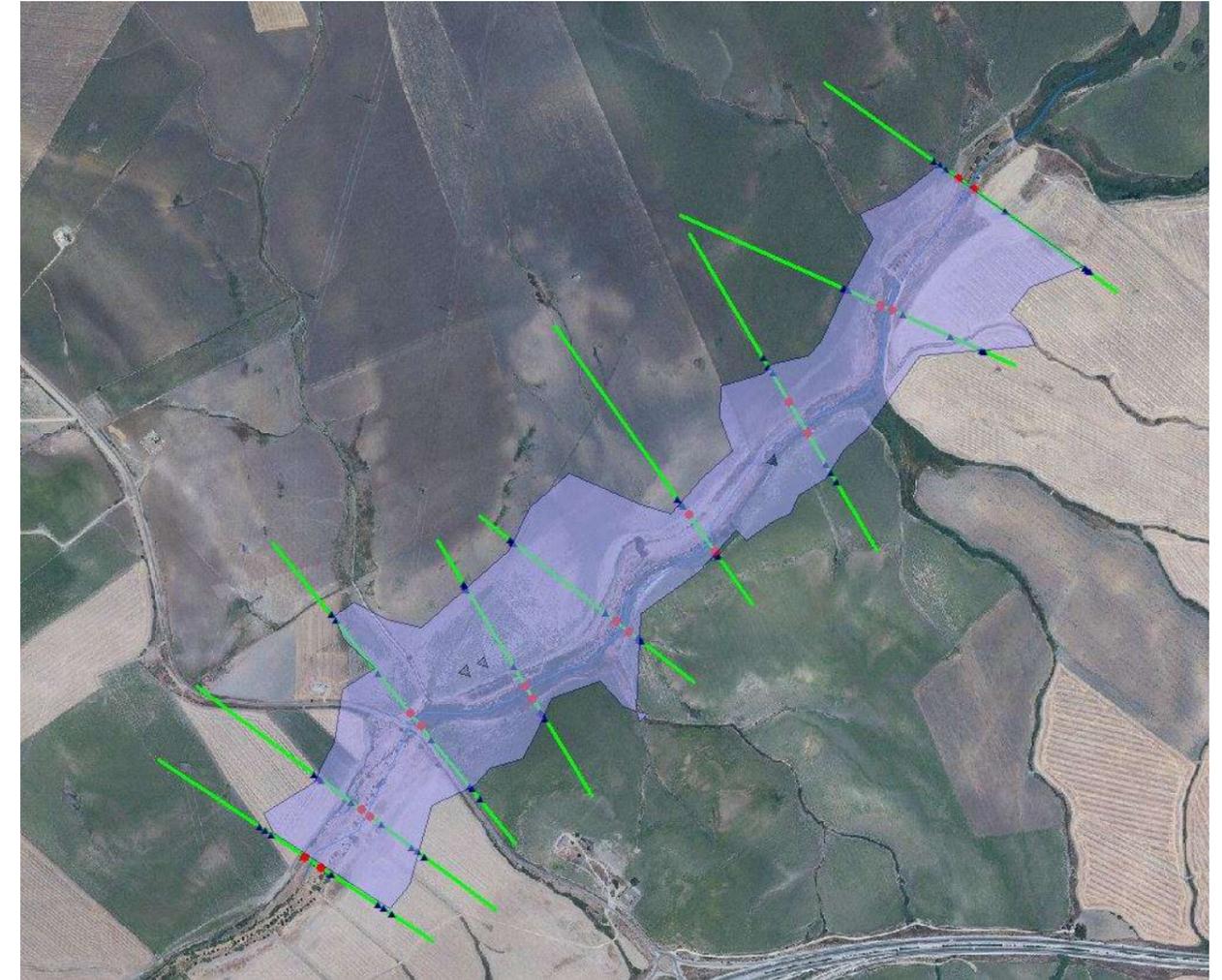
HEC-RAS Plan: plan1 River: Salado Reach: Salado

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Salado	2351.225	T10	187.40	54.00	56.25	55.43	56.27	0.000407	0.75	359.49	389.15	0.20
Salado	2351.225	T100	264.40	54.00	56.47	55.54	56.49	0.000424	0.84	447.43	411.09	0.20
Salado	2351.225	T500	384.90	54.00	56.71	55.68	56.74	0.000495	0.99	547.94	434.34	0.23
Salado	2351.225	VID	264.40	54.00	57.23	55.73	57.27	0.000384	1.00	299.42	129.69	0.20
Salado	2013.988	T10	187.40	54.00	55.85		55.96	0.003358	2.01	156.16	255.98	0.55
Salado	2013.988	T100	264.40	54.00	56.04		56.17	0.003519	2.24	210.30	342.77	0.58
Salado	2013.988	T500	384.90	54.00	56.28		56.40	0.002938	2.25	291.80	353.44	0.54
Salado	2013.988	VID	264.40	54.00	56.50		56.92	0.005319	3.17	94.38	54.17	0.72
Salado	1648.711	T10	187.40	53.25	55.05		55.13	0.001766	1.41	172.36	241.73	0.40
Salado	1648.711	T100	264.40	53.25	55.31		55.39	0.001529	1.49	240.37	279.85	0.38
Salado	1648.711	T500	384.90	53.25	55.64		55.73	0.001339	1.58	340.02	326.12	0.37
Salado	1648.711	VID	264.40	53.25	55.65		55.80	0.001661	1.73	152.94	81.48	0.40
Salado	1290.624	T10	187.40	52.00	54.47		54.56	0.001454	1.33	144.47	126.79	0.37
Salado	1290.624	T100	264.40	52.00	54.67		54.80	0.001781	1.62	171.56	141.64	0.41
Salado	1290.624	T500	384.90	52.00	54.93		55.12	0.002184	1.98	210.13	160.54	0.47
Salado	1290.624	VID	264.40	52.00	55.40		55.46	0.000539	1.13	233.95	102.53	0.24
Salado	1000.818	T10	187.40	52.00	54.08		54.13	0.001225	1.36	236.88	355.51	0.34
Salado	1000.818	T100	264.40	52.00	54.27		54.33	0.001167	1.43	306.85	364.29	0.34
Salado	1000.818	T500	384.90	52.00	54.55		54.61	0.001049	1.50	410.57	376.86	0.33
Salado	1000.818	VID	264.40	52.00	55.08		55.22	0.001176	1.79	163.81	69.27	0.35
Salado	733.5139	T10	187.40	52.00	53.79		53.84	0.001715	1.40	214.94	324.16	0.39
Salado	733.5139	T100	264.40	52.00	54.03		54.08	0.001304	1.37	297.08	340.40	0.35
Salado	733.5139	T500	384.90	52.00	54.36		54.41	0.001046	1.40	409.50	358.77	0.33
Salado	733.5139	VID	264.40	52.00	54.81		54.94	0.001347	1.77	171.73	85.13	0.37
Salado	460.2833	T10	187.40	51.00	53.59		53.62	0.000479	1.03	304.46	329.64	0.23
Salado	460.2833	T100	264.40	51.00	53.85		53.89	0.000467	1.10	410.29	471.85	0.23
Salado	460.2833	T500	384.90	51.00	54.20		54.23	0.000456	1.19	587.25	540.06	0.23
Salado	460.2833	VID	264.40	51.00	54.64		54.72	0.000498	1.32	225.35	78.93	0.24
Salado	218.0632	T10	187.40	51.00	53.46		53.49	0.000637	1.12	268.79	257.69	0.26
Salado	218.0632	T100	264.40	51.00	53.72		53.76	0.000669	1.24	339.16	281.22	0.27
Salado	218.0632	T500	384.90	51.00	54.05		54.10	0.000715	1.41	436.56	312.89	0.28
Salado	218.0632	VID	264.40	51.00	54.52		54.59	0.000590	1.44	223.39	84.29	0.27
Salado	44.82757	T10	187.40	51.00	53.34	52.59	53.38	0.000672	1.12	262.38	289.59	0.26
Salado	44.82757	T100	264.40	51.00	53.60	52.74	53.65	0.000672	1.22	342.53	323.63	0.27
Salado	44.82757	T500	384.90	51.00	53.93	52.98	53.98	0.000673	1.35	454.77	360.66	0.27
Salado	44.82757	VID	264.40	51.00	54.39	52.83	54.49	0.000672	1.46	198.37	73.24	0.27

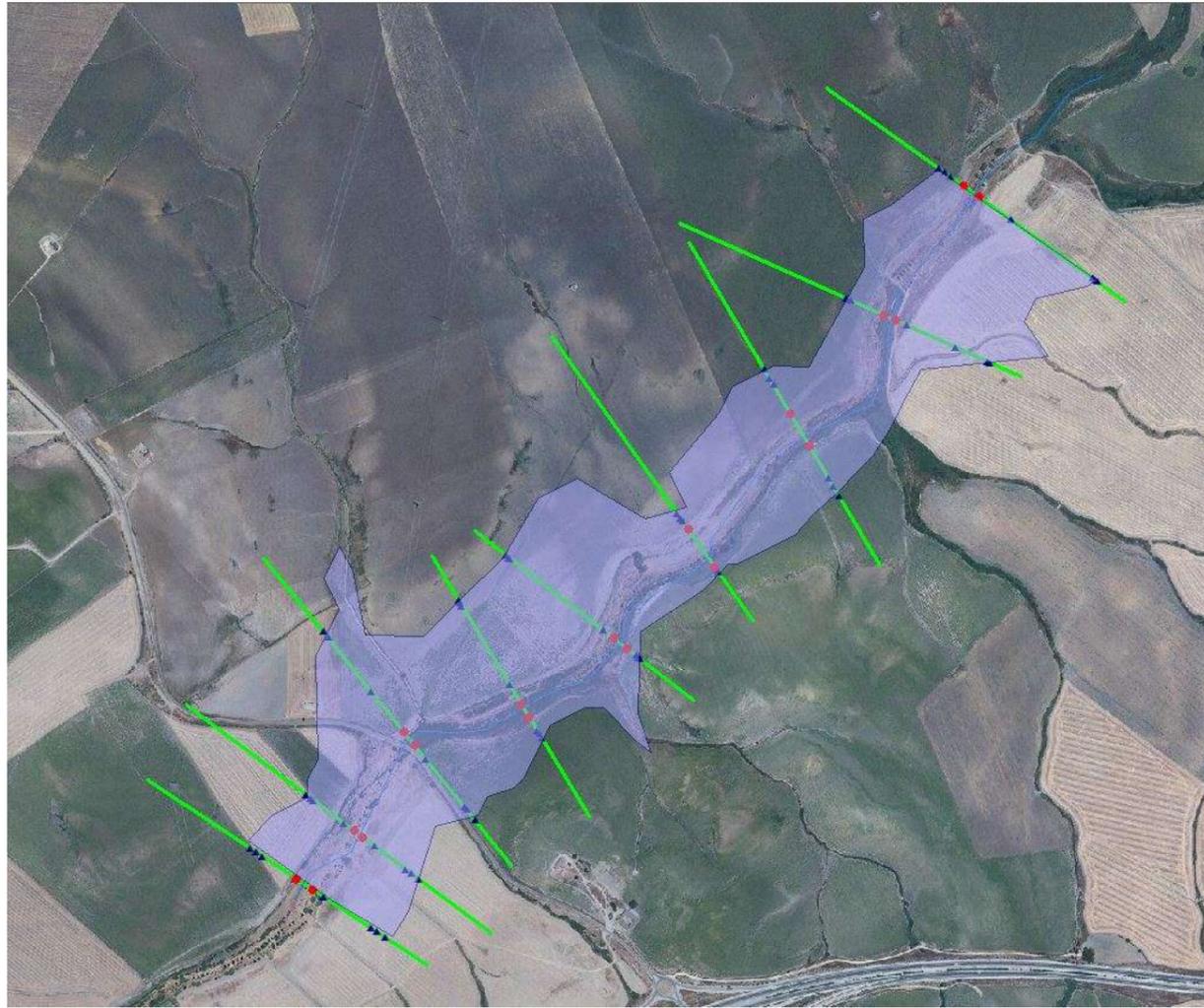
LLANURA DE INUNDACIÓN T=10 AÑOS



LLANURA DE INUNDACIÓN T=100 AÑOS



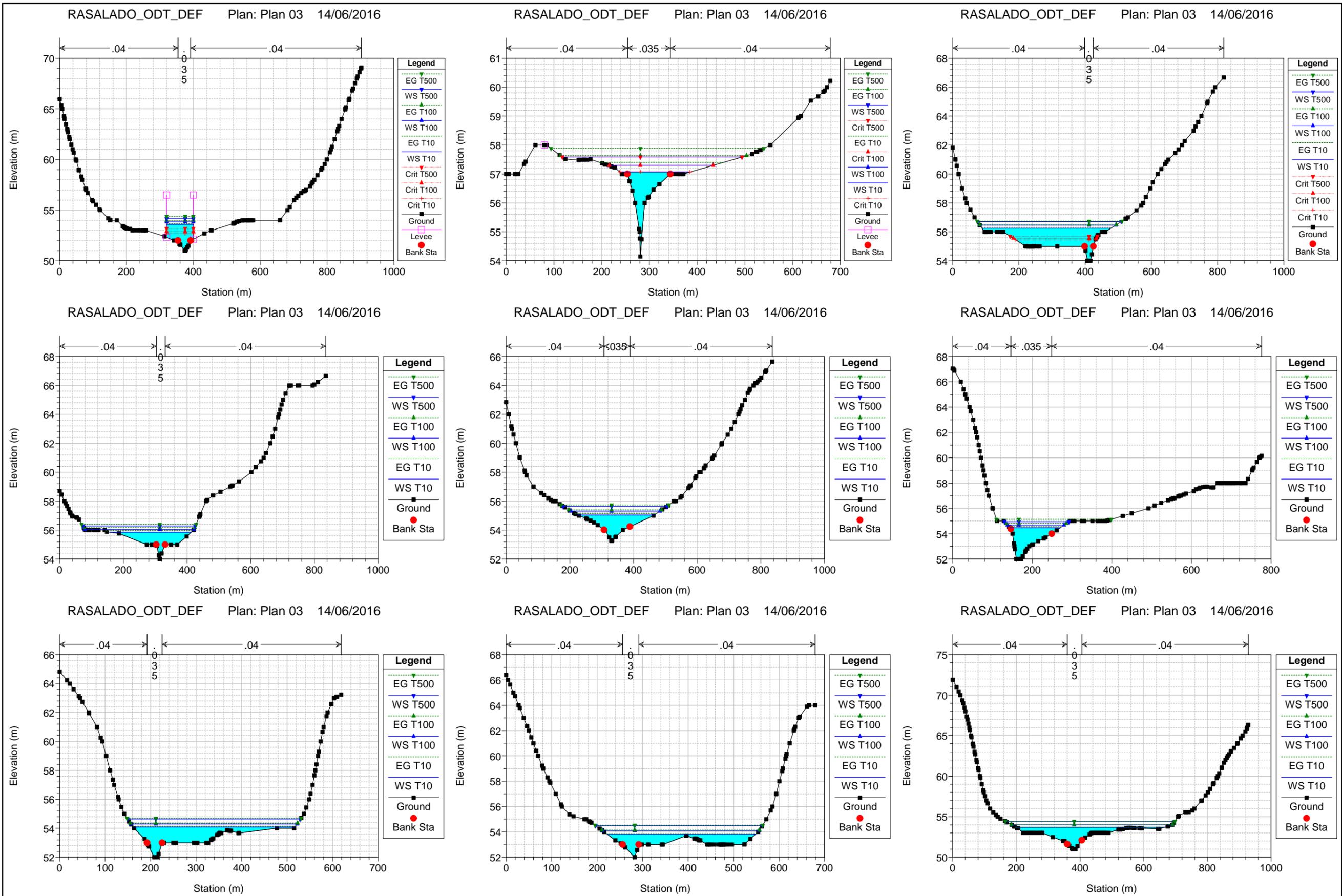
LLANURA DE INUNDACIÓN T=500 AÑOS



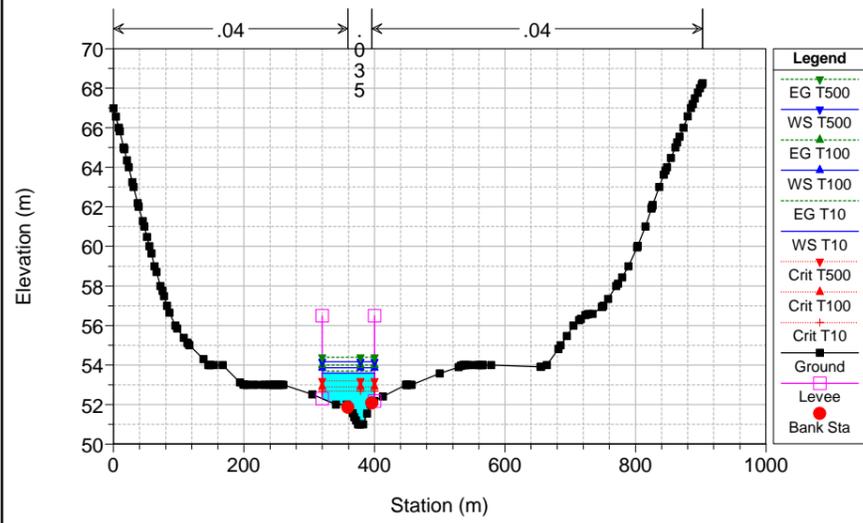
APÉNDICE 2. SIMULACIÓN - ESTRUCTURA DE PASO

CONTENIDO DEL APÉNDICE 2

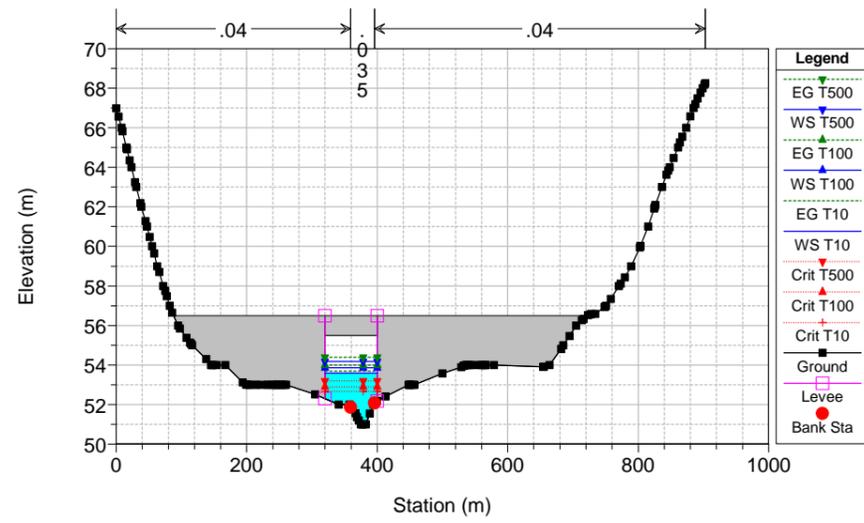
1. Secciones transversales.
2. Sección de la ODT.
3. Perfil longitudinal.
4. Vista en 3D de la llanura de inundación.
5. Perfil de velocidades.
6. Informe de resultados.



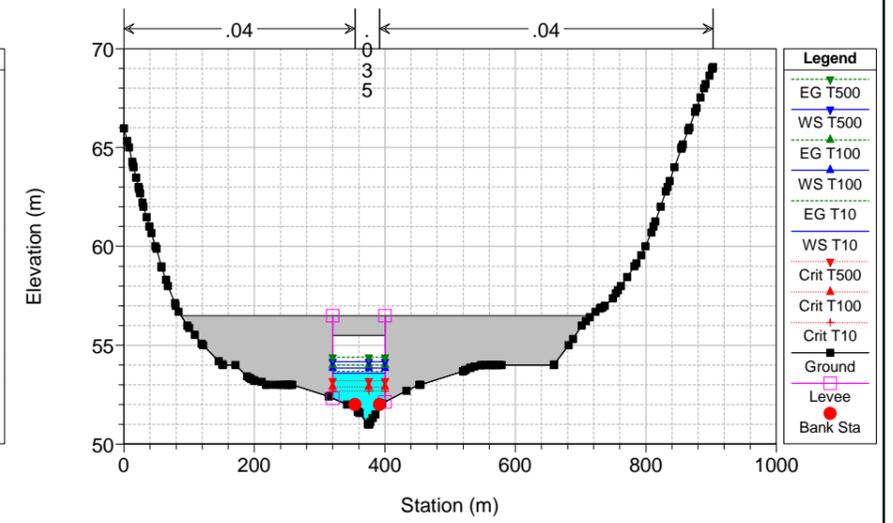
RASALADO_ODT_DEF Plan: Plan 03 14/06/2016



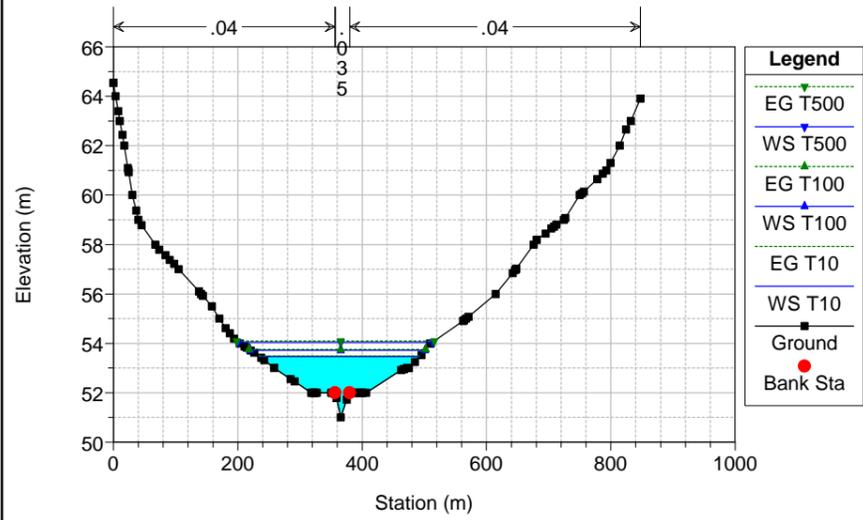
RASALADO_ODT_DEF Plan: Plan 03 14/06/2016



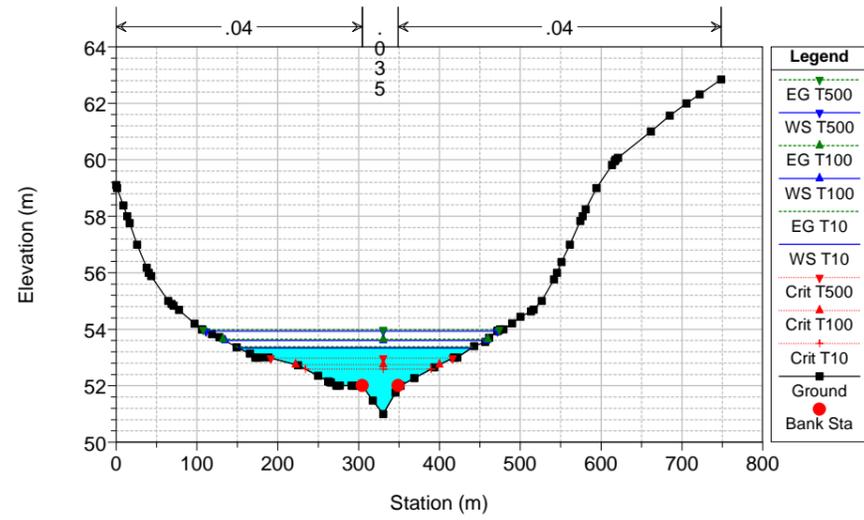
RASALADO_ODT_DEF Plan: Plan 03 14/06/2016



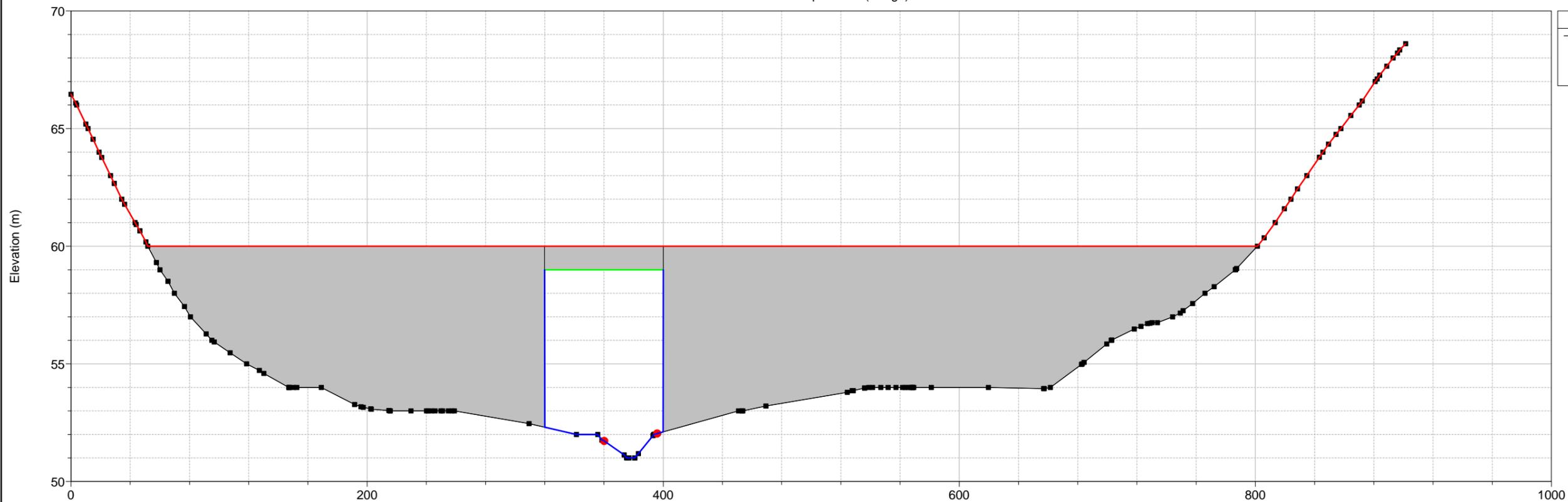
RASALADO_ODT_DEF Plan: Plan 03 14/06/2016



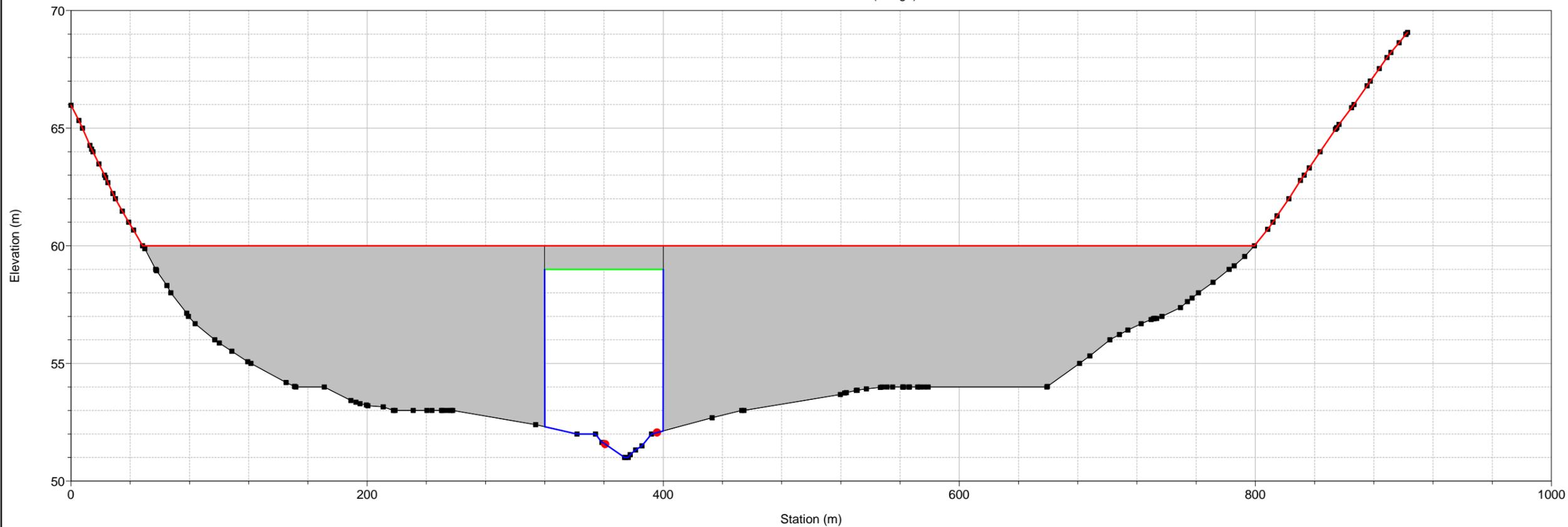
RASALADO_ODT_DEF Plan: Plan 03 14/06/2016



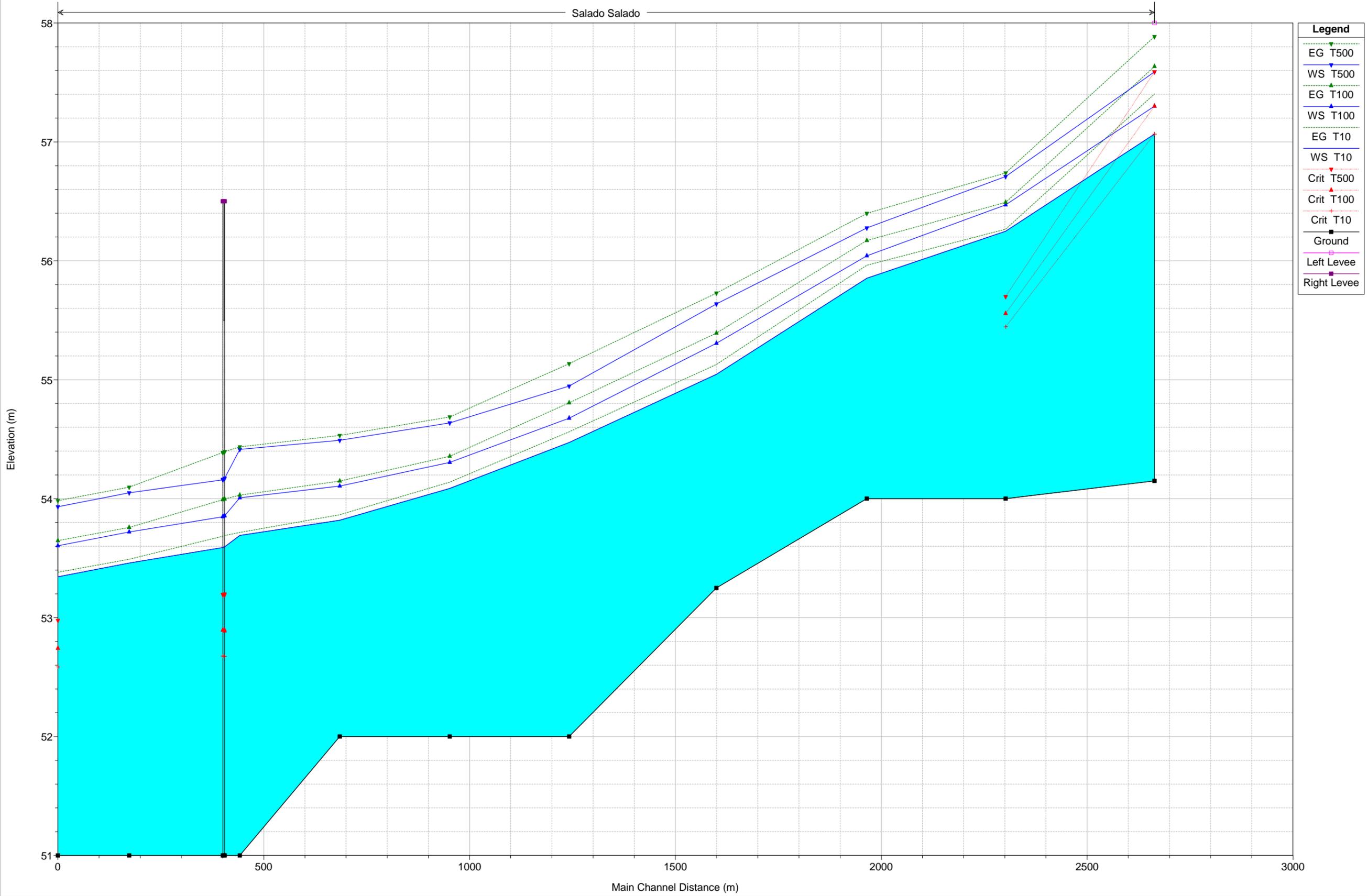
RS=449.808 Upstream (Bridge)



RS=449.808 Downstream (Bridge)



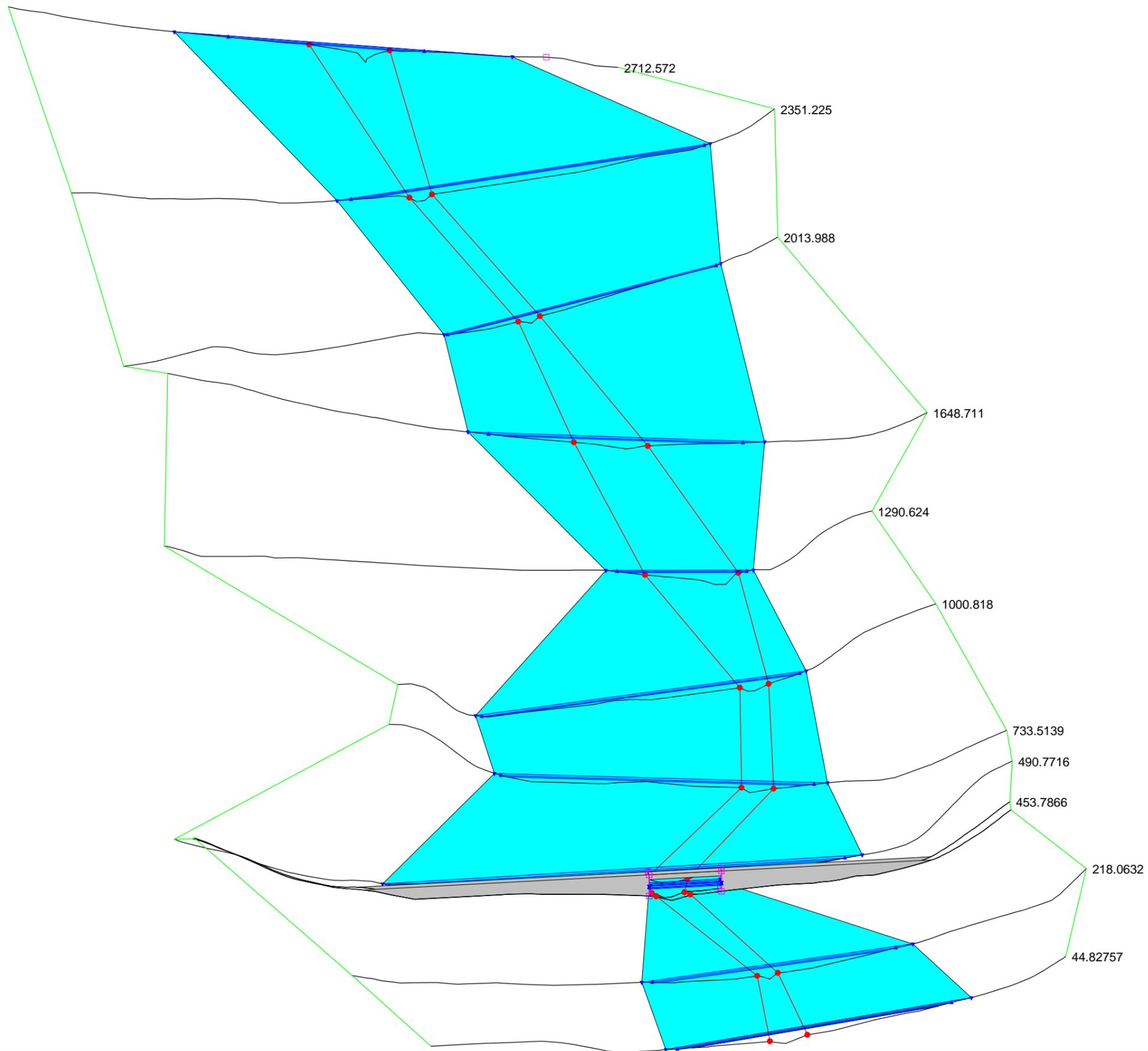
Salado Salado



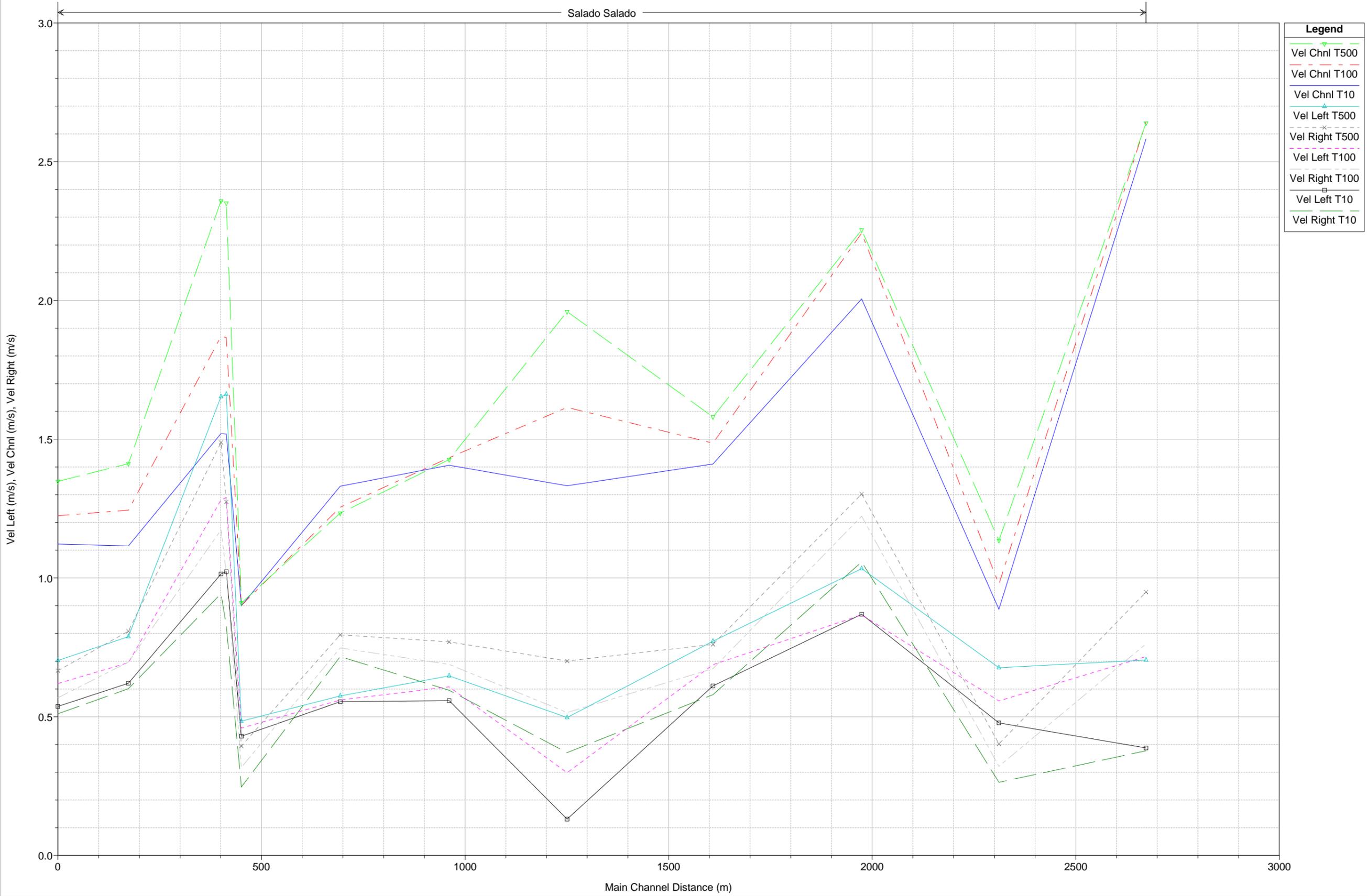
- EG T500
- WS T500
- EG T100
- WS T100
- EG T10
- WS T10
- Crit T500
- Crit T100
- Crit T10
- Ground
- Left Levee
- Right Levee

Legend

- WS T10
- WS T100
- WS T500
- Ground
- Levee
- Bank Sta



Salado Salado



HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Salado Reach: Salado

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Salado	2712.572	T10	187.40	54.15	57.07	57.07	57.40	0.010994	2.58	75.28	146.96	0.92
Salado	2712.572	T100	264.40	54.15	57.30	57.30	57.63	0.008187	2.64	117.59	217.99	0.83
Salado	2712.572	T500	384.90	54.15	57.59	57.59	57.89	0.005893	2.64	201.51	376.07	0.73
Salado	2351.225	T10	187.40	54.00	56.25	55.44	56.27	0.000403	0.89	358.12	388.80	0.20
Salado	2351.225	T100	264.40	54.00	56.47	55.56	56.49	0.000423	0.98	446.68	410.91	0.21
Salado	2351.225	T500	384.90	54.00	56.71	55.70	56.74	0.000496	1.14	547.70	434.29	0.23
Salado	2013.988	T10	187.40	54.00	55.85		55.96	0.003358	2.01	156.16	255.97	0.55
Salado	2013.988	T100	264.40	54.00	56.04		56.17	0.003520	2.24	210.27	342.76	0.58
Salado	2013.988	T500	384.90	54.00	56.28		56.40	0.002940	2.25	291.75	353.44	0.54
Salado	1648.711	T10	187.40	53.25	55.05		55.13	0.001765	1.41	172.37	241.73	0.40
Salado	1648.711	T100	264.40	53.25	55.31		55.39	0.001528	1.49	240.45	279.89	0.38
Salado	1648.711	T500	384.90	53.25	55.64		55.73	0.001332	1.58	340.71	326.43	0.37
Salado	1290.624	T10	187.40	52.00	54.47		54.56	0.001451	1.33	144.56	126.84	0.36
Salado	1290.624	T100	264.40	52.00	54.68		54.81	0.001768	1.61	172.01	141.88	0.41
Salado	1290.624	T500	384.90	52.00	54.95		55.13	0.002105	1.96	213.08	161.90	0.46
Salado	1000.818	T10	187.40	52.00	54.09		54.14	0.001198	1.41	238.89	355.77	0.34
Salado	1000.818	T100	264.40	52.00	54.30		54.36	0.001059	1.43	317.80	365.68	0.33
Salado	1000.818	T500	384.90	52.00	54.64		54.69	0.000847	1.43	441.89	380.33	0.30
Salado	733.5139	T10	187.40	52.00	53.82		53.87	0.001500	1.33	224.90	326.24	0.37
Salado	733.5139	T100	264.40	52.00	54.11		54.15	0.001027	1.26	321.50	344.27	0.32
Salado	733.5139	T500	384.90	52.00	54.49		54.53	0.000745	1.23	458.08	366.36	0.28
Salado	490.7716	T10	187.40	51.00	53.69		53.72	0.000324	0.90	362.99	466.12	0.19
Salado	490.7716	T100	264.40	51.00	54.01		54.03	0.000274	0.90	516.73	504.76	0.18
Salado	490.7716	T500	384.90	51.00	54.41		54.44	0.000231	0.91	728.12	531.36	0.17
Salado	453.7866	T10	187.40	51.00	53.59	52.67	53.69	0.001002	1.52	145.53	80.00	0.33
Salado	453.7866	T100	264.40	51.00	53.86	52.89	54.00	0.001301	1.87	166.37	80.00	0.38
Salado	453.7866	T500	384.90	51.00	54.17	53.19	54.40	0.001756	2.35	191.55	80.00	0.45
Salado	453.78		Bridge									
Salado	445.6	T10	187.40	51.00	53.59	52.67	53.68	0.001016	1.52	144.86	80.00	0.33
Salado	445.6	T100	264.40	51.00	53.85	52.89	53.99	0.001322	1.87	165.54	80.00	0.38
Salado	445.6	T500	384.90	51.00	54.16	53.19	54.39	0.001789	2.36	190.44	80.00	0.46
Salado	218.0632	T10	187.40	51.00	53.46		53.49	0.000637	1.12	268.79	257.69	0.26
Salado	218.0632	T100	264.40	51.00	53.72		53.76	0.000669	1.24	339.15	281.21	0.27
Salado	218.0632	T500	384.90	51.00	54.05		54.10	0.000715	1.41	436.56	312.89	0.28
Salado	44.82757	T10	187.40	51.00	53.34	52.59	53.38	0.000672	1.12	262.38	289.59	0.26
Salado	44.82757	T100	264.40	51.00	53.60	52.74	53.65	0.000672	1.22	342.53	323.63	0.27
Salado	44.82757	T500	384.90	51.00	53.93	52.98	53.98	0.000673	1.35	454.77	360.66	0.27

ANEJO 08. GEOLOGÍA

1.	Objeto.....	2
2.	Introducción.....	2
3.	Introducción.....	2
4.	Estratigrafía	2
5.	Hidrogeología	3

1. Objeto

El objeto del presente anejo es describir las características geológicas de los materiales que se encuentran en la traza del proyecto objeto del presente documento así como de su entorno más cercano.

2. Introducción

El tramo del "Proyecto de Variante de trazado en la carretera CA-5101 (Arcos de la Frontera)" se sitúa en su totalidad en la Hoja 1049 del Mapa Geológico Nacional (MAGNA), realizado entre 1972 y 2003 por el Instituto Geológico y Minero de España. Se distribuye en hojas 1:50.000 (1:25.000 en los casos particulares de Canarias, Ibiza-Formentera, Menorca, Ceuta y Melilla). En el Mapa Geológico se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

Además de la Hoja 1049, se adjunta en el Apéndice 1 la Hoja 1048, representando el tramo restante de la CA-5101.

La Hoja 1049 de Arcos de la Frontera se sitúa al Sur de la Serranía Gaditana, justamente al pie occidental de la Sierra de Ubrique, anexo noroccidental de la Serranía de Ronda.

En la porción oriental de esta Hoja se alza la mencionada región montañosa; mientras en la porción occidental se encaja la Depresión del Río Guadalete, ocupada por una orografía suave de montes y lomas. El presente proyecto se ubica en esta segunda zona.

El Río Guadalete que nace en la Sierra de Ubrique, a la que bordea por el Norte, penetra en la Hoja de Arcos de la Frontera en dirección SO en las proximidades de Villamartín. En esta Hoja y sobre su curso se sitúan los embalses de Bornos y de Arcos de la Frontera, que se utilizan para regadío y deportes de vela.

La ciudad de Arcos de la Frontera es una verdadera joya monumental y su situación natural sobre un escarpe en las calizas toscas que domina los meandros del Río Guadalete, nos permite estimar esta población como una de las más bonitas de Andalucía y de España.

Desde el punto de vista geológico, la porción accidental de la Hoja de Arcos de la Frontera es un anexo del borde oriental de la cuenca marina del Mioceno Superior que constituye la Depresión del Guadalquivir.

Su parte montañosa se encuadra en las Cordilleras Béticas.

3. Introducción

La Hoja estudiada se encuadra entre la Depresión del Valle del Guadalquivir y el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas, extremo occidental a su vez del conjunto de las Cadenas Alpinas europeas, constituyen conjuntamente con la parte Norte de la zona africana, una región muy inestable, con grandes mantos de corrimiento que empezarían a generarse cuando más tarde a partir del Eoceno medio. Esta amplia zona de deformación Bético-Norteafricana se ubicaría según unos autores sobre dos cratones diferentes, europeo y africano. No obstante, también pudiera tratarse de un único cratón europeo africano.

Así pues, la subplaca continental de Alborán apiló y desgarró mediante el concurso de grandes fallas y saltos en dirección hacia el O, y también hacia el NE y SO, las coberteras sedimentarias depositadas en el antiguo Tethys y también parte del zócalo paleozoico anexo a dicha placa (Bético s. str.), como consecuencia mecánica de la reducción de espacio que comportaría la introducción de tal masa continental extraña.

En lo que se refiere a la Península Ibérica de Norte a Sur distinguimos:

- La Zona Prebética: es la zona más externa y en general más epicontinental que se apoya sobre el zócalo de la meseta.
- La zona Subbética: sus facies son en general pelágicas propias de mar abierto. Predominan las margas y calizas nodulosas ammonitíferas.

4. Estratigrafía

Entre los materiales alóctonos representados en esta Hoja de Arcos distinguimos:

- Zona Subbética, con Subbético Indiferenciado y Subbético Medio Meridional, dos unidades tectónicas con un Triásico originalmente común y con materiales jurásicos muy afines por los que probablemente el Subbético Indiferenciado pudiera ser también Subbético Medio Meridional. Además, distinguimos una tercera unidad con jurásico muy semejante al Subbético pero también con turbiditas calcáreas más propias de las facies de la Alta Cadena que del Subbético. En realidad podría ser una unidad de transición, que por simplificar, la asignamos provisionalmente al Subbético Medio (meridional) con turbiditas, SUBME (m) t. Otra cuarta unidad complementaria de la anterior, constituida por turbiditas cenomanienses con una zapata de Triásico subbético.
- Zona Circumbética Constituida por la Unidad del Aljibe es la que tienen realmente características más propias y definidas en otras unidades afines conocidas en el entorno regional.

Materiales autóctonos:

Pleistoceno-Holoceno (48 a 55).

Diferenciamos de una parte las terrazas fluviales antiguas (Pleistoceno) que testifican según nuestras observaciones hasta un mínimo de cuatro niveles de encajamiento de la red del Río Guadalete, aparte del aluvial del curso actual. Dentro de estas terrazas antiguas hemos diferenciado en la cartografía aquellas que están constituidas por facies de gravas, areniscas y arenas rojas,

predominantemente silíceas, generalizadas en el curso más bajo del guadalete (48), de aquellas otras constituidas por gravas y arenas más predominantemente carbonadas del curso medio y alto del mismo río (49).

Distinguimos también el cuaternario fluvial actual (50), los coluviones de ladera (52), los derrubios más groseros (52), los glacia (53 y 54) y finalmente los suelos de alteración de la caliza tosca (55).

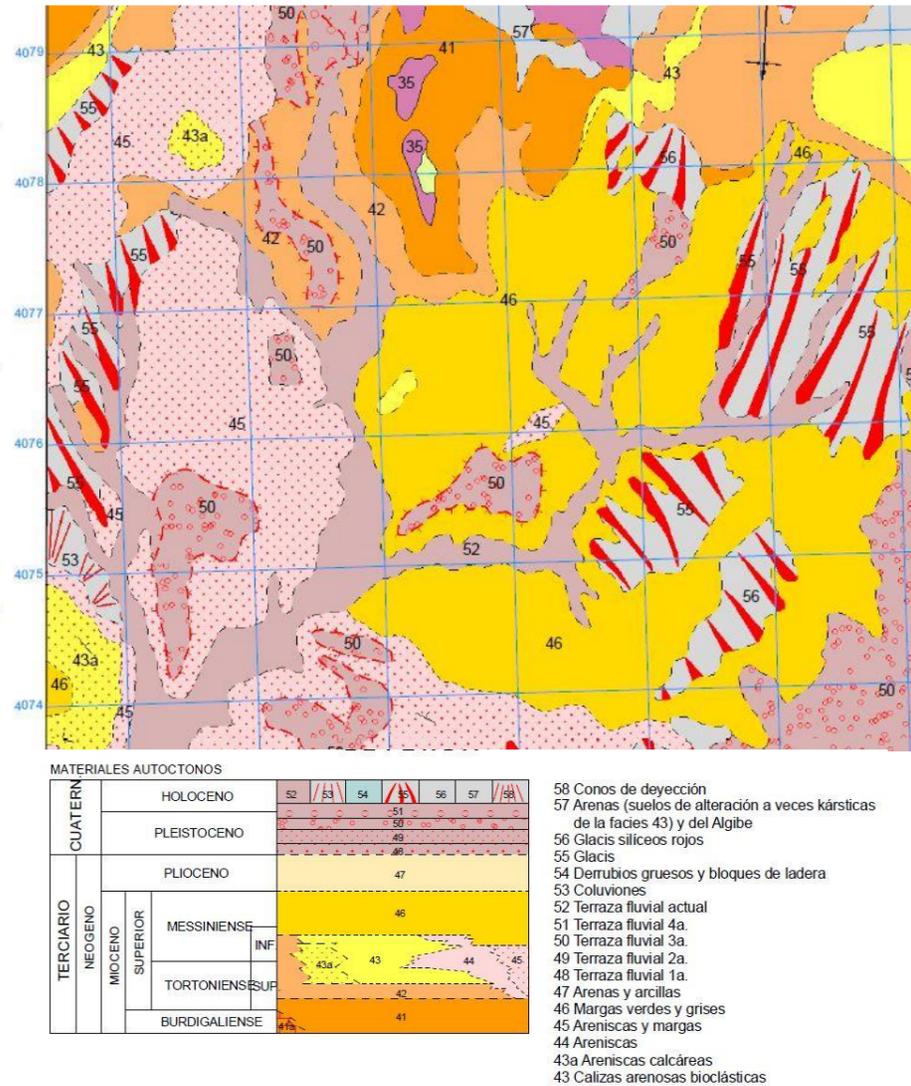


Figura 1. Estratigrafía del entorno del proyecto.

5. Hidrogeología

La Hoja de Arcos de la Frontera presenta unas perspectivas hidrológicas relativamente interesantes.

En especial, la corrida de dolomías subverticales del Lías de la Unidad de Prado del Rey, donde ya se ubica algún pozo con caudal de varias decenas de litros por segundo. Siguen en importancia hidrogeológica las calcarenitas miocenas del anticlinal de Bornos, de una gran permeabilidad y excelente transmisibilidad debido a su escasa cementación.

Tras consultar el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, concretamente el *Apéndice 1. Fichas de caracterización adicional de las masas de agua subterráneas*, se ha determinado que el presente proyecto se sitúa sobre un acuífero englobado en la unidad 062.005 ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTÍN. Concretamente se encuentra en el acuífero Arcos-Bornos-Espera, cuyas características se muestran a continuación.

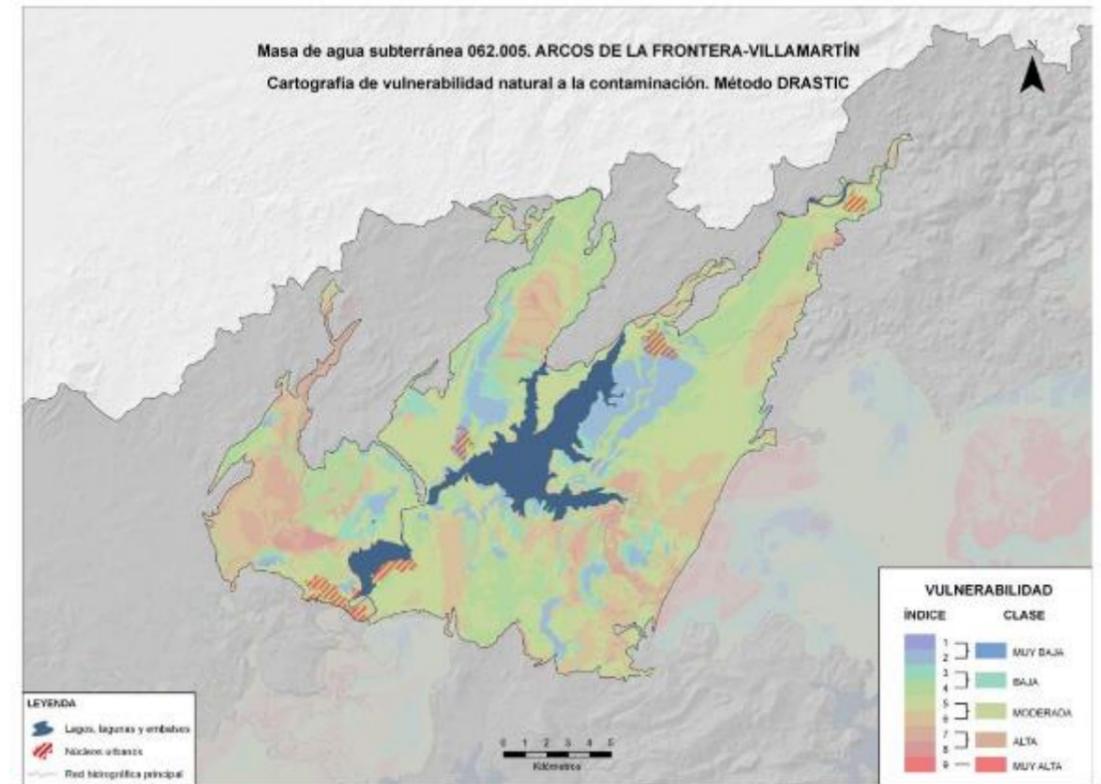


Figura 2. Unidad Arcos de la Frontera-Villamartín.

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN								
Localización	Población Asentada (n° hab.)	Marco Geográfico	Topografía					
			Coordenadas del centroide (USO 30)		Geometría		Altitud (m.s.n.m.)	
			U.T.M. X	U.T.M. Y	Perímetro (km)	Superficie (km²)	Máxima	Mínima
Se sitúa al norte de la provincia de Cádiz, limitando al noreste con la población de Puerto Serrano y al suroeste con Arcos de la Frontera. Engloba los embalse de Arcos y de Bornos.	51.001	Río principal: Guadalete	258.715,20	4.077.614,80	238,5	330,11	336,89	46,36

ACUÍFEROS CONSTITUYENTES					
DESCRIPCIÓN					
DENOMINACIÓN	NATURALEZA	LITOLÓGIA		EDAD	
Llanos de Villamartín	Detritico	Arenas, areniscas, limos y gravas		Mioceno-cuaternario	
Arcos-Bornos-Espera	Detritico-Carbonatado	Cal., arenosas, areniscas y arenas		Mioceno	
GEOMETRÍA					
DENOMINACIÓN	SUPERFICIE AFLORANTE (km²)	POTENCIA ESTIMADA (m)		DISPOSICIÓN	
Llanos de Villamartín	106,4	10		Tabular	
Arcos-Bornos-Espera	199,15	120-140		Tabular	
FUNCIONAMIENTO					
DENOMINACIÓN	COMPORTAMIENTO	POROSIDAD	PERMEABILIDAD	TRANSMISIVIDAD	ALMACENAMIENTO
Llanos de Villamartín	Libre	Intergranular	Alta	100-1000 m²/día	2%
Arcos-Bornos-Espera	Libre	Itorg.-Fisur	Media-Alta	10-1000 m²/día	> 1%

ZONA NO SATURADA					
ESPESOR					
FECHA	VALORES (m.s.n.m.)			DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	
	Máximo	Medio	Mínimo	Intervalo (m)	% de la masa
1995-2001	173,31	28,24	0,00	< 5	16,47
				5-20	30,12
				20-100	50,97
				> 100	2,44
SUELOS					
TIPOLOGÍA	UNIDADES EDÁFICAS	ESPESOR MEDIO	NATURALEZA	EXTENSIÓN (%)	
Fluvisoles	Jc	25-50 cm	Aluvial	6,86	
Regosoles	RcBk (UcE)	Indiferenciado	Mineral	41,53	
Litosoles	ILcE (Bk)	10 cm	Meteórica	6,37	
Vertisoles	VcBv (BkRcVp), VpVc	Indiferenciado	Arcillosa	16,18	
Cambisoles	BkRc(UcBv), BvVcBk (Rc), BkLkLc (Ijc), BkRcl E	100 cm	Francoarenosa	9,71	
Luvisoles	LkDkLc (Rc)	Variable	Francoarcillosa	19,35	
VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN					
MÉTODO DRÁSTIC					
CLASE	RANGO	SUPERFICIE (km²)		SUPERFICIE (%)	
Muy Alta	9-10	0,00		0,00	
Alta	7-8	23,58		7,71	
Moderada	5-6	178,00		58,19	
Baja	3-4	79,09		25,86	
Muy baja	1-2	25,23		8,25	

APÉNDICE 1. MAPAS GEOLÓGICOS



LEYENDA

FORMACIONES AUTOCTONAS		
CUATERNARIO	HOLOCENO	38
	PLEISTOCENO SUPERIOR	35
		34
	PLEISTOCENO MEDIO	33
32		
PLEISTOCENO INFERIOR	31	
	30	
PLIO-CUATERNARIO	29	
	28	
	27	
	26	
TERCIARIO	NEOGENO	25
		24
	PLEISTOCENO	23
		22
MIOCENO	21	
	20	
MIOCENO	19	
	18	
MIOCENO	17	
	16	

FORMACIONES PARA-AUTOCTONAS O AUTOCTONAS

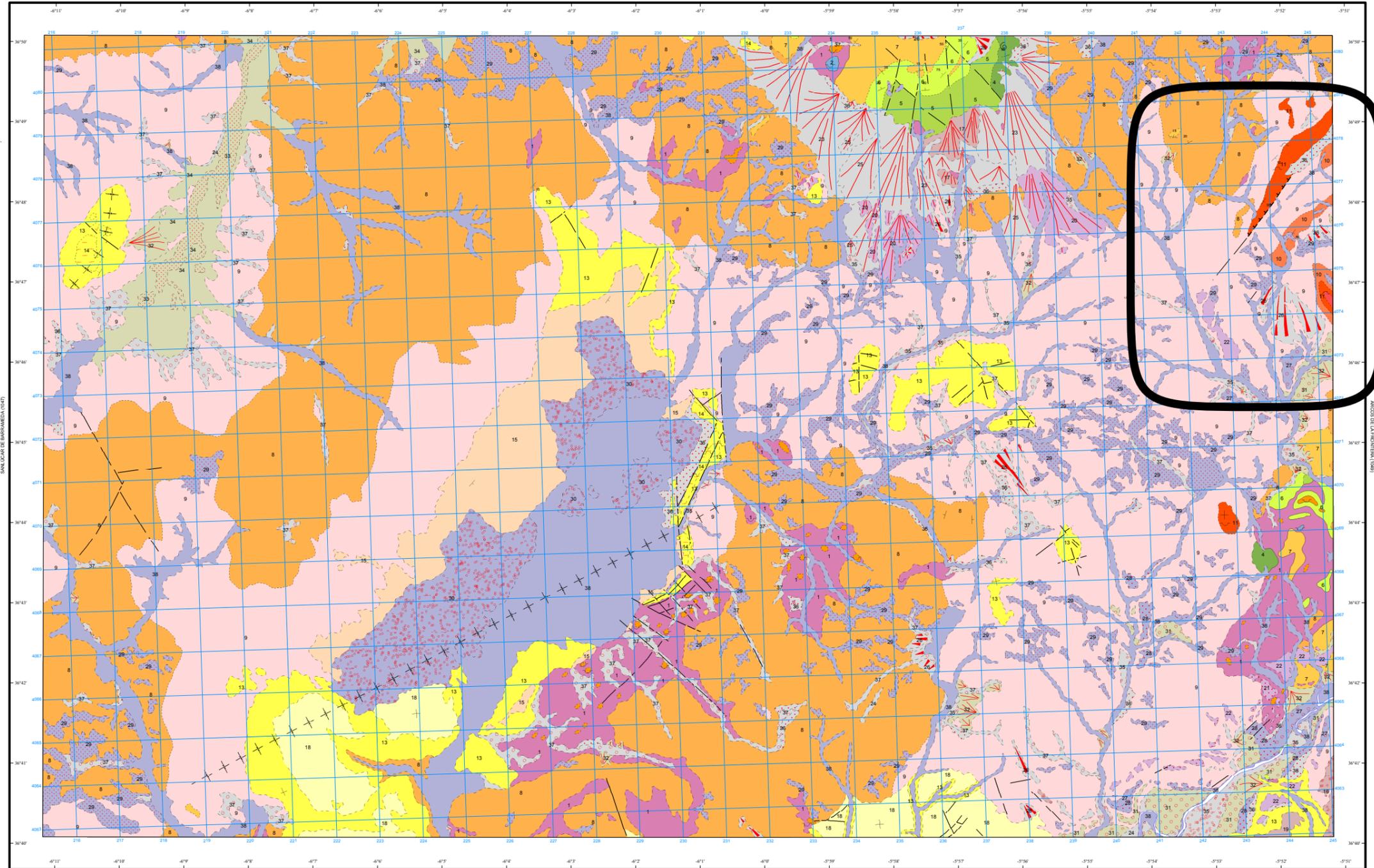
FORMACIONES PARA-AUTOCTONAS O AUTOCTONAS		
TERCIARIO	MIOCENO	15 Arenas ricas en cuarzo, cantos de cuarcita, arenas rojas.
		14 Calizas con gasterópodos.
		13 Conglomerados, arenas y limos con ostreidos y pectínidos. Niveles de areniscas, cementadas (calcaremitas). Hacia la base margas crema (calcaremitas).
		12 Margas verdes y grises, algo arenosas.
		11 Calcaremitas (areniscas calcáreas) y arenas amarillentas.
MIOCENO	10 Alternancia de margas y calcarenitas.	
	9 Margas gris-azuladas o crema, algo arenosas a techo.	
	8 Margas blancas, limos silíceos con Radiolarios y Diatomeas. "Moronitas" y/o "Albarizas".	
	7 Margas blancas y calizas detriticas bioclasticas.	
MIOCENO	6 Alternancia de margocalizas y margas blancas, con niveles mm. de areniscas calcáreas. Ocasionalmente calizas y margocalizas de tonos asalmoados.	
	5 Margas grises y amarillentas.	
	4 Calizas margosas grises con Ammonites.	
	3 Calizas y/o dolomías.	
MIOCENO	2 Ofitas.	
	1 Arcillas abigarradas, areniscas y yesos.	

ZONA SUBBETICA

ZONA SUBBETICA		
TERCIARIO	PALEOCENO	7
		6
		5
MESOZOICO	CRETACICO SUPERIOR	4
		3
	CRETACICO INFERIOR	2
		1
TRIASICO	1	
	2	

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
- - - - -	Contacto discordante supuesto	-----	Contacto mecánico
-----	Falla conocida	-----	Falla supuesta
-----	Falla con indicación de hundimiento sup.	-----	Falla con indicación de movimiento dextrógrado supuesta
-----	Sinclinal supuesto	-----	Fotogeología 0-30
-----	Estratificación subhorizontal	-----	Estratificación
-----	Fósiles (invertebrados)	-----	Cantera activa
-----	Cantera inactiva		



Área de Sistemas de Información Geocientífica

PATERNA DE RIVERA (1062)

Escala 1:50.000



Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1985
Autores: F. J. Rolán García (INGEMISA)
J. Dívar Rodríguez (INGEMISA)
J. Borrero Domínguez (INGEMISA)
C. Zazo Cárdena (UNIVERSIDAD DE MADRID)
J. L. Goy Goy (UNIVERSIDAD DE MADRID)
J. Baena Pérez (ENADIMSA)
Dirección y supervisión: A. García Cortés (IGME)

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000



Instituto Geológico y Minero de España

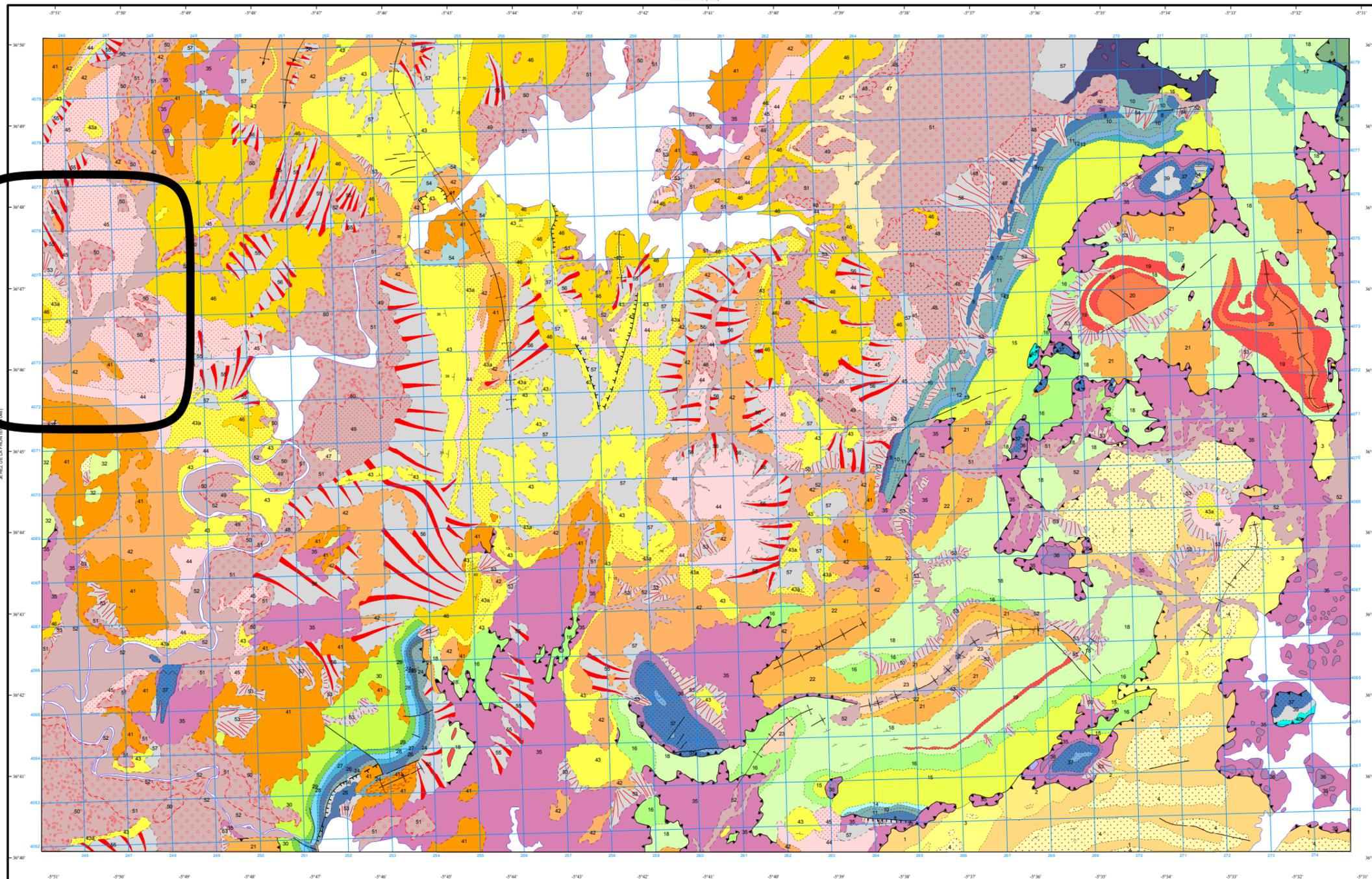
ARCOS DE LA FRONTERA

1049

13-44

LEYENDA

MATERIALES AUTOCTONOS		
CUATERNARIO	HOLOCENO	58 Conos de deyección 57 Arenas (suelos de alteración a veces kársticas de la facies 43) y del Algibe 56 Glacia silíceos rojos 55 Glacia
	PLEISTOCENO	54 Derrubios gruesos y bloques de ladera 53 Coluviones
	PLIOCENO	52 Terraza fluvial actual 51 Terraza fluvial 4a 50 Terraza fluvial 3a 49 Terraza fluvial 2a 48 Terraza fluvial 1a 47 Arenas y arcillas 46 Margas verdes y grises 45 Areniscas y margas 44 Areniscas
TERCIARIO	NEOCENO SUPERIOR	43a Areniscas calcáreas 43 Calizas arenosas bioclásticas 42 Margas grises finamente arenosas 41a Calizas 41 Margas blancas
	MIOCENO SUPERIOR	40 Calizas con sílex y margas 39 Calizas 38 Dolomías 37 Carmolias 36 Carmolias 35a Ofitas 35 Margas yesíferas 34 Calizas y dolomías tableadas 33 Margas y calcarenitas 32 Calizas y margocalizas 31 Calizas con sílex y margocalizas 30 Calizas y margas 29 Calizas, margas y conglomerados (turbiditas)
CRETACICO	CRETACICO SUPERIOR	28 Calizas 27 Calizas nodulosas 26 Calizas con sílex 25 Calizas 24 Dolomías 23 Margas 22 Calizas y margas
	CRETACICO INFERIOR	21 Margas y margocalizas 20 Calcarenitas y margas (turbiditas) 19 Calcarenitas y conglomerados (turbiditas) 18 Calcarenitas y margas (turbiditas) 17 Margas verdes y rojas 16 Calizas y margocalizas 15 Calizas, margocalizas y margas 14 Calizas y margas 13 Calizas y calizas nodulosas 12 Calizas con sílex 11 Calizas con sílex y margas 10 Calizas con sílex 9 Calizas 8 Dolomías 7 Carmolias 6 Margas yesíferas 5 Calcarenitas con sílex
	JURASICO SUPERIOR	4a Arenas de alteración de areniscas unidad 4 4 Areniscas masivas silíceas (turbiditas) 3 Margas y areniscas (turbiditas) 2 Arcillas rojas y verdes y areniscas (turbiditas) 1 Calizas detríticas (turbiditas)
	JURASICO INFERIOR	
TRIAS	KEUPER	
	MUSCHELKALK	
ZONA SUBBETICA SUBBETICO INDEFERENCIADO		
JURASICO	MALM	33
	DOGGER	30
	LIAS	28
TRIAS	KEUPER	27
	MUSCHELKALK	26
SUBBETICO MEDIO (meridional) - SUBME (m)		
CRETACICO	CRETACICO SUPERIOR	33
	CRETACICO INFERIOR	31
	CRETACICO INFERIOR	30
JURASICO	JURASICO SUPERIOR	29
	JURASICO INFERIOR	28
SUBBETICO MEDIO (meridional) con Turbiditas - SUBME (m) 1.		
TERCIARIO	PALEOCENO SUPERIOR	25
	PALEOCENO MEDIO	21
	PALEOCENO INFERIOR	18
CRETACICO	CRETACICO SUPERIOR	17
	CRETACICO INFERIOR	16
	CRETACICO INFERIOR	15
JURASICO	JURASICO SUPERIOR	14
	JURASICO INFERIOR	13
TRIAS	KEUPER	10
	MUSCHELKALK	9
ZONA CIRCUMBETICA FLYSCH ULTRABETICOS - F.U.		
TERCIARIO	PALEOCENO SUPERIOR	4
	PALEOCENO MEDIO	2
	PALEOCENO INFERIOR	1



Área de Sistemas de Información Geocientífica

ALGAR (1063)

Escala 1:50.000

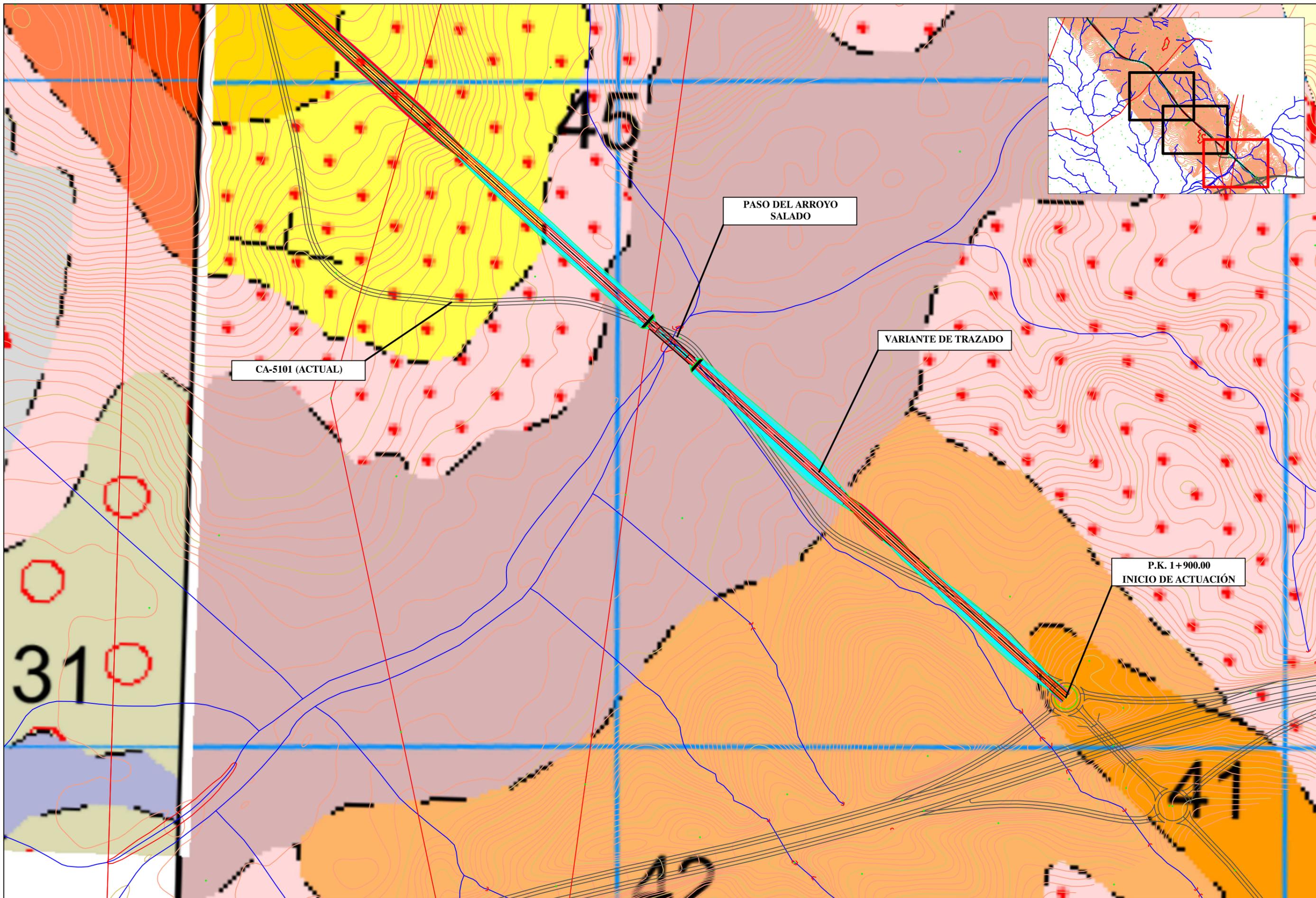


Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

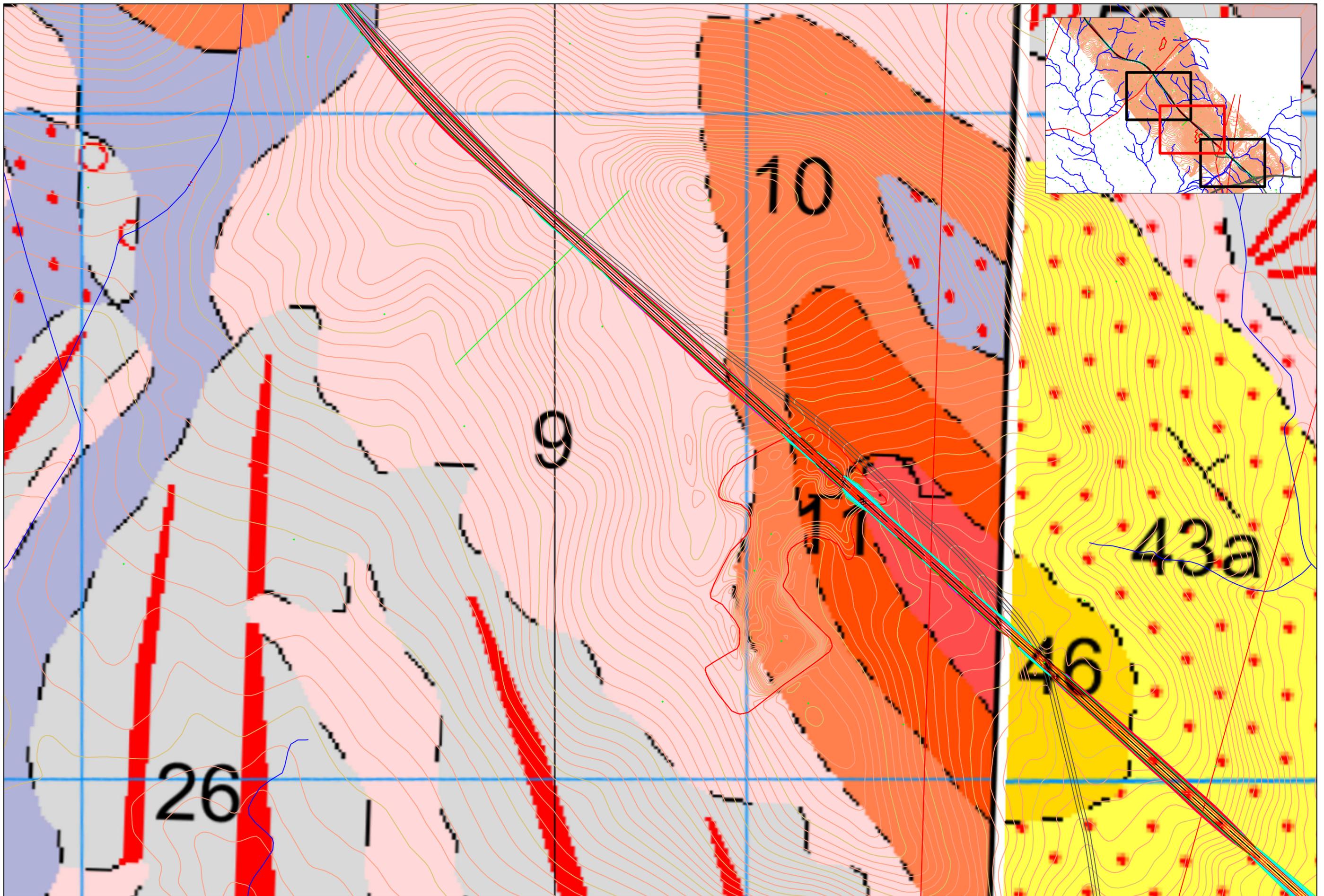
NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E. AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1984. Autores: L. Jerez Mir (ENADIMSA). Dirección y supervisión: IGME.

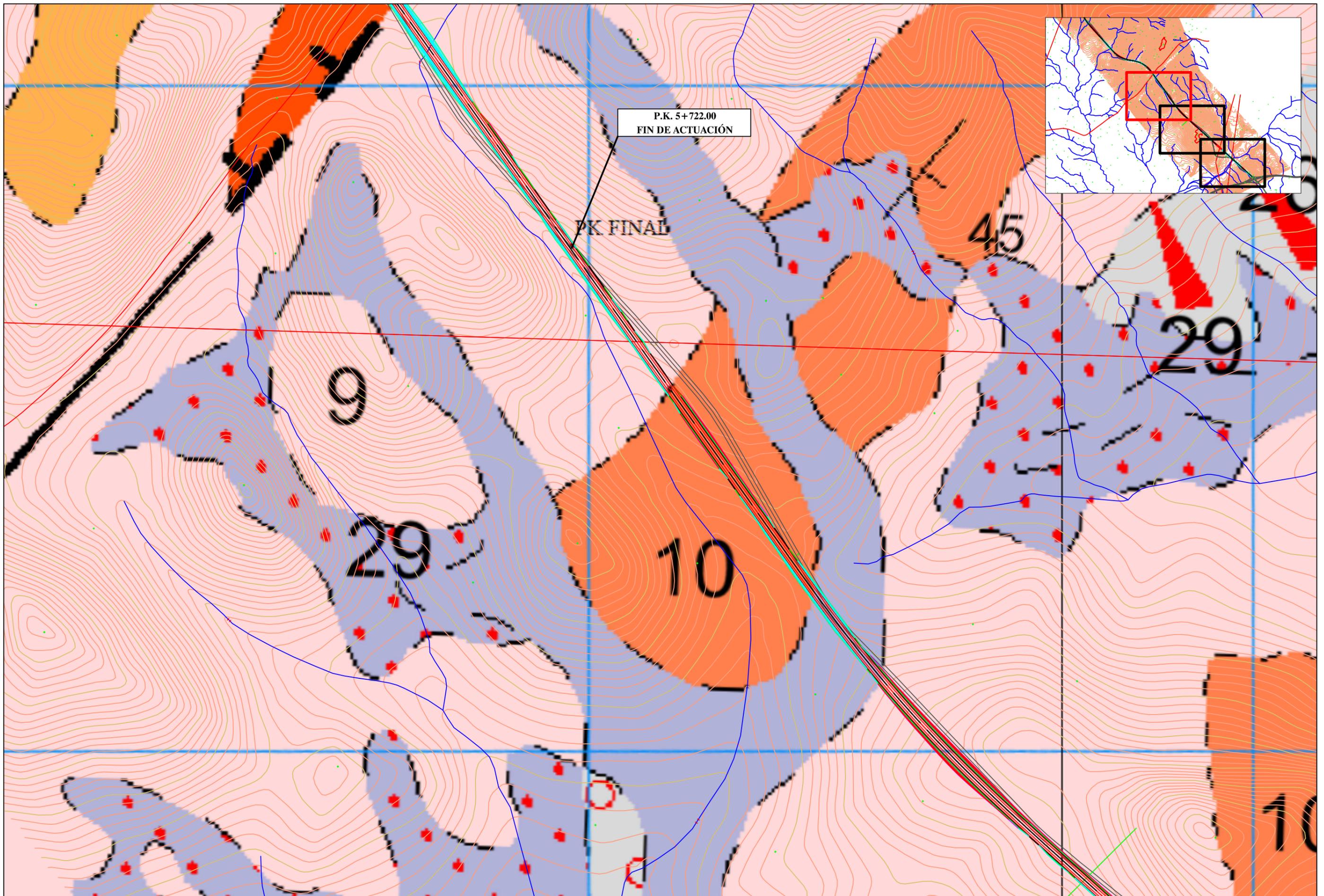
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
-----	Contacto mecánico	-----	Límite de terraza
-----	Antitépico	-----	Falla conocida
-----	Falla supuesta	-----	Falla con indicación de hundimiento
-----	Falla con indicación de hundimiento sup.	-----	Cabalgamiento conocido
-----	Cabalgamiento supuesto	-----	Ventana tectónica
-----	Klippe	-----	Anticlinal
-----	Anticlinal supuesto	-----	Anticlinal con sentido de inmersión
-----	Sinclinal	-----	Sinclinal supuesto
-----	Sinclinal con sentido de inmersión	-----	Sinclinal con sentido de inmersión supuesto
-----	Estratificación subhorizontal	-----	Estratificación invertida
-----	Estratificación	-----	Ventana tectónica
-----	Fósiles (en general)	-----	Cantera activa
-----	Cantera inactiva		



UNIVERSIDAD DE SEVILLA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA 	DEPARTAMENTO: CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I 	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CA-5101 (ARCOS DE LA FONTERA)	ESCALA: 1:5000 <small>ORIGINAL A-3</small>	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GEOLÓGICA <small>NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: PLANTA GEOLÓGICA.dwg</small>	NÚMERO DE PLANO: A08.1 <small>HOJA</small> 1 de 3





ANEJO 09. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.	Objeto	2
2.	Trabajos de campo	2
3.	Ensayos de laboratorio	3
4.	Estratigrafía	4

1. Objeto

El presente informe se redacta con objeto de estudiar las condiciones de cimentación para la obra de drenaje sobre el Arroyo Salado de Espera, así como para el resto de la nueva traza de la carretera, en el término municipal de Arcos de la Frontera.

El paso previo a la realización de cualquier tipo de trabajo de esta índole es la recopilación de todo tipo de antecedentes, que de un modo u otro informe sobre cualquier cuestión geológica-geotécnica referente área de trabajo.

Para llevar a cabo tal fin se han seguido varias fases, consistentes en:

1. Visita a la zona, con el propósito de estudiar los aspectos tanto geológicos como geotécnicos que puedan afectar al área en cuestión, así como de programar la campaña de campo.
2. Realización de los trabajos de campo consistiendo en la ejecución de dos sondeos de reconocimiento con recuperación de testigo, incluyendo un muestreo adecuado y los ensayos correspondientes, donde se ha alcanzado una profundidad de 25,00 metros en cada uno de ellos.
3. Levantamiento de la columna estratigráfica representativa de los sondeos con toma de muestra inalterada y ejecución de ensayos SPT y ensayos presiométricos en el interior de los sondeos.
4. Realización de los ensayos de laboratorio necesarios para la elaboración de los cálculos correspondientes.
5. A partir de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el tipo de proyecto, se expone el tipo de cimentación más adecuada y el cálculo correspondiente.

2. Trabajos de campo

El estudio del subsuelo se ha realizado mediante la ejecución de sondeos mecánicos de "86 mm WIDIA SIMPLE SECO".

Al finalizar la campaña de campo, se tomaron muestras de origen inalterado, todo ello para determinar las características mecánico-geotécnicas de los materiales diferenciados.

Dentro de este apartado se incluye un resumen explicativo de cómo ha sido el desarrollo de los trabajos de campo y cuál ha sido el material empleado.

2.1. Sondeos mecánicos de reconocimiento

Uno de los más importantes instrumentos para la exploración del subsuelo es el sondeo con corona de widia, una sonda rotativa provista de sacatestigos y un mecanismo de accionamiento hidráulico. La corona de widia tendrá un diámetro máximo de 101 mm y mínimo de 86 mm, alcanzando una profundidad de 15,00 metros.

La exactitud y veracidad de los datos obtenidos mediante esta técnica depende en gran parte de las dimensiones del taladro en relación con la clase de material que se perfora, del porcentaje de testigos que se recupera, del funcionamiento del equipo durante la perforación y de la experiencia del personal que realiza el sondeo. De este modo se ha efectuado un sondeo denominado SE-1.

Su situación se puede apreciar en el perfil geológico-geotécnico que se adjunta.

Los testigos de terreno obtenidos en la perforación se depositaron en cajas, que una vez completadas se fotografiaron. Posteriormente se procedió al levantamiento de la columna litológica de los sondeos (*Apéndice 1*).

2.2. Ensayos estándar de penetración (S.P.T.)

Durante la ejecución de la perforación y a diferentes profundidades, se han realizado ensayos SPT con el fin de obtener la consistencia o compacidad del material.

Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.

Este ensayo tiene una mayor aplicación y representatividad en suelos granulares, frente a suelos cohesivos y rocas blandas donde su interpretación es más limitada.

Los ensayos SPT se han realizado con un tomamuestras bipartido de longitud 60 centímetros, que ha sido introducido en el terreno mediante el golpeo de una maza de 63,5 (+ 0,5) kg de masa con caída libre desde una altura de 760 (+ 10) mm. Se han medido los golpes en tramos de 15 cm. El número de golpes N es la suma de los dos tramos centrales. Se ha considerado rechazo cuando $N > 50$.

Las muestras inalteradas se han obtenido mediante un tomamuestras de pared delgada. En aquellos casos en que el terreno no permitía este tipo de obtención o ha resultado rechazo, se ha procedido a parafinar trozos de testigo.

En la siguiente tabla se clasifican las compacidades de las arenas dependiendo del índice SPT (CTE 2006):

COMPACIDAD DE LAS ARENAS	
CLASIFICACION	INDICE N_{SPT}
MUY FLOJA	<4
FLOJA	Entre 4 Y 10
MEDIA	Entre 10 Y 30
DENSA	Entre 30 Y 50
MUY DENSA	>50

2.3. Ensayos presiométricos

Como complemento para la caracterización de los materiales se ha llevado a cabo ensayos con penetrómetro de bolsillo. Este ensayo consiste en 20 pruebas por muestra, 10 realizadas en la cara exterior y otras 10 en el interior.

2.4. Nivel freático

Durante las perforaciones realizadas y una vez finalizadas éstas, se ha prestado especial cuidado en controlar si existe o no nivel freático. Tras las observaciones realizadas, se ha detectado dicho nivel a la profundidad mínima de 3 metros y máxima de 8 metros.

3. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han efectuado ensayos de laboratorio cuyos resultados se muestran en el *Apéndice 2*. A continuación se describen los ensayos más relevantes.

3.1. Compresión

El ensayo de compresión no confinada, también conocido con el nombre de ensayo de compresión simple o ensayo de compresión uniaxial, es muy importante en Mecánica de Suelos, ya que permite obtener un valor de carga última del suelo, el cual se relaciona con la resistencia al corte del suelo y entrega un valor de carga que puede utilizarse en proyectos que no requieran de un valor más preciso, ya que entrega un resultado conservador. Este ensayo puede definirse en teoría como un caso particular del ensayo triaxial.

Los ensayos de compresión simple se han realizado con el fin de determinar la resistencia o esfuerzo último de un suelo cohesivo a la compresión no confinada, mediante la aplicación de una carga axial con control de deformación y utilizando una muestra de suelo inalterada tallada en forma de cilindro, generalmente con una relación alto/diámetro igual a 2. Esta prueba tiene la ventaja de ser de fácil realización y de exigir equipo relativamente sencillo, en comparación con las pruebas triaxiales, si se desea ir al fondo de los mecanismos de falla que tienen lugar; por el contrario, los resultados de la prueba son de fácil aplicación a los trabajos de rutina, por lo menos en apariencia.

3.2. Granulométrico

El análisis granulométrico se emplea de forma muy habitual. Es común para la identificación y caracterización de los materiales geológicos en la Ingeniería. También se usa para determinar si esa granulometría es conveniente para producir concreto o usarlo como relleno en una construcción civil.

En este proyecto se han realizado mediante ensayos en el laboratorio con tamices de diferente enumeración, dependiendo de la separación de los cuadros de la maya. Los granos que pasen o se queden en el tamiz tienen sus características ya determinadas.

Ante todo, los suelos y las rocas deben identificarse y clasificarse con una buena descripción de campo y/o laboratorio, mediante observaciones, pruebas o ensayos sencillos que permiten seleccionar los ensayos de laboratorio posterior, fijado el tipo, calidad y cantidad de la muestra.

3.3. Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg o límites de consistencia se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos, aunque su comportamiento varía a lo largo del tiempo.

Los límites se basan en el concepto de que en un suelo de grano fino solo pueden existir cuatro estados de consistencia según su humedad. Así, un suelo se encuentra en estado sólido cuando está seco. Al agregársele agua poco a poco, va pasando sucesivamente a los estados de semisólido, plástico y, finalmente, líquido. Los contenidos de humedad en los puntos de transición de un estado al otro son los denominados límites de Atterberg.

Los ensayos se realizan en el laboratorio y miden la cohesión del terreno y su contenido de humedad, para ello se forman pequeños cilindros de espesor con el suelo. Siguiendo estos procedimientos se definen tres límites:

1. Límite líquido: cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido. Para la determinación de este límite se utiliza la cuchara de Casagrande.
2. Límite plástico: cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado plástico.
3. Límite de retracción o contracción: cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado sólido y se contrae al perder humedad.

Relacionados con estos límites, se definen los siguientes índices:

- Índice de plasticidad: I_p ó $IP = w_l - w_p$
- Índice de fluidez: $I_f =$ Pendiente de la curva de fluidez
- Índice de tenacidad: $I_t = I_p/I_f$
- Índice de liquidez (IL ó I_L), también conocida como relación humedad-plasticidad (B):
 $IL = (W_n - W_p) / (W_l - W_p)$ (W_n = humedad natural)

3.4. Ensayo CBR

El ensayo CBR (California Bearing Ratio) suele emplearse en carreteras para la caracterización mecánica de los suelos por ser un ensayo sencillo para ser realizado in situ o en laboratorio. Es, posiblemente, el ensayo más utilizado en todo el mundo para estimar la capacidad de soporte de una explanada, factor básico para el dimensionamiento de los firmes. Actualmente la "Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía", clasifica los suelos (incluyendo el terreno natural subyacente) en función del índice CBR.

El ensayo CBR es un ensayo de penetración o punzonamiento y además se mide el hinchamiento del suelo al sumergirlo durante 4 días en agua. En España se sigue la norma de ensayo NLT-111 que se corresponde con la norma ASTM 1883.

Se compacta una muestra de suelo, con la humedad y energía de compactación deseadas, en un molde cilíndrico de 152,4 mm de diámetro interior y 177,8 mm de altura, provisto con un collar supletorio y una base perforada. Esta muestra se sumerge en agua durante 4 días con una sobrecarga que ocasiona una compresión equivalente a la del futuro firme sobre la explanada, midiéndose el hinchamiento vertical, que se expresa en porcentaje de la altura de la muestra.

La muestra se ensaya a penetración mediante una prensa y un pistón cilíndrico de 49,6 mm de diámetro, que se desplaza a 1,27 mm/min a velocidad uniforme. El Índice resistente CBR se define como la razón, en porcentaje, entre la presión necesaria para que el pistón penetre en el suelo hasta una profundidad determinada y la correspondiente a esa misma penetración en una muestra patrón de grava machacada. Se obtiene este índice para dos penetraciones, de 2,54 y 5,08 mm, tomándose como índice CBR el mayor valor.

El suelo utilizado en el ensayo no puede contener más de un 10% de partículas retenidas por el tamiz 20 UNE, pudiéndose sustituir hasta un 30% por una proporción igual de material comprendido entre los tamices 5 y 20 UNE. La inmersión puede afectar, en algunos suelos, a la evaluación de la resistencia a esfuerzo cortante, siendo esta en algunos casos demasiado pesimista. Este ensayo no está concebido para suelos granulares y los valores superiores a 20 tienen solamente una significación cualitativa.

4. Estratigrafía

A partir de los datos obtenidos tanto de los antecedentes geológicos de la zona, así como de aquellos proporcionados por los sondeos realizados y sus respectivos ensayos de laboratorio, se puede llevar a cabo una descripción de la naturaleza y comportamiento geomecánico de los materiales que forman el subsuelo del solar estudiado. Cabe destacar que se han agrupado algunas de las unidades descritas en el *Anejo 08. Estudio Geológico*, debido a la similitud de las propiedades en los materiales.

La carretera proyectada discurre, en la mayor parte de su longitud (desde el P.K. 1+900.00 hasta el P.K. 5+722.00), afectando a los distintos materiales que se describen. En la siguiente tabla se resumen los estratos afectados por la traza, indicando si se trata de desmonte o terraplén:

P.K. Inicial	P.K. Final	Descripción	Sección
0+000.00	0+062.00	Margas blancas	Terraplén
0+062.00	0+338.39	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén
0+338.39	0+411.79	Margas grises finalmente arenosas	Desmonte
0+411.79	0+446.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén
0+446.00	0+934.00	Terraza fluvial actual	Terraplén
0+934.00	1+058.00	Areniscas y margas	Terraplén
1+058.00	1+231.87	Areniscas calcáreas	Terraplén
1+231.87	1+472.00	Areniscas calcáreas	Desmonte
1+472.00	1+606.08	Margas verdes y grises	Desmonte
1+606.08	2+000.00	Margas verdes y grises	Terraplén
2+000.00	2+038.32	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén
2+038.32	2+075.58	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Desmonte
2+075.58	2+160.00	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén
2+160.00	2+188.35	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén
2+188.35	2+287.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte
2+287.00	2+498.22	Areniscas y margas	Desmonte
2+498.22	2+681.58	Areniscas y margas	Terraplén
2+681.58	3+008.30	Areniscas y margas	Desmonte
3+008.30	3+022.00	Areniscas y margas	Terraplén
3+022.00	3+193.00	Conglomerado de cantos de areniscas y calizas matriz arenosa	Terraplén
3+193.00	3+391.70	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén
3+391.70	3+495.11	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte
3+495.11	3+563.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén
3+563.00	3+822.00	Margas gris-azuladas o crema, algo arenosas a techo	Terraplén

En el Apéndice 3 se adjuntan los perfiles geológico-geotécnicos de la traza.

APÉNDICE 1. COLUMNA LITOLÓGICA

**INFORME TECNICO DE
REALIZACION DE SONDEO
Y TESTIFICACION**

Fecha de petición: 05/07/2016

OBRA: TRAMO 1

CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA - GIBALBIN)

PERFORACION		MANOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM CLAVADOS/ RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
PETICIONARIO: MARCOS MARISCAL ROSADO LOCALIDAD: TRAMO 1 CA-5101 NIVEL FREATICO: - 8,0 PERFORACION: HOJA 1 DE 2 HORA: EMPIEZA TERMINA FECHA: FECHA FECHA PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA: 05/07/2016 05/07/2016 P.K.: 0+025									
ARCOS - GIBALBIN TRAMO 1 SONDEO Nº SE-1									
NIVEL DE REFERENCIA: COTA:									
(0,00-0,50) CUBIERTA VEGETAL									
(0,50-1,50) MARGAS BLANCAS									
(1,50-6,50) MARGAS GRISES ARENOSAS									
(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS									
FINAL DEL SONDEO A 15,00 M DE PROFUNDIDAD									
NOTA: LAS DIFERENTES MEDICIONES CON PENETRÓMETRO DE BOLSILLO REALIZADAS A LA MUESTRA TP-1, TANTO EN LA CARA EXTERNA COMO EN EL NÚCLEO DE LA MISMA DAN VALORES > DE 6 Kg/cm ²									

PERFORACION		MANOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM CLAVADOS/ RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
PETICIONARIO: MARCOS MARISCAL ROSADO LOCALIDAD: TRAMO 1 CA-5101 NIVEL FREATICO: - 8,0 PERFORACION: HOJA 2 DE 2 HORA: EMPIEZA TERMINA FECHA: FECHA FECHA PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA: 05/07/2016 05/07/2016 P.K.: 0+025									
ARCOS - GIBALBIN TRAMO 1 SONDEO Nº SE-1									
NIVEL DE REFERENCIA: COTA:									
(0,00-0,50) CUBIERTA VEGETAL									
(0,50-1,50) MARGAS BLANCAS									
(1,50-6,50) MARGAS GRISES ARENOSAS									
(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS									
FINAL DEL SONDEO A 15,00 M DE PROFUNDIDAD									
NOTA: LAS DIFERENTES MEDICIONES CON PENETRÓMETRO DE BOLSILLO REALIZADAS A LA MUESTRA TP-1, TANTO EN LA CARA EXTERNA COMO EN EL NÚCLEO DE LA MISMA DAN VALORES > DE 6 Kg/cm ²									

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/ RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
86 mm WIDIA SIMPLE SECO				3.90	60/60	NSPT 10	0,0	[Green]	(0,00-0,50) CUBIERTA VEGETAL
				SPT-4.1			4,50		
86 mm WIDIA SIMPLE SECO				4.50	1.00		4,50	[Brown]	(0,50-4,50) TERRAZA FLUVIAL ACTUAL
				SPT-4.2			5,10		
86 mm WIDIA SIMPLE SECO							5,0	[Purple]	NOTA: LAS DIFERENTES MEDICIONES CON PENETRÓMETRO DE BOLSILLO REALIZADAS A LA MUESTRA MI-2, TANTO EN LA CARA EXTERNA COMO EN EL NÚCLEO DE LA MISMA DAN VALORES > DE 6 Kg/cm ²
							6,0		(4,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS
86 mm WIDIA SIMPLE SECO							7,0	[Purple]	(4,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS
							8,0		
86 mm WIDIA SIMPLE SECO							9,0	[Purple]	(4,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS
							10,0		

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/ RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
86 mm WIDIA SIMPLE SECO				10.00	1.00	NSPT 45	10,0	[Purple]	(4,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS
				SPT-5			10,60		
86 mm WIDIA SIMPLE SECO				>6	14.80	TP-3	15,0	[Purple]	FINAL DEL SONDEO A 15,00 M DE PROFUNDIDAD
				Kg/cm ²			15,00		

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/CM. RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES	
86 mm WIDIA SIMPLE SECO							0,0		(0,00-0,50) CUBIERTA VEGETAL	
							1,0			
							2,0			
							3,0			
							4,0			(0,50-6,50) ARENISCAS CALCÁREAS
							5,0			
							6,0			
					5.90 MI-3 60/60					
					6.50 SPT-6 1.00 7.10					
										NOTA: LAS DIFERENTES MEDICIONES CON PENETRÓMETRO DE BOLSILLO REALIZADAS A LA MUESTRA MI-2, TANTO EN LA CARA EXTERNA COMO EN EL NÚCLEO DE LA MISMA DAN VALORES > DE 6 Kg/cm ²
								(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS		

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/CM. RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES	
86 mm WIDIA SIMPLE SECO							10,0			
							11,0			
							12,0			
							13,0			(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS
							14,0			
							15,0			
										FINAL DEL SONDEO A 15,00 M DE PROFUNDIDAD

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/ RECUPERADOS	CM. RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
PETICIONARIO: MARCOS MARISCAL ROSADO LOCALIDAD: TRAMO 1 CA-5101 NIVEL FREATICO: - 7,0 PERFORACION: HOJA 1 DE 2 HORA: EMPIEZA: TERMINA: FECHA: FECHA: FECHA: PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA: 05/07/2016 05/07/2016 P.K.: 1+723										
CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES										
(0,00-0,50) CUBIERTA VEGETAL										
(0,50-1,50) MARGAS VERDES Y GRISES										
(1,50-6,50) ARENISCAS CALCÁREAS										
(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS										
NOTA: LAS DIFERENTES MEDICIONES CON PENETRÓMETRO DE BOLSILLO REALIZADAS A LA MUESTRA MI-2, TANTO EN LA CARA EXTERNA COMO EN EL NÚCLEO DE LA MISMA DAN VALORES > DE 6 Kg/cm ²										

PERFORACION		MANIOBRAS Y RECUPERACION	COLOR DEL AGUA	Nº DE MUESTRA Y PROFUNDIDAD	CM. CLAVADOS/ RECUPERADOS	CM. RECUPERADOS	GOLPES/15 CM.	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES
PETICIONARIO: MARCOS MARISCAL ROSADO LOCALIDAD: TRAMO 1 CA-5101 NIVEL FREATICO: - 7,0 PERFORACION: HOJA 2 DE 2 HORA: EMPIEZA: TERMINA: FECHA: FECHA: FECHA: PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA: 05/07/2016 05/07/2016 P.K.: 0+025										
CONDICIONES SUPERFICIALES/OBSERVACIONES										
(6,50-15,00) ARENISCAS Y MARGAS										
FINAL DEL SONDEO A 15,00 M DE PROFUNDIDAD										

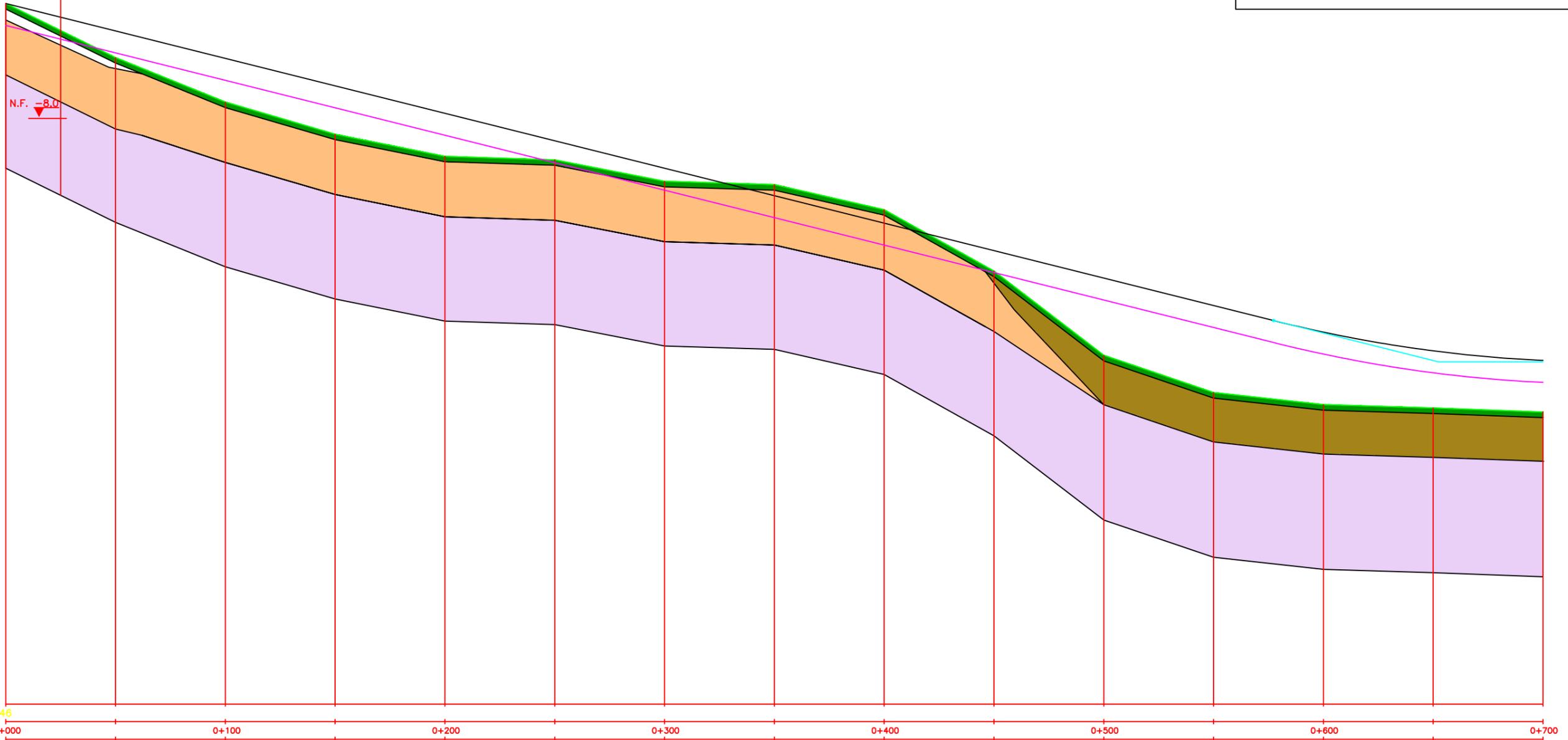
APÉNDICE 2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

APÉNDICE 3. PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

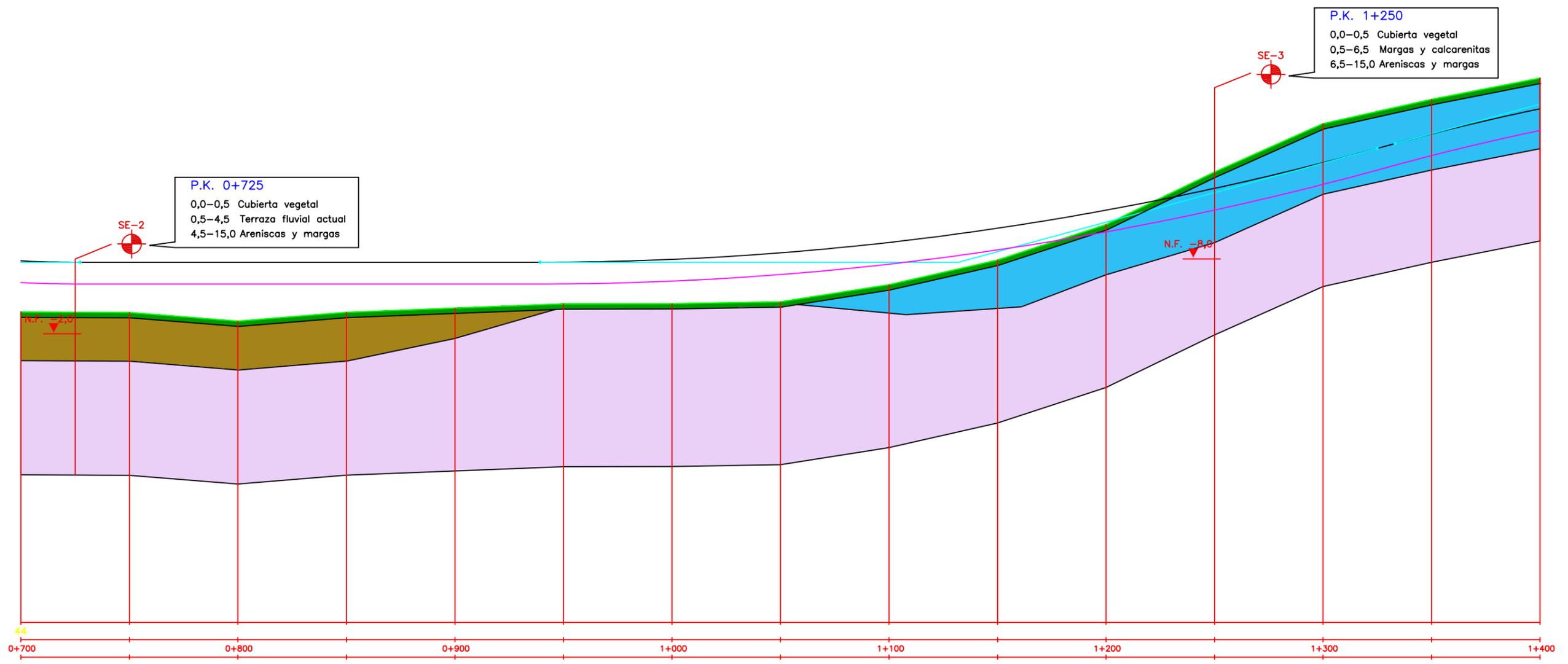
LEYENDA

- Cubierta vegetal
- Margas blancas
- Margas grises arenosas
- Areniscas y margas
- Terraza fluvial actual
- Areniscas calcáreas
- Margas verdes y grises
- Conglomerado con matriz arenosa
- Margas y calcarenitas

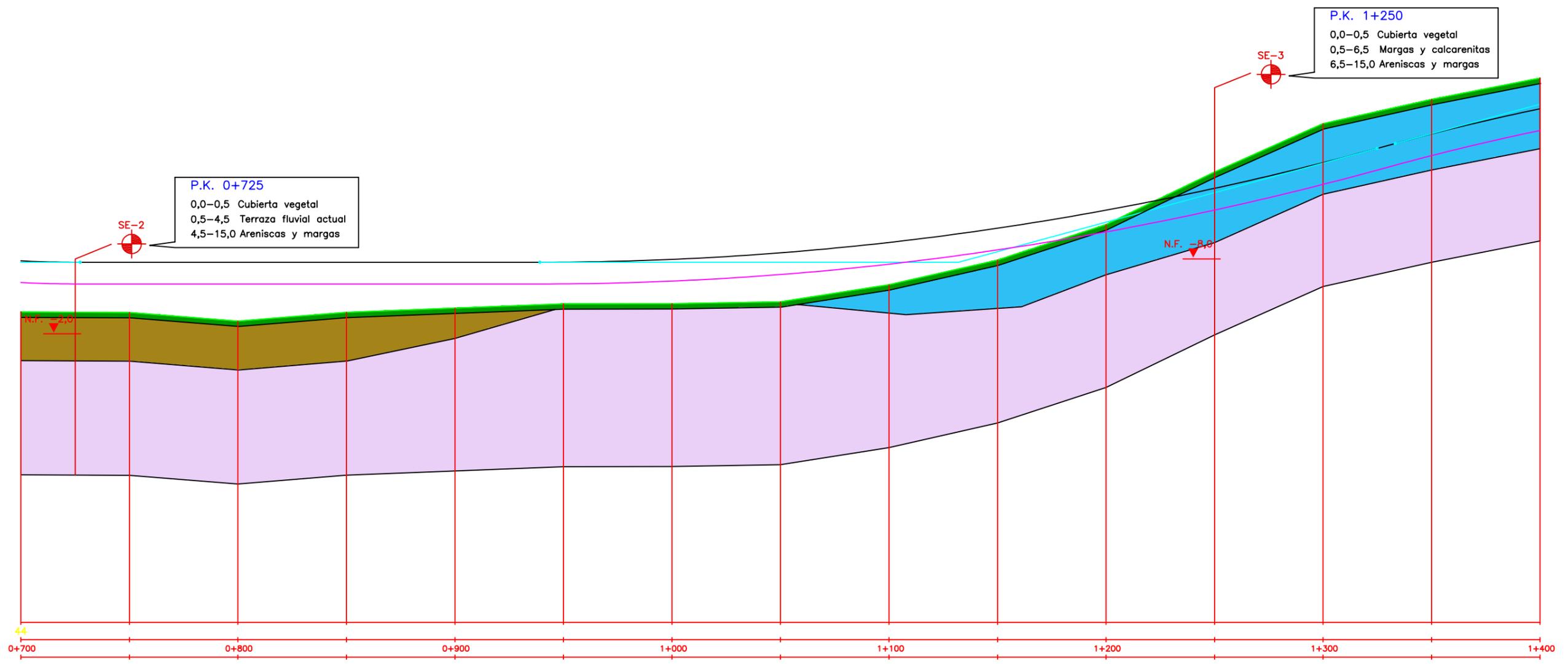
P.K. 0+025
 0,0-0,5 Cubierta vegetal
 0,5-1,5 Margas blancas
 1,5-6,5 Margas grises arenosas
 6,5-15,0 Areniscas y margas



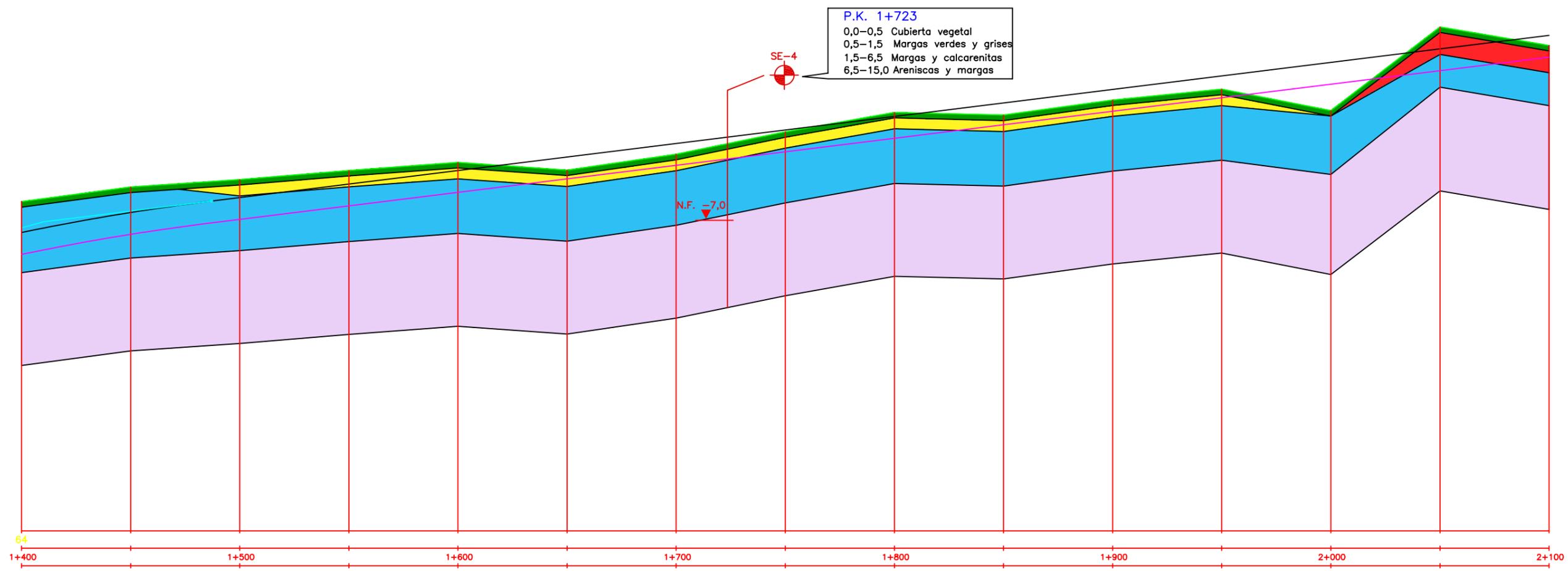
LEYENDA	
	Cubierta vegetal
	Margas blancas
	Margas grises arenosas
	Areniscas y margas
	Terraza fluvial actual
	Areniscas calcáreas
	Margas verdes y grises
	Conglomerado con matriz arenosa
	Margas y calcarenitas



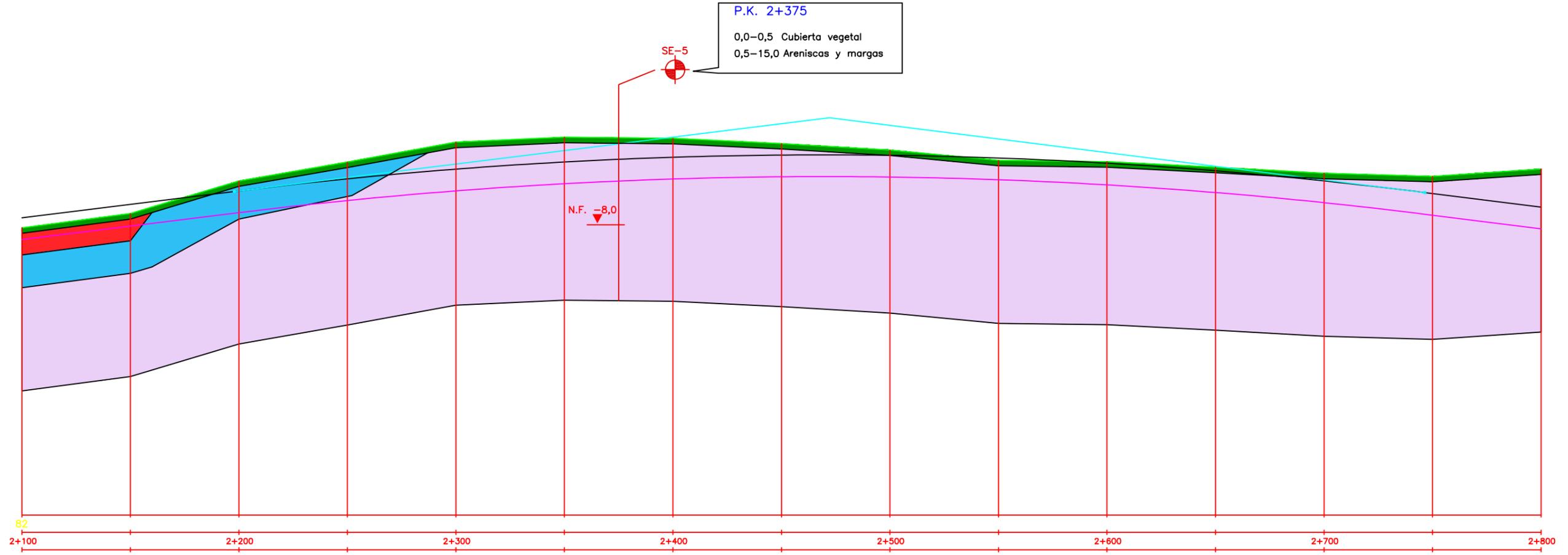
LEYENDA	
	Cubierta vegetal
	Margas blancas
	Margas grises arenosas
	Areniscas y margas
	Terraza fluvial actual
	Areniscas calcáreas
	Margas verdes y grises
	Conglomerado con matriz arenosa
	Margas y calcarenitas



LEYENDA	
	Cubierta vegetal
	Margas blancas
	Margas grises arenosas
	Areniscas y margas
	Terraza fluvial actual
	Areniscas calcáreas
	Margas verdes y grises
	Conglomerado con matriz arenosa
	Margas y calcarenitas

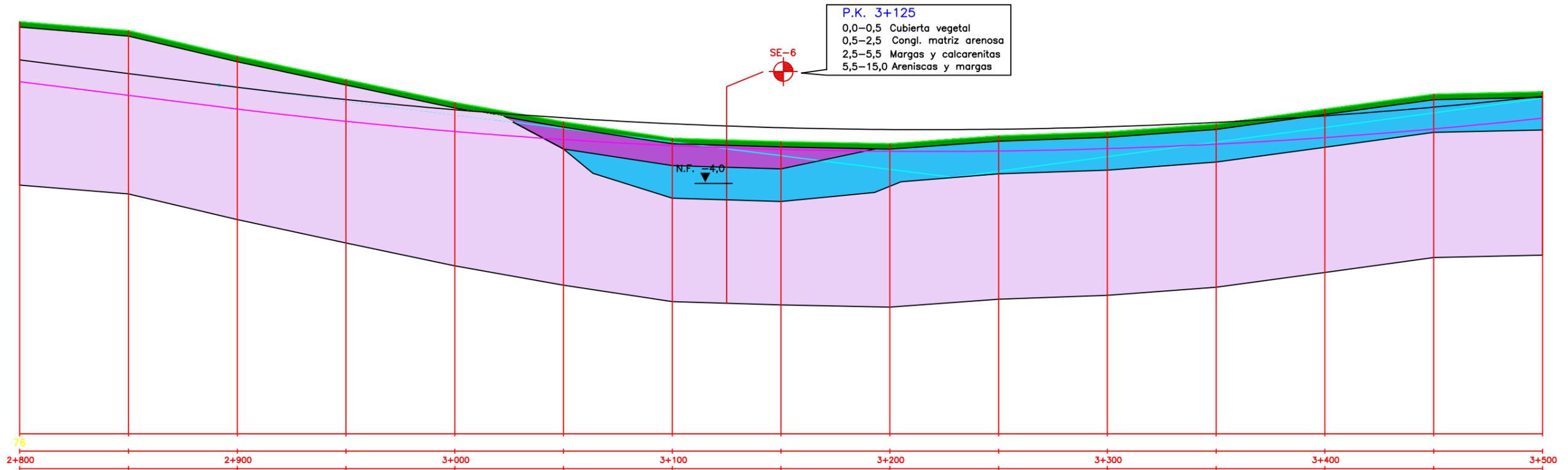


LEYENDA	
	Cubierta vegetal
	Margas blancas
	Margas grises arenosas
	Areniscas y margas
	Terraza fluvial actual
	Areniscas calcáreas
	Margas verdes y grises
	Conglomerado con matriz arenosa
	Margas y calcarenitas



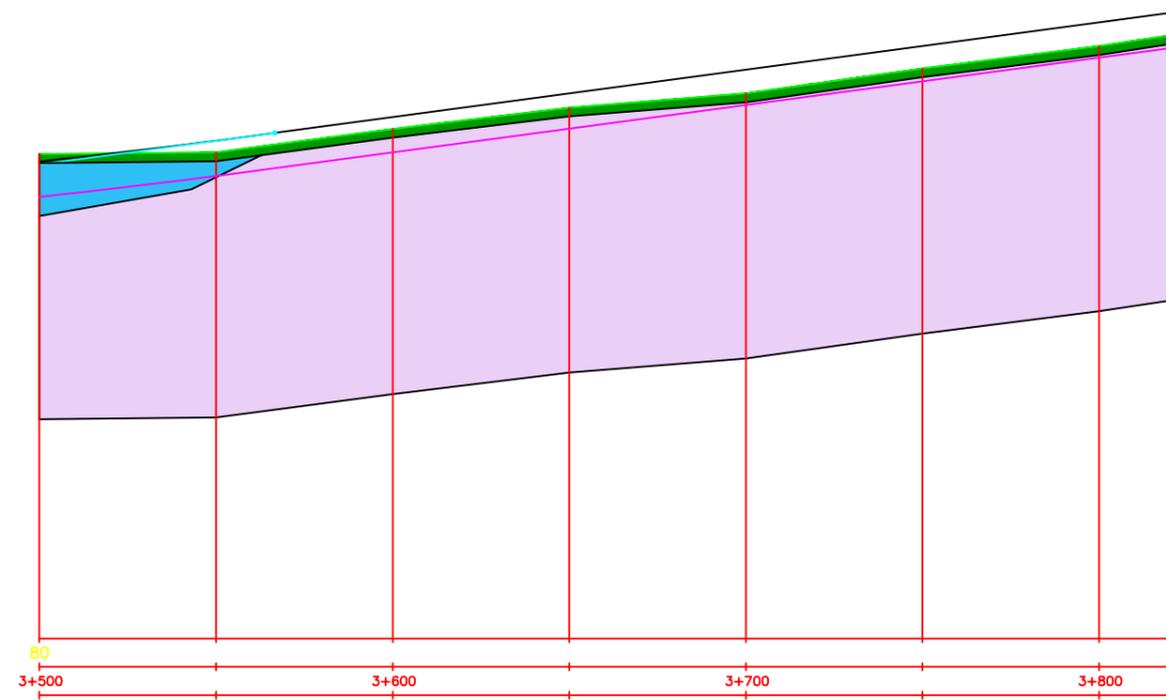
LEYENDA

	Cubierta vegetal
	Margas blancas
	Margas grises arenosas
	Areniscas y margas
	Terraza fluvial actual
	Areniscas calcáreas
	Margas verdes y grises
	Conglomerado con matriz arenosa
	Margas y calcarenitas



LEYENDA

- Cubierta vegetal
- Margas blancas
- Margas grises arenosas
- Areniscas y margas
- Terraza fluvial actual
- Areniscas calcáreas
- Margas verdes y grises
- Conglomerado con matriz arenosa
- Margas y calcarenitas



ANEJO 10. AFECCIONES TERRITORIALES

1.	Objeto.....	2
2.	Resumen de las afecciones territoriales	2
3.	Conclusiones	3

1. Objeto

El contenido del *Anejo 04. Afecciones Territoriales* del "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" reemplaza en su totalidad al presente Anejo es de aplicación al actual Proyecto de Construcción en el ámbito de actuación.

2. Resumen de las afecciones territoriales

2.1. Urbanismo

El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) vigente en el ámbito del proyecto corresponden al municipio de Arcos de la Frontera. Se ha llevado a cabo un análisis del mismo, concluyendo que no se produce ninguna afección de carácter urbano. Cabe destacar que los planos del PGOU reflejan la presencia de la Colada de Lebrija.

2.2. Dominio Público Hidráulico

Se ha detectado la presencia de la masa de agua denominada como Arroyo Salado de Espera en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica del Guadalete-Barbate. Se ha consultado la delimitación del Dominio Público Hidráulico en la base de datos del MAGRAMA, en la que se recoge el Inventario de tramos con estudios, de los Cauces con DPH cartográfico o probable, y de los Cauces con DPH deslindado. Este análisis concluye que el Arroyo Salado de Espera en el cruce con la CA-5101 es un tramo no deslindado.



Figura 1. Captura de pantalla del Visor SNCZI.

2.3. Líneas de servicio

2.3.1. Red eléctrica

Se han consultado las redes eléctricas existentes en las siguientes ubicaciones:

- Red Eléctrica de España.
- Mapa Topográfico de Andalucía.
- Agencia Andaluza de la Energía.

Se ha confirmado la existencia de dos redes de 400 kV (color rojo) cercana al proyecto

- Red Oeste (rojo):
Nombre: 400ARF-CBA.
Tensión: 400 kV.
- Red Este (rojo):
Nombre: 400ARF-DRO2.
Tensión: 400 kV.



Figura 2. Red eléctrica en el Mapa Topográfico de Andalucía 1/10.000 (1)

2.3.2. Red de gas natural

Continuando en la línea del apartado anterior, se ha detectado el paso cercano de una red de gas natural (color naranja), pero que en ningún caso afecta directamente al Proyecto en cuestión. Las características de la red son:

Nombre: Tarifa - Córdoba.

Estado: EXISTENTE.

Uso: TRANSPORTE.

Presión: 80 bar.

Diámetro: 48 pulgadas.

2.3.3. Red de abastecimiento

Se han consultado el plano de redes de abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, entre la que se encuentra Arcos de la Frontera, entre otros. En él, no se aprecia ninguna conducción en el entorno del proyecto.



Figura 3. Plano del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana

3. Conclusiones

A la vista de los condicionantes anteriores, tan solo se detectan como afecciones las que se indican a continuación:

- Afección a la masa de agua Arroyo Salado de Espera (que actualmente ya existe) y a su Dominio Público Hidráulico.
- Posible afección a las torres de red eléctrica: a estudiar en los planos de trazado.

ANEJO 11. IMPACTO AMBIENTAL

1.	Objeto.....	2
----	-------------	---

1. Objeto

Dado que el estudio de impacto ambiental se realizó en el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" (*Anejo 05. Impacto ambiental*), no se considera realizarlo para el Proyecto de Construcción, remitiendo al primero para cualquier consideración.

ANEJO 13. TRAZADO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.	Objeto.....	2
2.	Resumen de las características principales.....	2
3.	Estado de alineaciones.....	2
4.	Estado de rasantes.....	2
5.	Coordinación de los trazados en planta y alzado.....	3

1. Objeto

Dado que el trazado de la carretera se realizó en el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" (Anejo 07. Trazado de la solución adoptada), no se considera realizarlo para el Proyecto de Construcción, remitiendo al primero para cualquier consideración. En el presente se resume la información correspondiente al tramo objeto del Proyecto.

2. Resumen de las características principales

2.1. Clase de carretera

Se ha proyectado una carretera cuya velocidad de proyecto sea 100 km/h, es decir, una carretera convencional C-100.

2.2. Longitudes proyectadas

En la siguiente tabla se recogen las longitudes de los tramos proyectados, constando este proyecto en concreto de un solo tramo:

EJE PRINCIPAL			
DENOMINACIÓN	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONGITUD (m)
Eje principal	1+900.00	5+722.00	3.822,0

2.3. Trazado geométrico

Igualmente, en la siguiente tabla se recogen las principales características geométricas de la sección tipo.

SECCIÓN	SECCIÓN TRANSVERSAL					
	Calzada (m)	Arcén izquierdo (m)	Arcén derecho (m)	Berma izquierda (m)	Berma derecha (m)	Total (m)
NORMAL	7.00	2.50	2.50	1.00	1.00	14.00
PUENTE	7.00	1.50	1.50	0.00	0.00	10.00

3. Estado de alineaciones

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA										
PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A					
0+000.000	2+614.313	2614.313	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2+614.313	2+838.763	224.450	3.572	0.000	670.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2+838.763	3+058.017	219.254	6.979	2000.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3+058.017	3+282.467	224.450	3.572	0.000	670.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3+282.467	4+333.238	1050.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ALINEACIONES RECTAS							
PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	2+614.313	2614.313		100	139	278	1670
3+282.467	4+333.238	1050.771	Lmin,s	100	139	278	1670

ALINEACIONES CIRCULARES										
PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin Izq	Per ini der	Per fin der	Per 3.1.	IC	Vel espe.
2+838.763	3+058.017	219.254	2000.000	3.83%	3.83%	3.83%	3.83%	3.83%		155

CURVAS DE TRANSICION														
DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS					
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
2	219.254	14.124	2000.0	670.0	670.0	345	345	0	670	560	595	670	670	821

COORDINACION ELEMENTOS							
Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida		
					Maximo	Minimo	
2	2+838.763	3+058.017	219.254	2000.000		700.000	

4. Estado de rasantes

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO										
Rasante unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre vértices	Parametro (kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (km/h)	
Tg. Entrada	0+000.000	89.864	-4.999	652.494				23.490	100	
Vértice	0+577.513	60.997	-4.999							
Tg. Salida	0+727.474	57.249	0.000	476.389	3000	149.962	0.937		17.150	
Tg. Entrada	0+951.566	57.249	0.000		7100	354.634	2.214		12.452	
Vértice	1+128.883	57.250								
Tg. Salida	1+306.200	66.107	4.995	345.897						
Tg. Entrada	1+408.221	71.203	4.995							
Vértice	1+474.780	74.527			5200	133.118	0.426			
To. Salida	1+541.339	76.148	2.435	990.507					35.658	
Tg. Entrada	2+194.130	92.044	2.435							
Vértice	2+465.287	98.646			11000	542.313	3.342			
Tg. Salida	2+736.443	91.881	-2.495	761.856					27.427	
Tg. Entrada	2+902.074	87.748	-2.495							
Vértice	3+227.143	79.637			13000	650.137	4.064			
Tg. Salida	3+552.212	87.784	2.506							

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	0+577.513 0+652.494 0+727.474	60.997 57.249 57.249	3000			4800		7100 100
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	0+951.566 1+128.883 1+306.200	57.249 57.250 66.107	7100			4800		7100 100
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	1+408.221 1+474.780 1+541.339	71.203 74.527 76.148	5200	5200		11000		100
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	2+194.130 2+465.287 2+736.443	92.044 98.646 91.881	11000	5200		11000		100
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	2+902.074 3+227.143 3+552.212	87.748 79.637 87.784	13000			4800		7100 100

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var. Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > vp	Condición Kv > vp/dP
Tg. Entrada vértice Tg. salida	0+000.000 0+577.513 0+652.494 0+727.474	89.864 60.997 57.249 57.249	-4.999 -4.999 0.000	652.494	3000	149.962	0.050	100	V	V
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	0+951.566 1+128.883 1+306.200	57.249 57.250 66.107	0.000 -4.995	476.389	7100	354.634	0.050	100	V	V
Tg. entrada vértice Tg. salida	1+408.221 1+474.780 1+541.339	71.203 74.527 76.148	4.995 2.435	345.897	5200	133.118	0.026	100	V	V
Tg. Entrada vértice Tg. Salida	2+194.130 2+465.287 2+736.443	92.044 98.646 91.881	2.435 -2.495	990.507	11000	542.313	0.049	100	V	V
Tg. entrada vértice Tg. salida	2+902.074 3+227.143 3+552.212	87.748 79.637 87.784	-2.495 2.506	761.856	13000	650.137	0.050	100	V	V

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 vp
(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados
(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta
(/) (PK 3282.467) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación única en planta con acuerdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 vp
(v) No se dan en el proyecto

10) Alineación única en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 vp
(/) (PK 727.474 - 951.566) Rasante uniforme entre acuerdos de igual signo

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 vp
(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

5. Coordinación de los trazados en planta y alzado

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 2736.443) Tangente en clotoide
(/) (PK 2902.074) Tangente en círculo R= 2000

2) Alineación única en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 vp

(/) (PK 577.513 - 727.474) Acuerdo corto en Recta
(/) (PK 1408.221 - 1541.339) Acuerdo corto en Recta

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 2614.313) Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 vp

(/) (PK 951.566 - 1541.339) Acuerdos consecutivos en Recta

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

ANEJO 14. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.	Objeto.....	2
2.	Características de los materiales de la traza.....	2
3.	Materiales procedentes de canteras	4
4.	Balance de tierras.....	4
5.	Distancia de transporte de los materiales	5
6.	Conclusiones	6

1. Objeto

El objeto del presente documento es el análisis del movimiento de tierras necesario para la ejecución de las obras del Tramo 1 de la Variante de Trazado de la carretera CA-5101, para obtener una optimización del proceso constructivo mediante el estudio de compensación de materiales a emplear con unas longitudes mínimas, y obtención del diagrama de masas del conjunto de toda la obra, para aquellos materiales reutilizables procedentes de la excavación y que finalmente compondrán los rellenos a ejecutar.

2. Características de los materiales de la traza

Este estudio se inicia con las conclusiones obtenidas en el *Anejo 08. Geología* y los datos que han sido aportados en el *Anejo 09. Estudio geotécnico*.

Los materiales necesarios en una obra de este tipo serán por un lado, los que se emplearán para la construcción de los rellenos y la explanada, y por otro, los necesarios para las diferentes capas de firme. De forma genérica, los materiales que serán requeridos para su puesta en obra son los siguientes:

- Materiales para núcleo y cimientado del terraplén.
- Suelo seleccionado para la capa superior de la explanada.
- Áridos para hormigones.
- Áridos para mezclas bituminosas.

Los materiales presentes en la zona y que conforman la excavación tienen las características especificadas en el correspondiente *Anejo 08. Geología*.

Podemos establecer por tanto las siguientes conclusiones:

- El material procedente de la excavación, podrá ser obtenido, en su totalidad, mediante métodos de excavación tipo mecánicos.
- Los coeficientes de paso son los siguientes:

COEFICIENTES DE PASO			
MATERIAL	REGENERACIÓN DE TALUDES	RELLENO COMPACTADO	VERTEDERO
SUELOS	1,05	1	1,10
TODO UNO	-	1,15	1,25
PEDRAPLÉN	-	1,25	1,35

- Tal y como se especifica en los anejos anteriores, una parte del material obtenido de las excavaciones de la traza, denominado como "*Margas Blancas*", no es aprovechable en núcleo, cimientado, espaldón y coronación, dada su naturaleza (clasificado como suelo

marginal S00). Serán directamente transportados a vertedero la cantidad de 1054.04 m³ ya esponjados.

- En cambio, los restantes materiales extraídos sí serán utilizables (clasificados como suelos tolerables S0, Adecuados S1 y Seleccionados S2).
- La explanada considerada para el diseño del firme de la carretera, es la definida según la Instrucción para el diseño de firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR). Para la obtención de la misma, las capas de asiento del firme dependen del TNS. Cabe destacar que tan solo será necesario disponer una capa de 20 cm de suelo seleccionado en aquellos tramos donde el TNS es clasificado como Tolerable S0.
- Se han extraído los siguientes materiales reutilizables:
 - Suelo tolerable S0: 2.488,47 m³.
 - Suelo adecuado: 42.359,48 m³.
 - Suelo seleccionado: 5.213,44 m³.
- El volumen de suelo seleccionado S2 en la capa de asiento del firme supone un total de 2,165.18 m³, frente a los 5,213.44 m³ de este material extraídos en desmonte. Por lo tanto, para la formación del mismo se empleara suelo procedente de la traza.

2.1. Materiales procedentes de excavación

Los materiales que se obtienen de la traza proceden de los desmontes. La excavación de los desmontes de la traza afecta a los tipos de material descritos en el estudio geológico realizado en el *Anejo 8*. Estos materiales, según lo analizado y tomando como referencia la clasificación de tipo de suelo del PG-3 para la constitución de terraplenes son los siguientes:

FORMACION Y DESCRIPCION	CARACTERIZACIÓN TNS
Margas Blancas	Marginal S00
Margas grises arenosas	Tolerable S0
Areniscas y margas	Adecuado S1 /Selcc S2
Terraza fluvial actual	Adecuado S1
Areniscas calcáreas	Adecuado S1
Margas verdes y grises	Tolerable S0
Conglomerado con matriz arenosa	Adecuado S1
Margas y calcarenitas	Adecuado S1 /Selcc S2

2.2. Utilización de materiales

A la vista de las necesidades existentes en la obra y los materiales suministrables en alrededores y teniendo en cuenta las exigencias se obtienen las siguientes conclusiones:

Materiales para el cimiento

Para la constitución del cimiento del terraplén podrán utilizarse suelos clasificados como seleccionados, adecuados o tolerables. Según la Instrucción, el suelo tolerable no será de uso en aquellas zonas en las que exista riesgo de inundación.

Materiales para núcleo del terraplén

En la constitución de los rellenos (así como para los desmontes), no hay limitaciones en cuanto a la distancia entre suelos marginales o tolerables con respecto a la explanada pues esta se clasifica como categoría baja, de acuerdo con la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Escollera

La escollera necesaria para la ejecución del proyecto puede obtenerse de igual forma de las canteras estudiadas.

Áridos para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones puede proceder de cualquiera de las canteras estudiadas.

Áridos para mezclas bituminosas en pavimento

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera presentando el 100% de elementos triturados que presenten dos o más caras de fractura. El coeficiente de Desgaste de Los Ángeles será inferior a 35 para tráfico T4b según la norma UNE-EN 1097-2.

Las exigencias de calidad de estos áridos, con bajos valores de Desgaste de Los Ángeles, así como el elevado coeficiente de pulimento acelerado requerido, deberán proceder de las cantera ya analizadas en el *Anejo 19. Procedencia de materiales. Canteras y yacimientos.*

Áridos para mezclas bituminosas en capa base

Al igual que en el caso anterior, los áridos procederán de machaqueo y trituración de piedra de cantera, presentando el 90% de los elementos triturados dos o más caras de fractura. El coeficiente de Desgaste de Los Ángeles será inferior a 35 para tráfico entre T4b.

En este caso, las exigencias de la Instrucción son algo inferiores que para la constitución de las mezclas bituminosas de pavimentos.

En el siguiente cuadro se resume lo expuesto en este apartado para los distintos materiales:

			PROCEDENCIA	
			TRAZA	CANTERA
MATERIAL NECESARIO	Áridos Pavimento			X
	Áridos Capa Base			X
	Terraplén	Suelo Selecc en capa de asiento	X	
		Núcleo y Cimiento	S. Tolerable	X
			S. Seleccionado	X
	Áridos para hormigón			X
Escollera			X	

2.3. Desmontes

En este apartado, se realizará un estudio de los desmontes del proyecto. La traza objeto de estudio implica la excavación de varios desmontes en los distintos tipos de materiales presentados.

En total, la traza cuenta con una longitud en desmontes de 1.224,87 ml. En la siguiente tabla, se presenta un cuadro con los distintos desmontes originados y los datos que los caracterizan. Las demás características se reflejan en el plano de Secciones Tipo del Documento Nº 2.

Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Descripción	Sección	Desmonte	CBR
0	0+338.39	0+411.79	Margas grises finalmente arenosas	Desmonte	S0	3.5
1	1+231.87	1+472.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte	S1	7.0
2	1+472.00	1+606.08	Margas verdes y grises	Desmonte	S0	3.2
3	2+038.32	2+075.58	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Desmonte	S1	7.0
4	2+188.35	2+287.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte	S2	7.0
5	2+287.00	2+498.22	Areniscas y margas	Desmonte	S1	8.0
	2+681.58	3+008.30	Areniscas y margas	Desmonte	S1	8.0
7	3+391.70	3+495.11	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte	S2	7.0

2.4. Rellenos

El nuevo trazado proyectado cuenta con unos terraplenes que alcanzan la longitud de aproximadamente 2.597,13 ml.

El tramo de proyecto es la zona de la CA-5101 donde se localizan los mayores rellenos, puesto que se eleva la rasante de la carretera con respecto al TNS debido a la presencia de la obra de paso del Arroyo Salado de Espera.

Los rellenos constituyen una unidad de obra de máxima importancia a efectos de seguridad a largo plazo, estando está condicionada por la calidad de la construcción, sobre todo en lo referente a la preparación del terreno de apoyo, el drenaje entre el terreno y el relleno y a la construcción del propio relleno, factores éstos, que en caso de mala ejecución pueden comprometer la estabilidad del mismo.

Para asegurar la estabilidad del conjunto relleno-cimiento, se han definido una serie de condiciones de apoyo entre ellos:

- El apoyo de los rellenos se realizará, una vez retirada la tierra vegetal, bien sobre el sustrato si este se encuentra en superficie, bien sobre los suelos, siempre y cuando estos suelos presenten una consistencia de “firme” (si se trata de materiales cohesivos) o una densidad de “denso” (si se trata de suelos granulares). Esto garantizará que los asentamientos del terreno de apoyo sean mínimos o nulos. El espesor de tierra vegetal a lo largo de la traza des de 0,5 m.
- Cuando en la zona de apoyo existan rellenos antrópicos (escasos en la zona estudiada), se procederá a la eliminación de los mismos.

Como ya se ha comentado, los materiales a utilizar en el núcleo y en el cimiento de los rellenos procederán de la excavación de los desmontes de la traza, así como de la aportación desde canteras o yacimientos. En la constitución de los rellenos (así como para los desmontes), no hay limitaciones en cuanto a la distancia entre suelos marginales o tolerables con respecto a la explanada pues esta se clasifica como categoría baja, de acuerdo con la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

En la siguiente tabla se resume la localización de los terraplenes:

Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Descripción	Sección	Terraplén	CBR
0	0+000.00	0+062.00	Margas blancas (se retira espesor de 1 m)	Terraplén >2	S0	0.7
	0+062.00	0+250.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén >2	S0	3.5
	0+250.00	0+338.39	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0	3.5
	0+411.79	0+446.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0	3.5
1	0+446.00	0+934.00	Terraza fluvial actual	Terraplén >2	S1	6.5
	0+934.00	1+058.00	Areniscas y margas	Terraplén >2	S1	8.0
	1+058.00	1+231.87	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén >2	S1	7.0
2	1+606.08	1+954.31	Margas verdes y grises	Terraplén <2	S0	3.2
	1+954.31	2+000.00	Margas verdes y grises	Terraplén >2	S0	3.2
3	2+000.00	2+038.32	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén >2	S1	7.0
	2+075.58	2+160.00	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén <2	S1	7.0
4	2+160.00	2+188.35	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
5	2+498.22	2+681.58	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0
	3+008.30	3+022.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0
6	3+022.00	3+193.00	Conglomerado de cantos de areniscas y calizas matriz arenosa	Terraplén <2	S1	6.0
7	3+193.00	3+391.70	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
	3+495.11	3+563.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
8	3+563.00	3+822.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0

3. Materiales procedentes de canteras

El estudio de las canteras se ha realizado según las fichas de las mismas y los datos obtenidos de los distintos materiales que en ellas podemos encontrar. La relación de canteras estudiadas recoge en el *Anejo 16* del presente Proyecto.

Yacimiento	Material	Estado	Reservas	Distancia	Localdad
Arcos (Sierra Valleja)	Calizas, dolomías y ofitas	Activa	20.000.000 T	17 km	Arcos de la Frontera
Arcos (Carrera Susana)	Calizas, dolomías y ofitas	Activa	10.000.000 T	17 km	Arcos de la Frontera
Fátima (Contrasur)	Calizas creáticas	Activa	75.000.000 T	31 km	Villamartín

4. Balance de tierras

4.1. Descripción

Para el establecimiento del balance de tierras se ha comenzado por analizar los volúmenes de desmonte y terraplén a lo largo del eje de la carretera. Las tablas adjuntas en el *Apéndice 1. Movimiento de Tierras del Proyecto de Trazado* y en el *Apéndice 2. Movimiento de Tierras del Proyecto de Construcción* incluyen todos los listados generados por el programa ISTRAM.

Dado que, tras analizar los resultados del diagrama de masas, se refleja que en el Proyecto de Construcción hay un déficit de material, aunque este proyecto contemple solamente este Tramo, el material necesario deberá ser aportado de canteras o yacimientos.

En este balance no se contempla la tierra vegetal, que se utilizará en la regeneración de taludes.

Con ayuda de los listados de medición de tierras, se recoge perfil a perfil el resultado del diagrama de masas.

Para facilitar la comprensión de los listados de medición de tierras que se adjuntan, se procede a la descripción de cada una de las columnas:

- La columna P.K INI. indica el P.K del eje de la carretera en el que se inicia el subtramo.
- La columna P.K FIN. indica el P.K del eje de la carretera en el que finaliza el subtramo.
- Las columnas de Terraplén indican el volumen de terraplén obtenido entre dos perfiles transversales consecutivos.
- Las columnas de Desmonte indica el volumen de excavación de suelo obtenido entre dos perfiles transversales consecutivos.
- La columna Cota Roja indica la diferencia entre la cota de la rasante y el terreno.
- Las columnas Ancho Izquierda y Ancho Derecha indican los anchos a los que afectan los terraplenes y taludes de proyecto.

- La columna Área Ocupada indica la superficie ocupada por la carretera, y sus movimientos de tierra entre dos perfiles transversales consecutivos.
- Las columnas Desbr Desmonte y Desbr Terraplén indican los volúmenes acumulados de desbroce diferenciando entre desmonte y terraplén.
- La columna Volúmenes indica el balance entre desmontes y terraplenes, sin tener en cuenta los materiales inadecuados y vegetal.

Los volúmenes representados en las tablas de los Apéndices 1 y 2 no están afectados por los coeficientes de esponjamiento, aunque el coeficiente de paso entre desmonte y terraplén es 1.

Por lo tanto, tan solo se habría de aplicar el coeficiente al volumen de material transportado a vertedero, que se corresponde con el material inadecuado clasificado como Marginal 00.

4.2. Resumen del movimiento de tierras

El movimiento de tierras para la construcción de la nueva traza se ha medido haciendo uso del programa de diseño de carreteras ISTRAM con el que se ha trabajado. En la medición se han distinguido los siguientes conceptos:

- Material vegetal.
- Suelo Inadecuado (Marginal S00).
- Suelo Tolerable S0.
- Suelo Adecuado S1.
- Suelo Seleccionado S2 (referido al suelo seleccionado S2 procedente de desmontes).
- Varios (materiales no clasificados a partir del P.K: 3+822.00).
- Núcleo de rellenos
- Suelo Sel 1 (referido al suelo seleccionado S2 a utilizar en terraplenes)

En las tablas adjuntas se resumen los volúmenes de tierras obtenidos:

	MATERIAL	PROYECTO DE TRAZADO	PROYECTO DE COSNTRUCCIÓN
DESMONTE	VEGETAL	115,258.00	39,207.91
	INADECUADO	958.22	958.22
	VARIOS	222,278.31	49.39
	SELECC S2	5,213.44	5,213.44
	ADECUADO S1	42,366.50	42,359.48
	TOLERABLE S0	2,488.57	2,488.57
TERRAPLÉN	NÚCELO	270,113.68	107,839.83
	SUELO SEL 1	2,165.18	2,165.18

VERTEDERO	958.22	958.22	m3
REUTILIZACIÓN	272,346.81	50,110.88	m3
REVEST. TALUDES	115,258.00	39,207.91	m3
APORTE	-	-	m3
BALANCE	67.96	- 59,894.13	m3

5. Distancia de transporte de los materiales

En el presente apartado se describe el cálculo de la distancia de transporte de los materiales de tierras empleados en la explanación del tramo en proyecto. Estos materiales son los siguientes:

Tierra vegetal

Como ya se ha comentado, la tierra vegetal se acopiará temporalmente hasta su utilización en la revegetación, formando un cordón continuo junto a la explanación de la que ha sido extraído, por lo que la distancia de transporte será mínima.

Por tanto, de forma conservadora, se adopta una distancia de transporte de 20 m.

Material aprovechable procedente de la excavación

En el balance del movimiento de tierras en una obra lineal se distinguen dos tipos de compensación de tierras en la explanación:

- Compensación transversal de tierras: es la compensación de tierras que se produce dentro del mismo perfil transversal, cuando este se encuentra a media ladera. Según las características de la obra proyectada y la prácticamente inexistencia de perfiles a media ladera, este tipo de compensación no se tendrá en cuenta en nuestro estudio.

- Compensación longitudinal de tierras: es la compensación que se realiza con el transporte de tierras desde zonas con excedentes de tierras a otras en las que es necesario su empleo.

Se realiza un diagrama de masas para el Proyecto de Construcción y otro para el Proyecto de Trazado, incluidos en el presente anejo en los Apéndices 1 y 2,

Como resultado de los diagramas de masas antes mencionados, aunque el balance en el Proyecto de trazado hay un excedente de 58 m^3 de material, se puede observar que en el Tramo 1 existe un déficit de aproximadamente $59.894,13 \text{ m}^3$ de tierras, las cuales serán aportadas desde canteras o yacimientos. Por lo tanto, la distancia dependerá de la elección de la cantera. Para las estudiadas, esta distancia va desde los 17 hasta los 31 km.

6. Conclusiones

A continuación, se exponen las principales conclusiones a extraer del ajuste de la compensación de tierras y el consiguiente Diagrama de Masas resultante del mismo:

- El balance de movimiento de tierras se encuentra con un déficit de $59.894,13 \text{ m}^3$, las cuales serán aportadas desde canteras o yacimientos.
- El material no aprovechable (Margas blancas), que hace un total de $1.054,04 \text{ m}^3$ esponjados, se extraerá de la traza y en primer lugar será transportado hasta el P.K. inicial, desde el cual, será transportado a vertedero.
- El material vegetal esponjado hace un total de $43.128,70 \text{ m}^3$, y será reutilizado en la regeneración de taludes.
- Los materiales para la formación del núcleo del terraplén y las capas de asiento del firme procedentes de la traza hacen un total de $55.121,97 \text{ m}^3$ esponjados, según los coeficientes reflejados en el Apartado 2.
- El volumen total de formación de rellenos asciende a $110.005,01 \text{ m}^3$.
- Será necesario el aporte de áridos para la elaboración de los materiales bituminosos que conforman las capas de firme, así como para la capa base de zahorra artificial.

APÉNDICE 1. MOVIMIENTOS DE TIERRA DEL PROYECTO DE TRAZADO

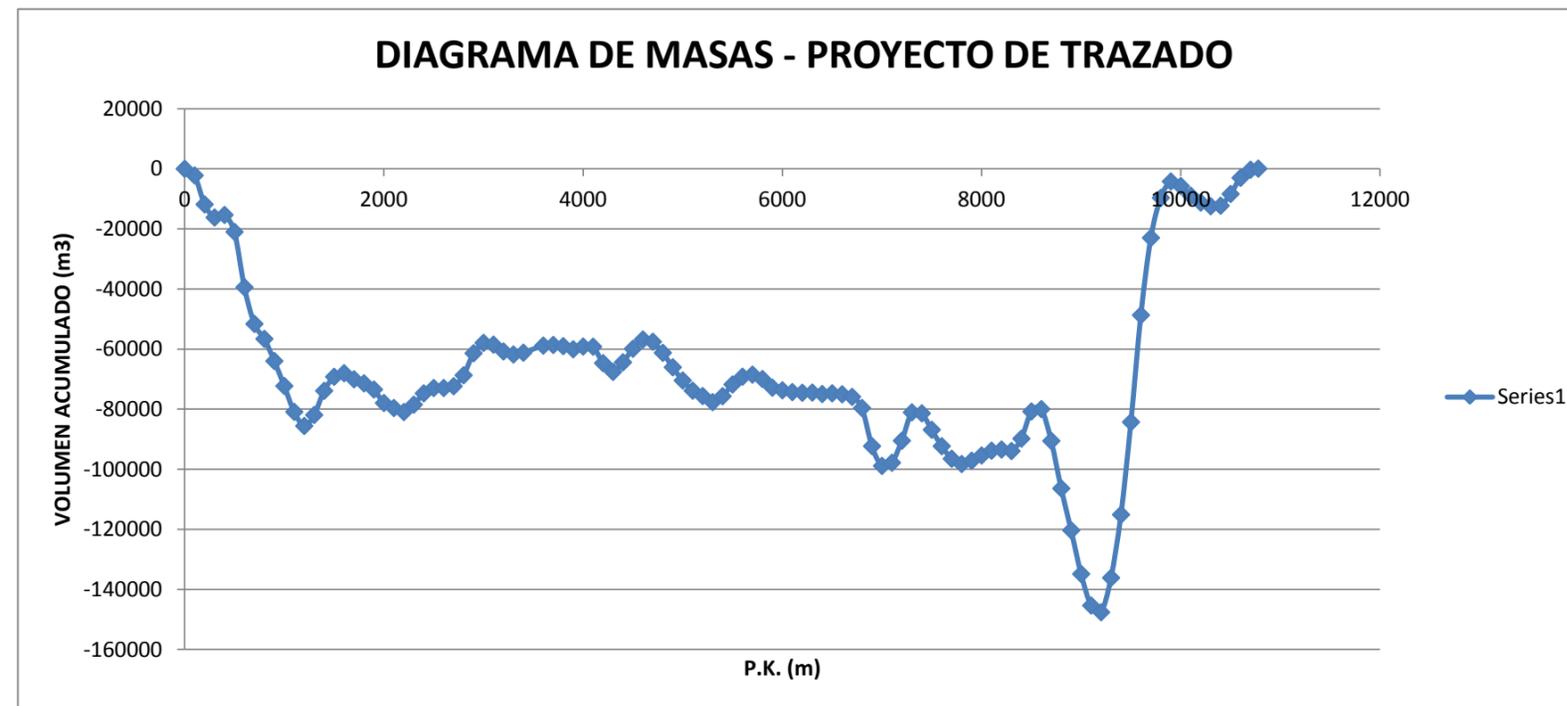
Istram V.12.05.05.30 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO: CA-5101
 EJE: 1, CA-5101

 *** COTAS ROJAS, DESBROCES, ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA ***
 *** Y DIAGRAMAS DE MASAS ***

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
0	0	9.355	9.267	0	0	0	0
100	3.968	15.869	12.432	2288.14	465.619	1833.917	-2213.48
200	3.911	14.096	12.334	5077.518	465.619	4631.395	-11841.02
300	1.186	9.771	7.302	7135.98	469.426	6695.306	-16206.61
400	-1.229	9.296	10.984	9052.947	1972.453	7120.314	-15350.2
500	7.035	17.997	15.884	11380.532	2481.231	8949.897	-20993.18
600	6.607	15.606	16.196	14799.572	2481.231	12370.517	-39438.45
700	4.704	13.445	13.524	17678.337	2481.231	15249.725	-51634.81
800	5.436	6.871	6.871	19689.663	2481.231	16587.242	-56617.36
900	4.219	13.185	12.861	22057.728	2481.231	18608.497	-63987.93
1000	3.982	12.92	12.446	24579.856	2481.231	21130.764	-72295.56
1100	3.627	11.941	12.253	27136.218	2481.231	23687.486	-80910.31
1200	0.883	8.076	8.205	29206.218	2481.231	25757.584	-85598.38
1300	-4.212	13.106	13.255	31374.808	4243.422	26164.641	-81938.12
1400	-3.423	12.102	13.024	33959.516	6829.066	26164.641	-73901.28
1500	-1.259	10.103	10.837	36274.191	9145.494	26164.641	-69236.44
1600	-0.222	9.018	9.538	38250.161	11122.289	26164.641	-68038.23
1700	1.493	7.458	9.775	40047.253	11591.328	27500.932	-70063.33
1800	0.088	9.769	7.842	41906.306	12363.377	28601.586	-71405.42
1900	1.383	8.311	9.429	43706.038	12720.211	30047.283	-73467.74
2000	4.779	12.302	13.326	45706.738	12720.211	32050.492	-77960.71
2100	1.235	9.199	8.24	47812.443	13754.097	33129.28	-79621.45
2200	-0.642	9.655	9.858	49605.086	14241.972	34435.365	-80962.56
2300	-2.241	12.578	10.163	51704.506	16347.528	34435.365	-78501.45
2400	-1.618	10.586	11.171	53927.348	18574.798	34435.365	-74744.42
2500	-0.446	9.156	10.068	55972.308	20621.313	34435.365	-72968.06
2600	-0.178	7.376	9.867	57768.468	22139.37	34717.128	-72965.37
2700	-0.813	9.211	10.504	59634.506	24007.495	34717.128	-72373.02
2800	-3.631	12.43	12.985	61847.143	26222.477	34717.128	-68725.73
2900	-2.952	11.664	12.281	64378.071	28753.644	34717.128	-61401.26
3000	-0.827	9.423	10.227	66568.111	30943.908	34717.128	-57945.17
3100	1.091	9.647	9.048	68406.373	32000.285	35501.179	-58535.58
3200	1.004	9.845	8.781	70237.863	32000.285	37336.24	-60799.84
3300	0.112	7.707	9.702	72027.098	32884.576	38245.243	-61806.46
3400	-1.044	9.653	10.868	73849.068	34644.901	38311.644	-61209.79
3600	0.042	7.6	9.857	77761.126	38445.483	38430.613	-58852.81
3700	0.529	8.543	9.371	79511.666	39835.701	38795.245	-58634.44
3800	0.354	8.222	9.545	81310.501	40750.654	39685.498	-59030.54
3900	-0.243	7.359	10.305	83089.749	42131.671	40090.081	-60067.68
4000	-0.89	9.127	11.236	85019.829	44068.898	40090.081	-59163.96
4100	1.641	9.863	8.416	86838.141	45435.984	40547.707	-59221.92
4200	3.391	10.62	11.862	88977.519	45435.984	42688.724	-64689.4
4300	0.033	9.33	7.033	90827.279	45845.17	44130.791	-67605.32
4400	-2.975	12.204	11.559	92952.844	47971.365	44130.791	-64409.01

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
4500	-2.254	11.019	11.696	95255.531	50275.958	44130.791	-59904.26
4600	-0.677	9.696	9.925	97435.616	52461.649	44130.791	-56821.47
4700	1.331	8.298	9.402	99058.654	53462.993	44753.93	-57561.38
4800	2.484	10.471	10.849	100996.984	53462.993	46692.672	-61265.4
4900	2.182	9.497	11.045	103097.454	53462.993	48793.484	-66065.13
5000	2.085	9.381	10.889	105153.812	53462.993	50850.19	-70459.04
5100	1.16	9.236	7.996	107052.077	53462.993	52749.091	-73850.05
5200	0.964	9.479	7.23	108833.194	53824.958	54171.743	-75644.86
5300	0.552	9.657	10.23	110626.969	54103.503	55690.693	-77676.45
5400	-2.063	9.117	13.83	112743.446	55902.131	56035.48	-75691.28
5500	-1.85	9.68	12.414	115012.352	58189.6	56035.48	-71794.86
5600	-1.056	9.468	10.864	117130.717	60311.643	56035.48	-69199.23
5700	0.01	7.578	9.368	118925.442	62064.115	56078.072	-68509.87
5800	1.106	9.807	8.817	120658.037	62445.232	57431.883	-69980.3
5900	1.285	9.921	8.851	122659.329	62445.232	59446.71	-72868.8
6000	0.283	7.479	7.927	124365.314	63499.149	60104.262	-73726.92
6100	0.338	8.719	9.569	126082.849	64614.433	60712.495	-74323.66
6200	-0.077	9.204	9.958	127918.632	65952.574	61217.424	-74545.26
6300	0.235	7.702	9.609	129777.429	67697.526	61333.756	-74482.93
6400	-0.036	7.161	9.679	131496.297	68829.529	61923.387	-74971.81
6500	-0.017	7.218	9.637	133283.054	70617.58	61923.387	-74733.91
6600	0.299	7.799	9.368	134992.662	72043.231	62209.735	-75056.13
6700	0.607	8.207	7.141	136562.399	72631.651	63192.747	-75914.87
6800	3.623	13.697	11.342	138500.824	72720.326	65044.58	-79619.14
6900	4.984	15.73	12.494	141469.659	72720.326	68017.012	-92318.33
7000	1.221	10.826	6.376	143751.459	72766.533	70257.974	-98895.47
7100	-2.386	9.589	13.894	145755.827	74213.196	70831.279	-97842.25
7200	-4.749	11.087	17.24	148331.952	76833.51	70831.279	-90503.77
7300	-2.359	9.664	13.294	151038.247	79573.79	70831.279	-81071.38
7400	2.081	12.773	7.885	153194.327	80715.514	71873.079	-81385.83
7500	2.324	12.959	8.793	155425.759	80715.514	74134.393	-86874.65
7600	2.663	12.445	9.705	157656.367	80715.514	76386.346	-92326.28
7700	2.001	10.849	9.316	159695.134	80715.514	78432.943	-96517.55
7800	-0.556	6.213	9.177	161451.807	81253.517	79665.163	-98266.98
7900	-1.028	9.95	9.346	163260.969	83068.712	79665.163	-97168.34
8000	-1.201	9.529	10.498	165227.099	85040.46	79665.163	-95422.89
8100	-1.031	9.204	9.966	167174.016	86997.493	79665.163	-93829.61
8200	0.104	12.225	7.179	168947.899	88526.456	79931.668	-93432.28
8300	-0.772	9.573	9.545	170753.899	89636.492	80650.106	-93945.35
8400	-3.445	13.036	12.164	172986.076	91872.219	80650.106	-89823.65
8500	-3.956	12.08	13.173	175639.639	94528.406	80650.106	-80778.32
8600	2.941	12.554	9.839	177751.157	96081.394	81210.961	-79994.19
8700	5.334	18.862	11.879	180517.262	96081.394	83998.228	-90570.56
8800	6.106	19.637	13.511	183808.239	96081.394	87311.27	-106398.88
8900	6.239	19.188	13.88	186959.596	96081.394	90483.293	-120343.02
9000	5.309	16.73	13.198	190119.054	96081.394	93651.438	-134881.87
9100	4.029	12.586	11.849	192908.734	96081.394	96446.352	-145370.13
9200	-2.138	11.646	10.664	194980.956	96640.523	97962.48	-147611.17
9300	-7.393	17.875	15.213	197818.774	99492.854	97962.48	-136152.48
9400	-9.241	20.028	16.714	201322.759	103011.886	97962.48	-115128.13
9500	-12.286	21.549	21.959	205369.016	107062.775	97962.48	-84312.86
9600	-11.375	18.658	22.464	209639.336	111345.978	97962.48	-48710.77
9700	-7.253	14.487	18.766	213372.451	115102.147	97962.48	-22982.17

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
9800	-4.158	12.04	14.945	216379.289	118120.037	97962.48	-9665.4
9900	-0.484	7.284	10.467	218717.844	120463.727	97962.48	-4220.61
10000	1.712	10.231	8.603	220462.139	120935.668	99235.207	-5736.26
10100	1.57	10.174	8.345	222345.301	120935.668	101118.467	-8950.79
10200	0.787	9.043	7.226	224088.144	120998.748	102798.452	-11230.62
10300	0.399	7.45	7.584	225668.181	121161.487	104215.944	-12458.13
10400	-0.98	10.484	9.601	227390.341	122594.287	104505.385	-12281.21
10500	-3.121	13.107	12.045	229642.551	124846.906	104505.385	-8373.57
10600	-2.204	11.052	11.658	232039.959	127245.197	104505.385	-3010.39
10700	-0.782	9.936	10.101	234186.549	129392.803	104505.385	-294.47
10777.8	0.342	7.129	6.49	235611.793	130818.289	104505.385	68



Istram V.12.05.05.30 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO: CA-5101
 EJE: 1, CA-5101

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES ***
 *** VOLÚMENES PARCIALES ***

P.K.		TERRAPLÉN			DESMONTE					
P.K. INI	P.K. FIN	FIRME	SUELO SEL	NÚCLEO	S. TOLERABLE S0	S. ADECUADO S1	S. SELECC. S2 DESMONTE	VARIOS	INADECUADO A	VEGETAL A
0.00	100.00	263.65	0	2213.48	0	0	0	0	958.22	502.63
100.00	200.00	511.27	0	9627.54	0	0	0	0	0	1394.69
200.00	300.00	506.9	224.12	4141.47	0	0	0	0	0	1029.24
300.00	400.00	518.37	307.04	458.82	1622.27	0	0	0	0	932.78
400.00	500.00	503.45	77.5	6173.15	607.67	0	0	0	0	1157.61
500.00	600.00	493.76	0	18445.27	0	0	0	0	0	1709.52
600.00	700.00	489.38	0	12196.36	0	0	0	0	0	1439.39
700.00	800.00	485.13	0	4982.55	0	0	0	0	0	668.74
800.00	900.00	512.47	0	7370.57	0	0	0	0	0	1010.61
900.00	1000.00	517.84	0	8307.63	0	0	0	0	0	1261.06
1000.00	1100.00	517.84	0	8614.75	0	0	0	0	0	1278.18
1100.00	1200.00	517.84	0	4688.07	0	0	0	0	0	1035
1200.00	1300.00	533.67	0	382.74	0	4043	0	0	0	1066.06
1300.00	1400.00	538.95	0	0	0	8036.84	0	0	0	1267.84
1400.00	1500.00	538.95	79.95	0	0	4744.79	0	0	0	1132.33
1500.00	1600.00	538.95	319.8	0.01	0	1518.02	0	0	0	958.29
1600.00	1700.00	523.09	308.1	1853.6	0	136.6	0	0	0	887.71
1700.00	1800.00	525.73	310.47	1212.75	181.13	0	0	0	0	919.23
1800.00	1900.00	520.48	308.25	1831.57	77.5	0	0	0	0	896.53
1900.00	2000.00	517.84	229.95	4263.02	0	0	0	0	0	1000.36
2000.00	2100.00	528.39	0	3003.68	0	1342.94	0	0	0	1041.16
2100.00	2200.00	523.12	0	1593.49	0	0	252.38	0	0	890.14
2200.00	2300.00	538.95	0	0	0	1080.18	1380.93	0	0	1025.06
2300.00	2400.00	538.95	0	0	0	3757.03	0	0	0	1086.77
2400.00	2500.00	538.92	0	0	0	1776.36	0	0	0	994.61
2500.00	2600.00	529.93	0	305.06	0	307.75	0	0	0	879.16
2600.00	2700.00	531.44	0	42.93	0	635.28	0	0	0	900.14
2700.00	2800.00	531.46	0	0	0	3647.29	0	0	0	1079.53
2800.00	2900.00	531.55	0	0	0	7324.47	0	0	0	1240.64
2900.00	3000.00	531.61	0	0	0	3456.09	0	0	0	1069.88
3000.00	3100.00	524.33	0	922.89	0	332.48	0	0	0	905.24
3100.00	3200.00	513.71	0	2264.26	0	0	0	0	0	917.05
3200.00	3300.00	522.55	0	1050.75	0	0	44.13	0	0	883.94
3300.00	3400.00	529.34	0	141.55	0	0	738.22	0	0	894.35
3400.00	3500.00	538.95	0	0	0	0	2356.98	0	0	1026.38
3500.00	3600.00	531.03	0	274.42	0	51.99	440.8	0	0	886.56
3600.00	3700.00	528.39	0	518.44	0	122.34	0	0	0	861.19
3700.00	3800.00	528.39	0	858.7	0	44.05	0	0	0	885.33
3800.00	3900.00	528.34	0	455.97	0	9	0	224.48	0	877.18
3900.00	4000.00	536.25	0	37.56	0	0	0	941.28	0	927.04
4000.00	4100.00	525.78	0	773.38	0	0	0	715.42	0	905.16

P.K.		TERRAPLÉN			DESMONTE					
P.K. INI	P.K. FIN	FIRME	SUELO SEL	NÚCLEO	S. TOLERABLE S0	S. ADECUADO S1	S. SELECC. S2 DESMONTE	VARIOS	INADECUADO A	VEGETAL A
4100.00	4200.00	517.84	0	5467.48	0	0	0	0	0	1077.4
4200.00	4300.00	519.2	0	2919.74	0	0	0	3.82	0	926.47
4300.00	4400.00	529.63	0	57.4	0	0	0	3253.71	0	1035.56
4400.00	4500.00	530.29	0	0	0	0	0	4504.75	0	1120.94
4500.00	4600.00	529.78	0	0	0	0	0	3082.79	0	1059.08
4600.00	4700.00	512.12	0	958.33	0	0	0	218.42	0	826.4
4700.00	4800.00	512.42	0	3704.02	0	0	0	0	0	977.55
4800.00	4900.00	512.42	0	4799.73	0	0	0	0	0	1057.96
4900.00	5000.00	512.72	0	4393.91	0	0	0	0	0	1035.3
5000.00	5100.00	513.63	0	3391.01	0	0	0	0	0	955.32
5100.00	5200.00	494.82	0	1794.81	0	0	0	0	0	817.63
5200.00	5300.00	515.21	0	2096.34	0	0	0	64.75	0	897.04
5300.00	5400.00	527.06	0	433.28	0	0	0	2418.45	0	1038.38
5400.00	5500.00	529.78	0	0	0	0	0	3896.42	0	1104.15
5500.00	5600.00	529.79	0	0	0	0	0	2595.63	0	1032.37
5600.00	5700.00	526.19	0	108.39	0	0	0	797.75	0	880.69
5700.00	5800.00	518.59	0	1486.18	0	0	0	15.75	0	863.56
5800.00	5900.00	517.84	0	2888.5	0	0	0	0	0	1001.68
5900.00	6000.00	523.11	0	939.39	0	0	0	81.27	0	843.93
6000.00	6100.00	525.75	0	661.07	0	0	0	64.33	0	847.91
6100.00	6200.00	531.03	0	465.19	0	0	0	243.59	0	899.36
6200.00	6300.00	536.31	0	127.68	0	0	0	190.01	0	897.54
6300.00	6400.00	527.38	0	553.18	0	0	0	64.3	0	842.25
6400.00	6500.00	531.95	0	78.55	0	0	0	316.45	0	870.29
6500.00	6600.00	527.7	0	396.49	0	0	0	74.27	0	840.74
6600.00	6700.00	516.33	0	862.82	0	0	0	4.08	0	780.71
6700.00	6800.00	515.8	0	3704.27	0	0	0	0	0	969.21
6800.00	6900.00	513.7	0	12699.19	0	0	0	0	0	1484.42
6900.00	7000.00	504.02	0	6577.14	0	0	0	0	0	1140.9
7000.00	7100.00	515.22	0	792.48	0	0	0	1845.7	0	988.54
7100.00	7200.00	529.97	0	0	0	0	0	7338.48	0	1262.68
7200.00	7300.00	531.33	0	0	0	0	0	9432.39	0	1329.06
7300.00	7400.00	524.16	0	1742.9	0	0	0	1428.45	0	1063.61
7400.00	7500.00	513.53	0	5488.82	0	0	0	0	0	1112.89
7500.00	7600.00	513.67	0	5451.63	0	0	0	0	0	1111.66
7600.00	7700.00	513.85	0	4191.27	0	0	0	0	0	1015.08
7700.00	7800.00	509.08	0	1860.6	0	0	0	111.17	0	876.79
7800.00	7900.00	523.49	0	4.14	0	0	0	1102.78	0	885.78
7900.00	8000.00	531.96	0	0	0	0	0	1745.45	0	964.86
8000.00	8100.00	531.61	0	0	0	0	0	1593.28	0	952.3
8100.00	8200.00	520.27	0	331.15	0	0	0	728.48	0	894.23
8200.00	8300.00	515.79	0	794.09	0	0	0	281.02	0	908.13
8300.00	8400.00	531.31	0	0	0	0	0	4121.7	0	1101.08
8400.00	8500.00	531.64	0	0	0	0	0	9045.33	0	1312.43
8500.00	8600.00	527.5	0	1435.25	0	0	0	2219.38	0	1037.93
8600.00	8700.00	514.15	0	10576.37	0	0	0	0	0	1368.85
8700.00	8800.00	514.16	0	15828.32	0	0	0	0	0	1632.13
8800.00	8900.00	514.17	0	13944.14	0	0	0	0	0	1563.58
8900.00	9000.00	514.15	0	14538.85	0	0	0	0	0	1568.69
9000.00	9100.00	514.16	0	10488.26	0	0	0	0	0	1384.85
9100.00	9200.00	518.61	0	3225.06	0	0	0	984.02	0	1024.56

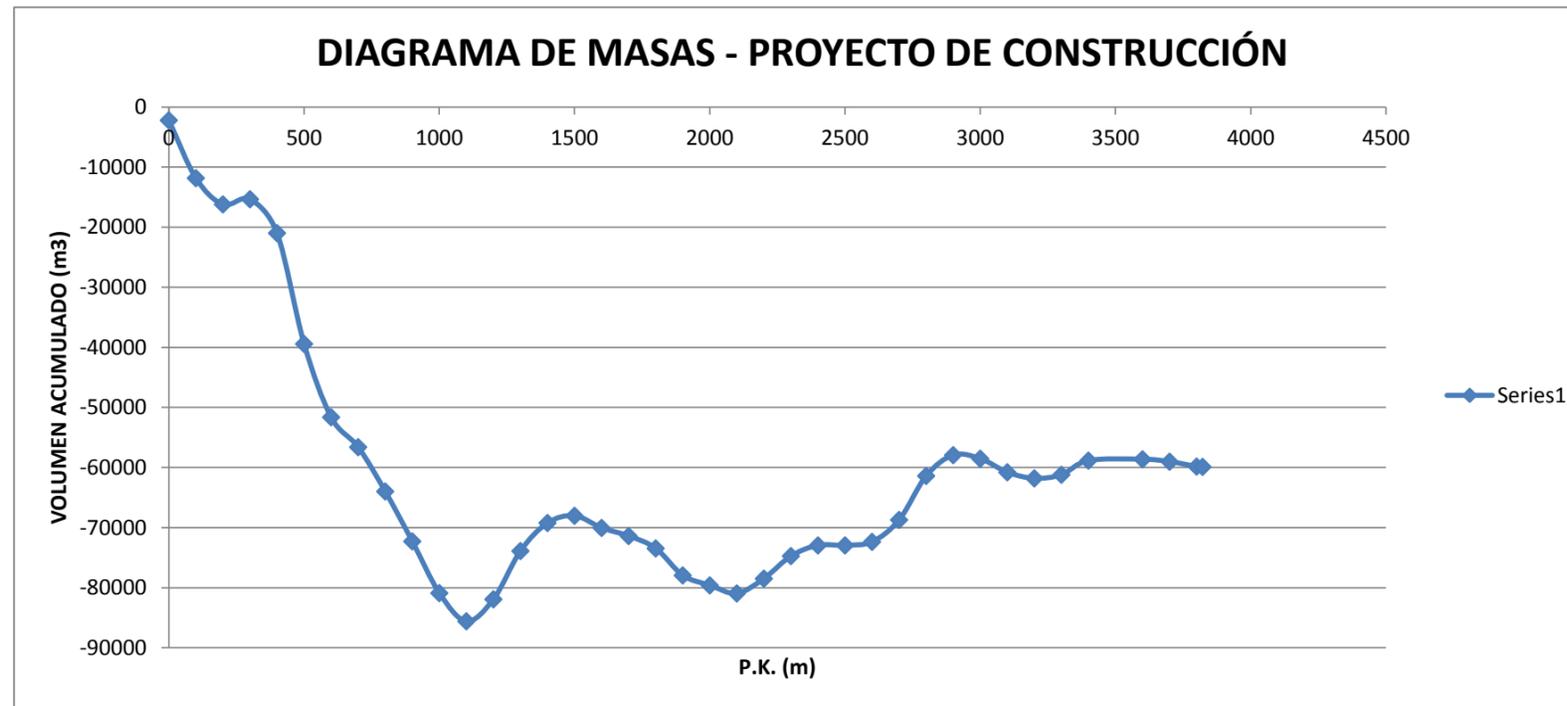
P.K.		TERRAPLÉN			DESMONTE					
P.K. INI	P.K. FIN	FIRME	SUELO SEL	NÚCLEO	S. TOLERABLE S0	S. ADECUADO S1	S. SELECC. S2 DESMONTE	VARIOS	INADECUADO A	VEGETAL A
9200.00	9300.00	532	0	0	0	0	0	11458.69	0	1398.75
9300.00	9400.00	531.42	0	0	0	0	0	21024.35	0	1731.22
9400.00	9500.00	529.96	0	0	0	0	0	30815.27	0	2001.44
9500.00	9600.00	529.98	0	0	0	0	0	35602.09	0	2112.42
9600.00	9700.00	530.93	0	0	0	0	0	25728.6	0	1843.32
9700.00	9800.00	529.56	0	0	0	0	0	13316.77	0	1478.44
9800.00	9900.00	528.68	0	25.39	0	0	0	5470.18	0	1147.09
9900.00	10000.00	515.57	0	1726.69	0	0	0	211.04	0	868.84
10000.00	10100.00	512.24	0	3214.53	0	0	0	0	0	941.58
10100.00	10200.00	511.14	0	2279.83	0	0	0	0	0	871.42
10200.00	10300.00	510.72	0	1227.51	0	0	0	0	0	790.02
10300.00	10400.00	523.78	0	306.07	0	0	0	482.99	0	848.63
10400.00	10500.00	529.39	0	0	0	0	0	3907.64	0	1100.76
10500.00	10600.00	531.2	0	0	0	0	0	5363.18	0	1173.16
10600.00	10700.00	537.48	0	0	0	0	0	2715.92	0	1047.89
10700.00	10777.80	412.11	0	69.78	0	0	0	432.25	0	694.68
TOTAL (m³)		56,059.29	2,165.18	270,113.65	2,488.57	42,366.50	5,213.44	222,278.32	958.22	115,258.42

APÉNDICE 2. MOVIMIENTOS DE TIERRA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Istram V.12.05.05.30 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO: CA-5101
 EJE: 1, CA-5101

 *** COTAS ROJAS, DESBROCES, ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA ***
 *** Y DIAGRAMAS DE MASAS ***

P.K. PERFIL	COTA ROJA	ANCHO IZQUDA.	ANCHO DERCHA.	AREA OCUPADA	DESBR DESMON.	DESBR TERRAP.	VOLUMENES
0	0	9.355	9.267	0	0	0	-2213.48
100	3.968	15.869	12.432	2288.14	465.619	1833.917	-11841.02
200	3.911	14.096	12.334	5077.518	465.619	4631.395	-16206.61
300	1.186	9.771	7.302	7135.98	469.426	6695.306	-15350.2
400	-1.229	9.296	10.984	9052.947	1972.453	7120.314	-20993.18
500	7.035	17.997	15.884	11380.532	2481.231	8949.897	-39438.45
600	6.607	15.606	16.196	14799.572	2481.231	12370.517	-51634.81
700	4.704	13.445	13.524	17678.337	2481.231	15249.725	-56617.36
800	5.436	6.871	6.871	19689.663	2481.231	16587.242	-63987.93
900	4.219	13.185	12.861	22057.728	2481.231	18608.497	-72295.56
1000	3.982	12.92	12.446	24579.856	2481.231	21130.764	-80910.31
1100	3.627	11.941	12.253	27136.218	2481.231	23687.486	-85598.38
1200	0.883	8.076	8.205	29206.218	2481.231	25757.584	-81938.12
1300	-4.212	13.106	13.255	31374.808	4243.422	26164.641	-73901.28
1400	-3.423	12.102	13.024	33959.516	6829.066	26164.641	-69236.44
1500	-1.259	10.103	10.837	36274.191	9145.494	26164.641	-68038.23
1600	-0.222	9.018	9.538	38250.161	11122.289	26164.641	-70063.33
1700	1.493	7.458	9.775	40047.253	11591.328	27500.932	-71405.42
1800	0.088	9.769	7.842	41906.306	12363.377	28601.586	-73467.74
1900	1.383	8.311	9.429	43706.038	12720.211	30047.283	-77960.71
2000	4.779	12.302	13.326	45706.738	12720.211	32050.492	-79621.45
2100	1.235	9.199	8.24	47812.443	13754.097	33129.28	-80962.56
2200	-0.642	9.655	9.858	49605.086	14241.972	34435.365	-78501.45
2300	-2.241	12.578	10.163	51704.506	16347.528	34435.365	-74744.42
2400	-1.618	10.586	11.171	53927.348	18574.798	34435.365	-72968.06
2500	-0.446	9.156	10.068	55972.308	20621.313	34435.365	-72965.37
2600	-0.178	7.376	9.867	57768.468	22139.37	34717.128	-72373.02
2700	-0.813	9.211	10.504	59634.506	24007.495	34717.128	-68725.73
2800	-3.631	12.43	12.985	61847.143	26222.477	34717.128	-61401.26
2900	-2.952	11.664	12.281	64378.071	28753.644	34717.128	-57945.17
3000	-0.827	9.423	10.227	66568.111	30943.908	34717.128	-58535.58
3100	1.091	9.647	9.048	68406.373	32000.285	35501.179	-60799.84
3200	1.004	9.845	8.781	70237.863	32000.285	37336.24	-61806.46
3300	0.112	7.707	9.702	72027.098	32884.576	38245.243	-61209.79
3400	-1.044	9.653	10.868	73849.068	34644.901	38311.644	-58852.81
3600	0.042	7.6	9.857	77761.126	38445.483	38430.613	-58634.44
3700	0.529	8.543	9.371	79511.666	39835.701	38795.245	-59030.54
3800	0.354	8.222	9.545	81310.501	40750.654	39685.498	-59845.19
3822	0.037	3.500	4.363	36168.619	18189.880	17595.337	-59894.138



Istram V.12.05.05.30 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO: CA-5101
 EJE: 1, CA-5101

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES ***
 *** VOLÚMENES PARCIALES ***

P.K.		TERRAPLÉN			DESMONTE					
P.K. INI	P.K. FIN	FIRME	SUELO SEL	NÚCLEO	S. TOLERABLE S0	S. ADECUADO S1	S. SELECC. S2 DESMONTE	VARIOS	INADECUADO A	VEGETAL A
0.00	100.00	263.65	0	2213.48	0	0	0	0	958.22	502.63
100.00	200.00	511.27	0	9627.54	0	0	0	0	0	1394.69
200.00	300.00	506.9	224.12	4141.47	0	0	0	0	0	1029.24
300.00	400.00	518.37	307.04	458.82	1622.27	0	0	0	0	932.78
400.00	500.00	503.45	77.5	6173.15	607.67	0	0	0	0	1157.61
500.00	600.00	493.76	0	18445.27	0	0	0	0	0	1709.52
600.00	700.00	489.38	0	12196.36	0	0	0	0	0	1439.39
700.00	800.00	485.13	0	4982.55	0	0	0	0	0	668.74
800.00	900.00	512.47	0	7370.57	0	0	0	0	0	1010.61
900.00	1000.00	517.84	0	8307.63	0	0	0	0	0	1261.06
1000.00	1100.00	517.84	0	8614.75	0	0	0	0	0	1278.18
1100.00	1200.00	517.84	0	4688.07	0	0	0	0	0	1035
1200.00	1300.00	533.67	0	382.74	0	4043	0	0	0	1066.06
1300.00	1400.00	538.95	0	0	0	8036.84	0	0	0	1267.84
1400.00	1500.00	538.95	79.95	0	0	4744.79	0	0	0	1132.33
1500.00	1600.00	538.95	319.8	0.01	0	1518.02	0	0	0	958.29
1600.00	1700.00	523.09	308.1	1853.6	0	136.6	0	0	0	887.71
1700.00	1800.00	525.73	310.47	1212.75	181.13	0	0	0	0	919.23
1800.00	1900.00	520.48	308.25	1831.57	77.5	0	0	0	0	896.53
1900.00	2000.00	517.84	229.95	4263.02	0	0	0	0	0	1000.36
2000.00	2100.00	528.39	0	3003.68	0	1342.94	0	0	0	1041.16
2100.00	2200.00	523.12	0	1593.49	0	0	252.38	0	0	890.14
2200.00	2300.00	538.95	0	0	0	1080.18	1380.93	0	0	1025.06
2300.00	2400.00	538.95	0	0	0	3757.03	0	0	0	1086.77
2400.00	2500.00	538.92	0	0	0	1776.36	0	0	0	994.61
2500.00	2600.00	529.93	0	305.06	0	307.75	0	0	0	879.16
2600.00	2700.00	531.44	0	42.93	0	635.28	0	0	0	900.14
2700.00	2800.00	531.46	0	0	0	3647.29	0	0	0	1079.53
2800.00	2900.00	531.55	0	0	0	7324.47	0	0	0	1240.64
2900.00	3000.00	531.61	0	0	0	3456.09	0	0	0	1069.88
3000.00	3100.00	524.33	0	922.89	0	332.48	0	0	0	905.24
3100.00	3200.00	513.71	0	2264.26	0	0	0	0	0	917.05
3200.00	3300.00	522.55	0	1050.75	0	0	44.13	0	0	883.94
3300.00	3400.00	529.34	0	141.55	0	0	738.22	0	0	894.35
3400.00	3500.00	538.95	0	0	0	0	2356.98	0	0	1026.38
3500.00	3600.00	531.03	0	274.42	0	51.99	440.8	0	0	886.56
3600.00	3700.00	528.39	0	518.44	0	122.34	0	0	0	861.19
3700.00	3800.00	528.39	0	858.7	0	44.05	0	0	0	885.33
3800.00	3822.00	116.23	0	100.31	0.00	1.98	0	49.39	0	192.98
TOTAL		19,732.80	2,165.18	107,839.83	2,488.57	42,359.48	5,213.44	49.39	958.22	39,207.91

ANEJO 15. ESTABILIDAD DE TALUDES

1.	Objeto	2
2.	Estudio de desmontes	2
3.	Estudio de rellenos	3
4.	Taludes adoptados	4

1. Objeto

El objeto del presente Anejo consiste en realizar un estudio para determinar qué taludes adoptar, tanto para desmontes como para terraplenes, en los movimientos de tierras generados en el Proyecto.

2. Estudio de desmontes

El estudio de desmontes ha comprendido dos aspectos básicos que deben ser considerados durante la presente fase:

- Determinación de los taludes recomendables.
- Sistemas de excavación.

Desde el punto de vista geotécnico, estos aspectos dependen de diversos factores difíciles de valorar, tanto por las limitaciones propias de la técnica como por las inherentes a una obra de desarrollo lineal donde las condiciones difieren notablemente de unos puntos a otros. En consecuencia, aunque los métodos de estudio empleados proporcionan una buena base de proyecto que permite reducir apreciablemente la parte empírica e intuitiva de las decisiones, éstas dependen en gran medida de la experiencia.

Con objeto de tener un conocimiento suficiente de los desmontes proyectados, se ha efectuado un reconocimiento geotécnico del terreno, a lo largo de la traza y en sus proximidades. Específicamente se ha pretendido obtener la siguiente información:

- Características de los suelos: espesor, resistencia, condiciones naturales de estabilidad, etc.
- Litología, composición, resistencia de los suelos de la traza.
- Condiciones hidrológicas: niveles freáticos y circulación superficial que pueda afectar a alguno de los desmontes.

La sistemática utilizada para la obtención y valoración de los datos, respetando la secuencia, que, en general, se ha seguido durante la ejecución del estudio, es la siguiente:

- Análisis de la bibliografía disponible.
- Cartografía geotécnica.
- Análisis de la información obtenida a través de los distintos sondeos realizados a lo largo del trazado, así como de las muestras ensayadas en laboratorio.
- Realización de un inventario de taludes en el entorno de la traza, representativos por su proximidad y características estructurales respecto a los desmontes proyectados (*Anejo 14. Movimiento de tierras*).
- Análisis de estabilidad de los taludes en suelos mediante la utilización de ábacos de Hoek & Bray, 1977.

Con el estudio de los datos anteriormente descritos se ha procedido a la definición de los taludes de excavación, determinación del sistema extractivo y clasificación del material procedente de las excavaciones para uso como préstamo.

2.1. Estabilidad

2.1.1. Inventario de taludes

Para el presente estudio de estabilidad de los desmontes proyectados y con el fin de determinar los valores de partida sobre los taludes a adoptar, se ha procedido en una primera etapa de investigación a la observación de taludes localizados en el entorno de la traza, que han servido para estudiar la naturaleza de los materiales existentes y los posibles ángulos estables de partida para los desmontes proyectados.

En la descripción de taludes realizada en el apartado anterior, se detallan los puntos de interés extraídos y tenidos en cuenta para diseñar los taludes proyectados. No obstante, del análisis del conjunto pueden extraerse una serie de conclusiones generales:

- La mayoría de los taludes reconocidos en la zona, están contruidos sobre materiales como areniscas y margas.
- En los suelos no se han observado fenómenos de tipo erosivo, en los taludes de la traza existente.

2.1.2. Taludes recomendados

Taludes en suelo

Nos encontramos con diferentes tipos de suelos siendo las unidades predominantes la las margas y las areniscas, así como la mezcla de ambas. Como ya se ha comentado, para el estudio del ángulo estable de estos taludes se han determinado sus parámetros resistentes a partir de los ensayos realizados.

Estos parámetros han sido introducidos en los ábacos de Hoek y Bray (1977) y calculado su estabilidad, adoptando un ángulo de talud que cumpliera con un factor de seguridad de 1,5 o superior. Tras estudiar los resultados de los ensayos geotécnicos, se han considerado condiciones freáticas de talud seco y saturado, y aplicado los cálculos considerando los taludes de mayor entidad desarrollados en estos materiales, considerándolos de aplicación al resto de desmontes de menor altura.

En base a la experiencia de obras y terrenos similares, no resulta muy aconsejable superar inclinaciones por encima del 1H:1V en este tipo de suelos, puesto que a la larga resultan inestables. Por ello, se realiza una primera prueba con este valor.

A continuación se muestran los resultados:

TALUD SECO

MUESTRA		PARÁMETROS DE CÁLCULO				CÁLCULOS Y RESULTADOS			
		COHESIÓN	ÁNG. ROZ.	DENSIDAD	ALTURA	c	TALUD	c	F
		c' (kg/cm ²)	Φ' (°)	T/m ³	m	(Y H Tan Φ)	ADOPTADO	(Y H F)	
SE-1	Margas grises arenosas	1.05	30.6	1.52	1.23	20.529	45°	0.185	30.36
SE-3	Margas y calcarenitas	0.8	29.2	2.1	4.21	3.474	45°	0.172	5.26
SE-4	Margas verdes y grises	1.3	28.4	1.4	2.24	16.382	45°	0.188	22.05
SE-5	Areniscas y margas	0.5	31.5	1.9	4.05	2.304	45°	0.185	3.51
SE-6	Margas y calcarenitas	0.42	30.0	1.81	1.01	8.574	45°	0.188	12.22

TALUD SATURADO

MUESTRA		PARÁMETROS DE CÁLCULO				CÁLCULOS Y RESULTADOS			
		COHESIÓN	ÁNG. ROZ.	DENSIDAD	ALTURA	c	TALUD	c	F
		c' (kg/cm ²)	Φ' (°)	T/m ³	m	(Y H Tan Φ)	ADOPTADO	(Y H F)	
SE-1	Margas grises arenosas	1.05	30.6	1.52	1.23	20.529	45°	0.205	27.40
SE-3	Margas y calcarenitas	0.8	29.2	2.1	4.21	3.474	45°	0.195	4.64
SE-4	Margas verdes y grises	1.3	28.4	1.4	2.24	16.382	45°	0.205	20.22
SE-5	Areniscas y margas	0.5	31.5	1.9	4.05	2.304	45°	0.183	3.55
SE-6	Margas y calcarenitas	0.42	30.0	1.81	1.01	8.574	45°	0.200	11.49

Los factores de seguridad obtenidos, tanto para talud seco, como para talud saturado, arrojan valores superiores a 3.5 ($F > 3.5$), superando el valor mínimo de 1.5 establecido. Por lo tanto, el talud de 45° (1H:1V) en desmontes se da por bueno.

2.2. Métodos de excavación

El estudio de la excavabilidad de los materiales en desmonte se ha definido en función de las observaciones efectuadas en campo y de los resultados obtenidos en el informe geofísico.

En la tramificación de los perfiles de excavación, se ha diferenciado un primer horizonte superior que corresponde a un suelo vegetal, el cual es en todos los casos fácilmente excavable en su totalidad y sus espesores se sitúan en torno a 0,5 metros según los perfiles realizados. Igualmente, los demás estratos son fácilmente excavables.

3. Estudio de rellenos

A continuación se analizan bajo el punto de vista geotécnico, los rellenos diseñados en el presente Proyecto, utilizando como criterios básicos para dicho estudio la estabilidad de las obras a ejecutar.

3.1. Caracterización de los rellenos

Como se ha indicado en anejos anteriores, el cuerpo de los rellenos se construirá con material proveniente de la propia excavación.

La ejecución de los rellenos en sí no planteará mayores problemas y su comportamiento será muy satisfactorio a la vista del material a utilizar; no obstante, la preparación del área de apoyo de los mismos debe ser, en general, muy cuidada: saneo de suelos, cunetas de drenaje superficiales, drenaje entre la ladera y el relleno, captación de los primeros manantiales si apareciesen, etc. Una ejecución no lograda, en este sentido, puede comprometer la estabilidad de los rellenos con el consiguiente peligro de corte de la calzada y de afección a las propiedades próximas.

Las características que debe reunir un suelo para su utilización en terraplenes vienen recogidas en el PG-3 Mod. (O.C. 326/00).

3.2. Estabilidad de los rellenos.

Respecto a la estabilidad de los rellenos depende normalmente de dos factores: la estabilidad propia del relleno y la estabilidad del conjunto relleno-cimiento. Generalmente, ésta última condición es la que implica mayor peligro para los rellenos de una vía de comunicación.

Estabilidad propia del relleno.

A efectos de la estabilidad del relleno en sí, la pendiente de los taludes está condicionada por su altura y por las características resistentes del material disponible para su construcción.

Al utilizarse los mismos materiales que para los que se han hecho los cálculos anteriormente, no se volverán a repetir en este apartado. Tan solo, a modo de muestra, se reflejará un cálculo, con el material más desfavorable y la mayor altura de talud, con el fin de comprobar la estabilidad al deslizamiento.

Del análisis de las investigaciones de campo, se considera que las condiciones de drenaje y ejecución de los rellenos y sus cimientos, garantizarán unas condiciones freáticas secas, aunque no se descarta la posibilidad de inundación en la zona del cauce del Arroyo Salado.

En base a estos valores, y estableciendo un talud de 34° (3H:2V), según la experiencia más adecuado para terraplenes, con unos sencillos cálculos, se demuestra la estabilidad:

TERRAPLÉN SECO

MUESTRA		PARÁMETROS DE CÁLCULO				CÁLCULOS Y RESULTADOS			
		COHESIÓN	ÁNG. ROZ.	DENSIDAD	ALTURA	c ($\gamma H \tan \Phi$)	TALUD ADOPTADO	c ($\gamma H F$)	F
		c' (kg/cm ²)	Φ' (°)	T/m ³	m				
SE-5	Areniscas y margas	0.5	31.5	1.9	8.0	1.166	34°	0.145	2.27

TERRAPLÉN SATURADO

MUESTRA		PARÁMETROS DE CÁLCULO				CÁLCULOS Y RESULTADOS			
		COHESIÓN	ÁNG. ROZ.	DENSIDAD	ALTURA	c ($\gamma H \tan \Phi$)	TALUD ADOPTADO	c ($\gamma H F$)	F
		c' (kg/cm ²)	Φ' (°)	T/m ³	m				
SE-5	Areniscas y margas	0.5	31.5	1.9	8.0	1.166	34°	0.168	1.96

4. Taludes adoptados

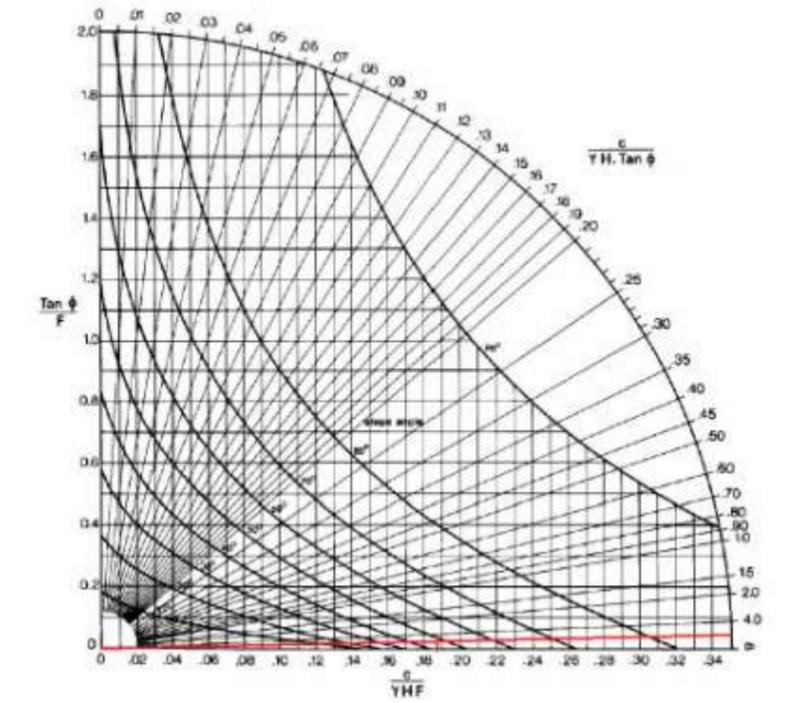
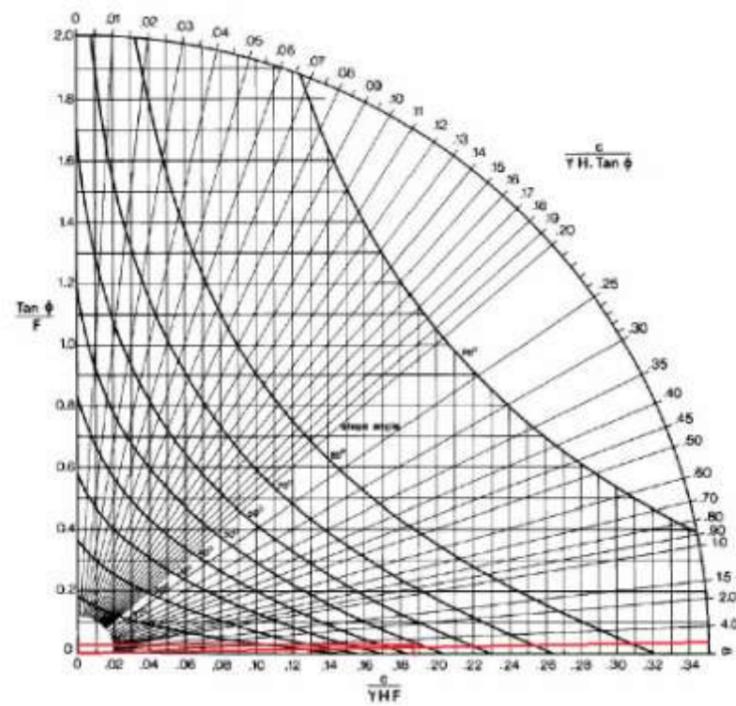
De acuerdo con las conclusiones de los apartados anteriores, se ha adoptado para desmontes un talud de 1H:1V y para terraplenes 3H:2V.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

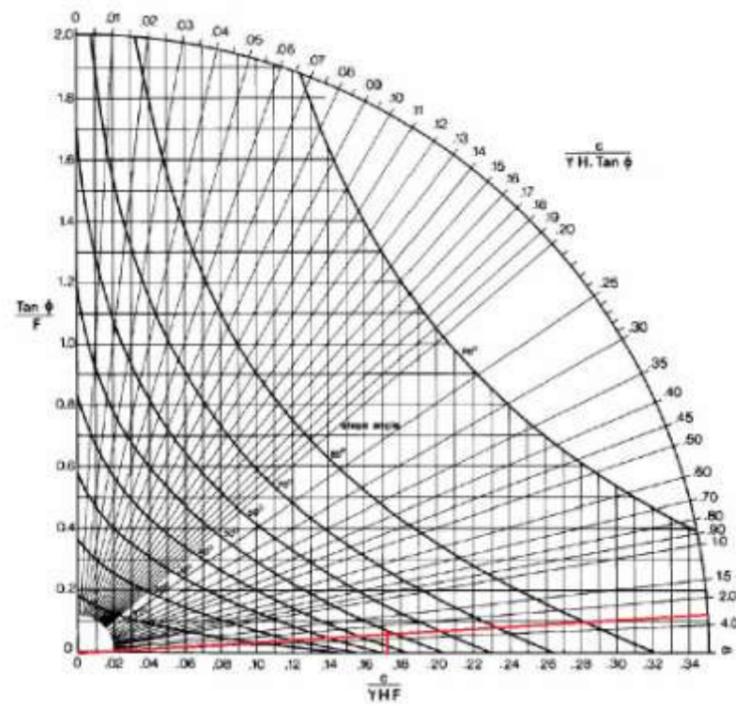
TALUD SECO

MUESTRA 3

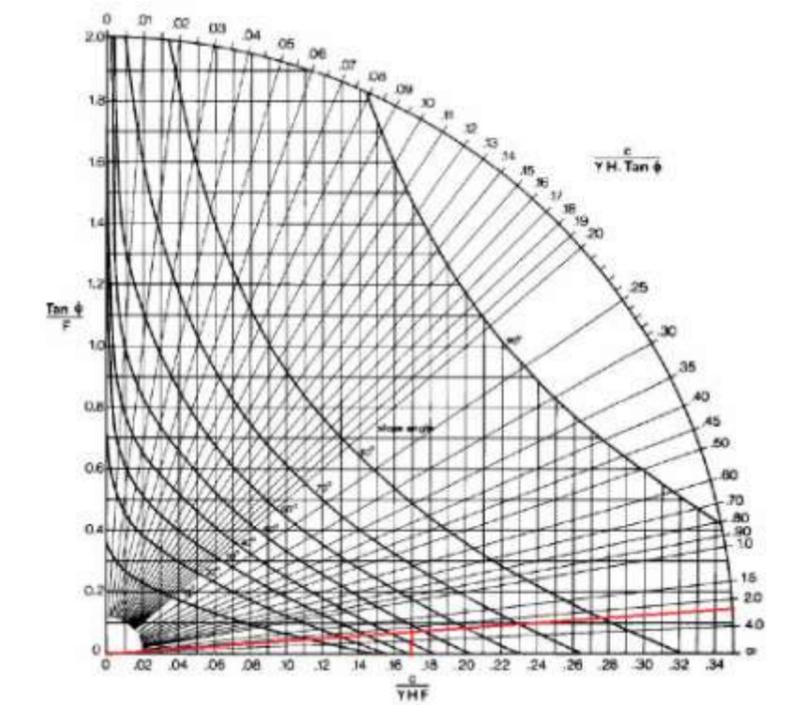
MUESTRA 1



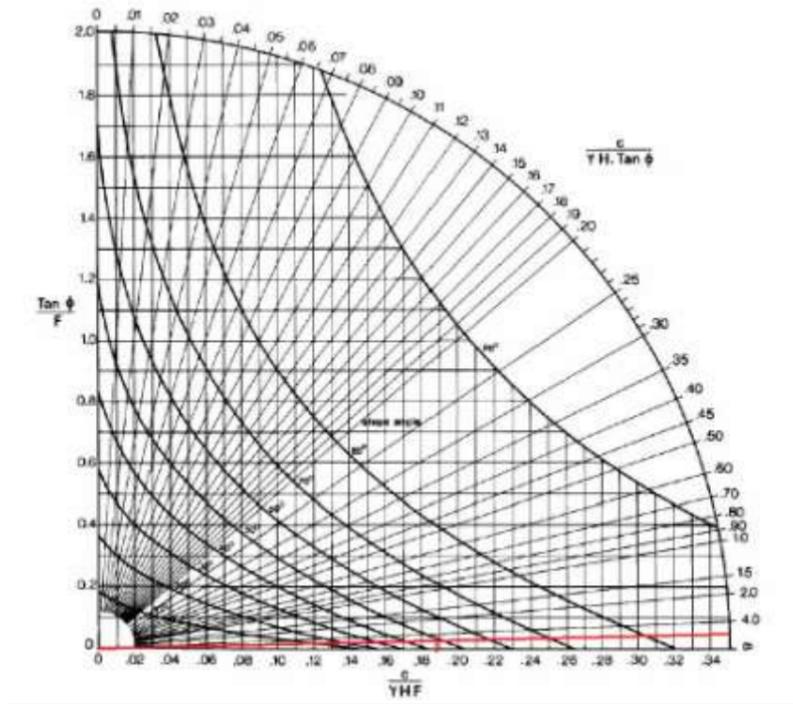
MUESTRA 2



MUESTRA 4

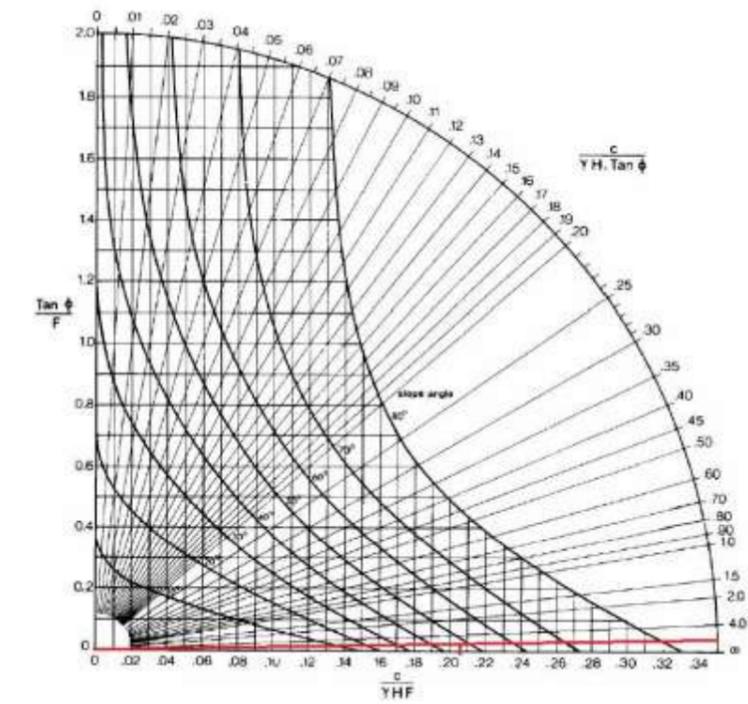


MUESTRA 5

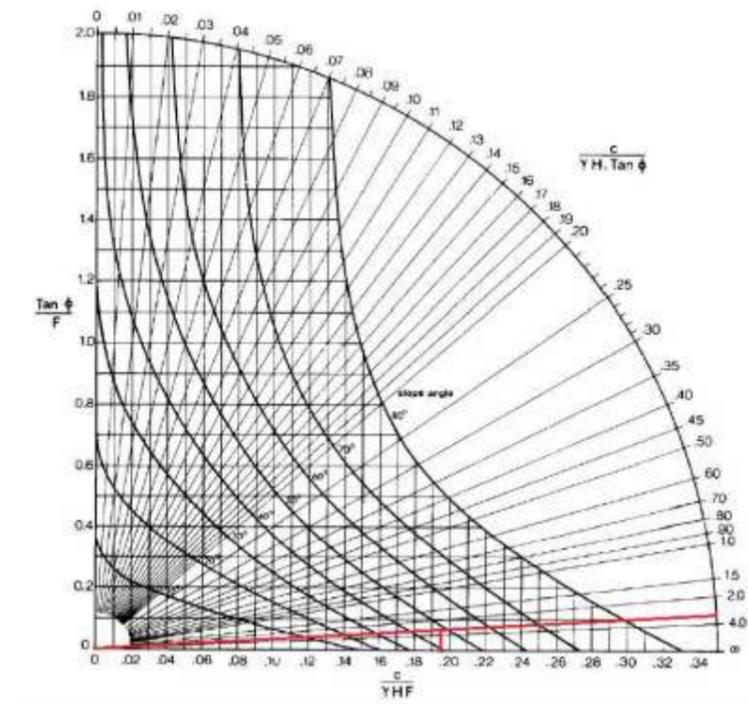


TALUD SATURADO

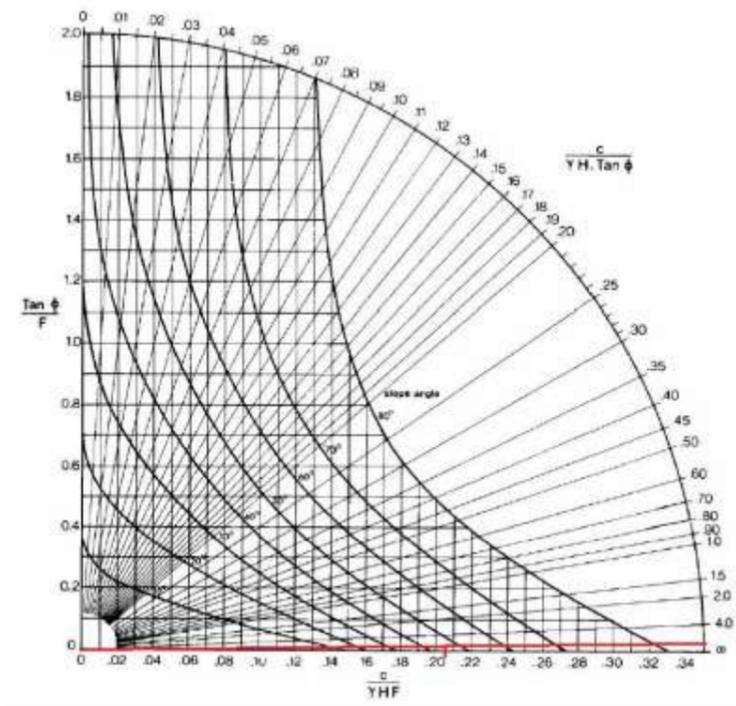
MUESTRA 1



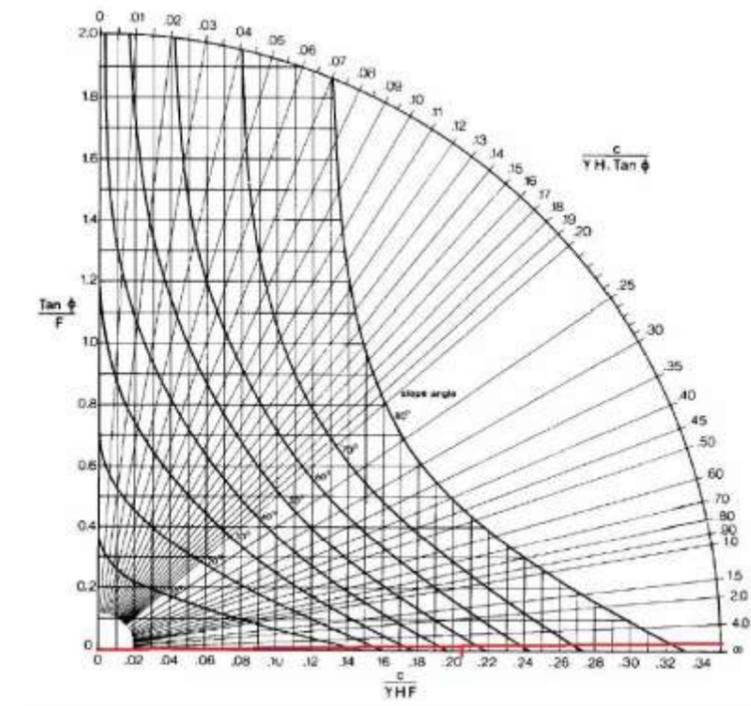
MUESTRA 2



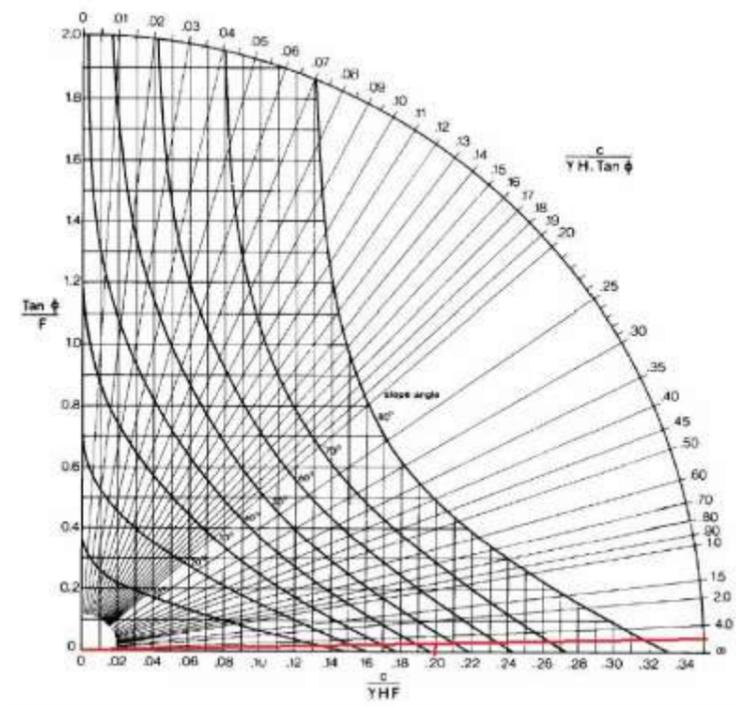
MUESTRA 3



MUESTRA 5

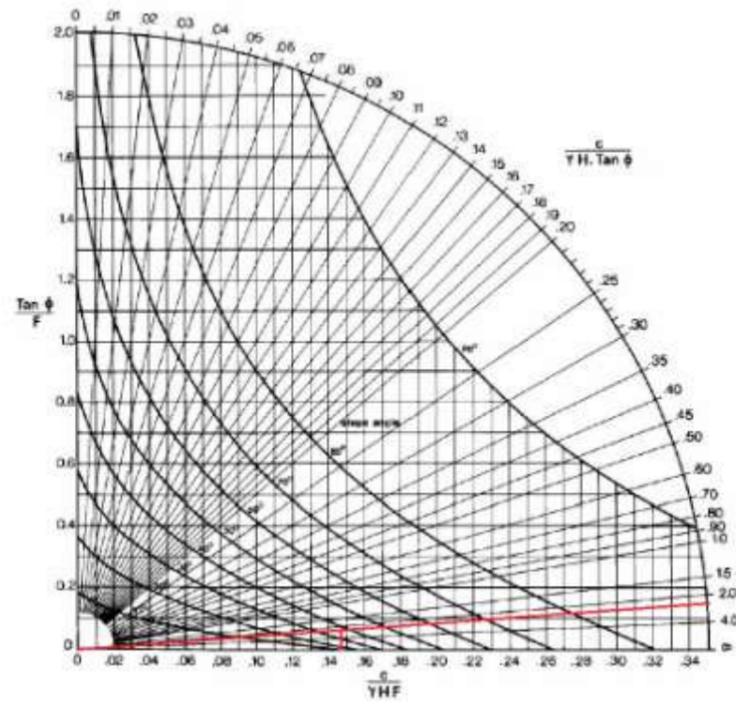


MUESTRA 4



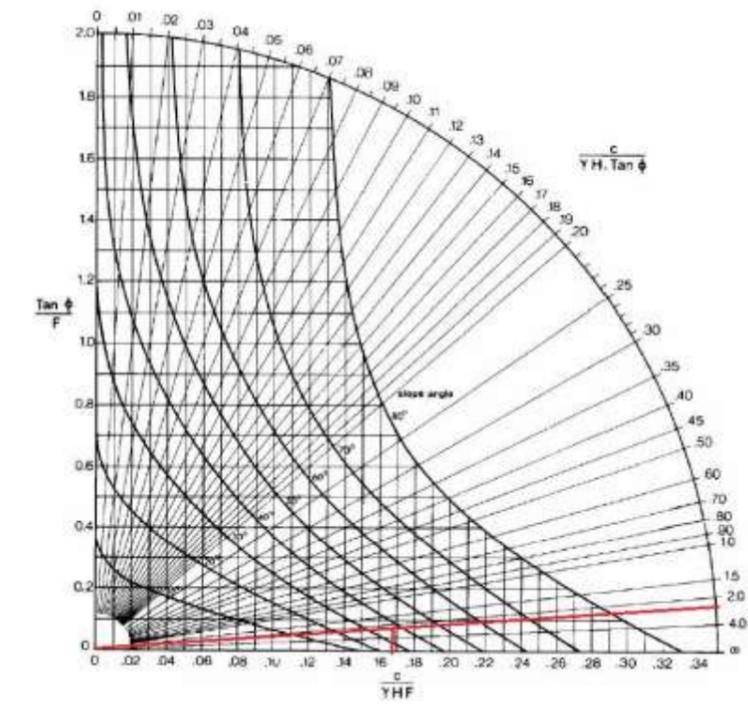
TERRAPLÉN SECO

MUESTRA 4



TERRAPLÉN SATURADO

MUESTRA 4



ANEJO 16. PROCEDENCIA DE MATERIALES. CANTERAS Y YACIMIENTOS

1.	Objeto.....	2
2.	Análisis de los materiales procedentes de la traza.....	2
3.	Prescripciones de los materiales a emplear.....	2
4.	Canteras y yacimientos.....	3

1. Objeto

El objeto del presente anejo se centra en analizar las opciones existentes en la zona para obtener los materiales necesarios para la construcción de las distintas unidades de obra.

Para ello, en primer lugar se reflejan las conclusiones de anejos anteriores sobre el estudio de las características de los materiales presentes en la zona para determinar las posibilidades de reutilización del material excavado en la traza.

Se adjuntan en los apéndices fichas detalladas de cada uno de los yacimientos de materiales y canteras, así como de las instalaciones para los materiales restantes.

Se realizará el estudio de:

- Materiales para firme y capas de asiento.
- Materiales para drenaje.

2. Análisis de los materiales procedentes de la traza

Se han obtenido unos volúmenes de tierras de consideración para poder ser utilizadas como préstamos durante su construcción. En cambio, se requiere un aporte de ciertos materiales para la formación, entre otros, de las capas de asiento del firme, así como del propio firme.

Como consecuencia de ello, se ha desarrollado un estudio de la localización de las canteras próximas a la zona de estudio. Los factores que se han utilizado para la selección de las canteras más apropiadas para ser utilizadas como fuente de materiales en la obra son los siguientes:

- Situación. Nos hemos concentrado en las canteras situadas a una distancia media de transporte a obra razonable, con intención que el precio del transporte no influya demasiado en la elección de la cantera. También se ha tenido en cuenta la facilidad de acceso a la misma.
- Características del material. Se ha utilizado información aportada por la administración de la cantera, dado que no se dispone de los resultados de los ensayos pertinentes de los materiales extraídos en las mismas.

Para ello, en el *Apéndice I* del presente anejo se han incluido las fichas individualizadas donde se reflejan todas las características de las canteras estudiadas. Entre todas las canteras disponibles, se han seleccionado aquellas que se consideran más viables para ser explotadas cuando sea necesario. Se ha hecho especial hincapié, no sólo en la distancia de transporte sino en la situación actual de la cantera, en aquellas en las que se tienen datos relativos a características de los materiales y volúmenes de explotación, entre otros aspectos.

La información acerca de las mismas ha sido obtenida *del Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Junta de Andalucía.*

3. Prescripciones de los materiales a emplear

3.1. Terraplenes

Las prescripciones de los materiales a utilizar se describen en el Apartado 2 del *Anejo 14. Movimientos de Tierras*, así como en el *Documento N°3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*. A modo de resumen se presenta la siguiente tabla, indicando las propiedades de los mismos:

Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Descripción	Sección	Terraplén	CBR
0	0+000.00	0+062.00	Margas blancas (se retira espesor de 1 m)	Terraplén >2	S0	0.7
	0+062.00	0+250.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén >2	S0	3.5
	0+250.00	0+338.39	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0	3.5
	0+411.79	0+446.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0	3.5
1	0+446.00	0+934.00	Terraza fluvial actual	Terraplén >2	S1	6.5
	0+934.00	1+058.00	Areniscas y margas	Terraplén >2	S1	8.0
	1+058.00	1+231.87	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén >2	S1	7.0
2	1+606.08	1+954.31	Margas verdes y grises	Terraplén <2	S0	3.2
	1+954.31	2+000.00	Margas verdes y grises	Terraplén >2	S0	3.2
3	2+000.00	2+038.32	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén >2	S1	7.0
	2+075.58	2+160.00	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén <2	S1	7.0
4	2+160.00	2+188.35	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
5	2+498.22	2+681.58	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0
	3+008.30	3+022.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0
6	3+022.00	3+193.00	Conglomerado de cantos de areniscas y calizas matriz arenosa	Terraplén <2	S1	6.0
7	3+193.00	3+391.70	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
	3+495.11	3+563.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2	7.0
8	3+563.00	3+822.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1	8.0

3.2. Estructuras

A continuación se reflejan las características de los hormigones y aceros a utilizar en las estructuras:

HORMIGON ARMADO	Cimentación	Estribos	Pilas	Cabeza de pilas	Losas	Vigas
Designación	HA-30/P/40/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HP-50/B/20/IIa
Resist carct 28 días f_{ck} (N/mm ²)	30					
Resist cálculo f_{cd} (N/mm ²)	20					
Tipo de cemento	CEM II/A-V 32.5					
Cant. max./mín. cemento (kg/m ³)	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275
Máxima relación agua/cemento	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

Tipo de árido	Machaqueo					
Tamaño máximo del árido (mm)	40	20	20	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a
Consistencia (según UNE 7103)	Plástica	Blanda	Blanda	Blandas	Blandas	Blandas
Asiento Cono de Abrams (cm)	3-5	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
Sistema de compactación	Vibrado					
Nivel de Control previsto	Estadístico					
Coefficiente de Minoración	1.5					
Rec. Mínimo nominal (mm)	50/70	40	40	40	40	40
ACERO PARA ARMADURAS						
Barras	Designación		B-500S			
	Límite elástico (N/mm ²)		500			
Nivel de Control previsto		Normal				
Coefficiente de Minoración		1.15				
Resistencia de cálculo (barras): f_{yd} (N/mm ²)		434.78				
Mallas electrosoldadas	Designación		B-500T			
	Límite elástico (N/mm ²)		500			

4. Canteras y yacimientos

4.1. Canteras

A continuación se muestra una tabla resumen de las canteras estudiadas.

Yacimiento	Material	Estado	Reservas	Distancia	Localidad	Tipo de préstamo
Arcos (Sierra Valleja)	Calizas, dolomías y ofitas	Activa	20.000.000 T	17 km	Arcos de la Frontera	suelos adecuados, suelos seleccionados, subbases granulares, zahorra artificial, áridos para hormigón, áridos para mezclas bituminosas, suelos granulares para tratamientos geotécnicos.
Arcos (Carrera Susana)	Calizas, dolomías y ofitas	Activa	10.000.000 T	17 km	Arcos de la Frontera	suelos adecuados, suelo seleccionado, subbases granulares, áridos para hormigón, áridos para capas de rodadura, suelos granulares para tratamientos geotécnicos.
Fátima (Contrasur)	Calizas creáticas	Activa	75.000.000 T	31 km	Villamartín	suelos adecuados, suelo seleccionado, subbases granulares, áridos para hormigón, áridos para capas de rodadura, suelos granulares para tratamientos geotécnicos

CANTERA C-1 "ARCOS-SIERRA-VALLEJA"

- Localización: Paraje de Sierra Valleja. Término municipal de Arcos de la Frontera.
- Distancia: 17 Km.
- Clase de material: Caliza.
- Observaciones: aparte de los materiales indicados en Catastro Minero, se sabe de la producción se los siguientes materiales: suelos adecuados, suelos seleccionados, subbases granulares, zahorra artificial, áridos para hormigón, áridos para mezclas bituminosas, suelos granulares para tratamientos geotécnicos.
- Existe planta de machaqueo y acopios varios.

CANTERA C-2 "ARCOS-SUSANA"

- Localización: Paraje de Sierra Valleja. Término municipal de Arcos de la Frontera.
- Distancia: 17 Km.
- Clase de material: Caliza.
- Observaciones: aparte de los materiales indicados en Catastro Minero, se sabe de la producción se los siguientes materiales: suelos adecuados, suelo seleccionado, subbases granulares, áridos para hormigón, áridos para capas de rodadura, suelos granulares para tratamientos geotécnicos.
- Existe planta de machaqueo y acopios varios.

CANTERA C-3 "FÁTIMA."

- Localización: Se localiza en el paraje Los Hornos, término municipal de Villamartin.
- Distancia: 31 Km.
- Clase de Material: Caliza
- Observaciones: aparte de los materiales indicados en Catastro Minero, se sabe de la producción se los siguientes materiales: Áridos para hormigones, áridos para mezclas bituminosas, zahorra artificial, gravas, arenas, escolleras, suelos adecuados, suelos seleccionados, macadam, todo-uno.
- Existe planta de machaqueo y acopios varios.

En el *Apéndice 1* se adjunta una ficha individualizada de las canteras anteriores.

4.2. Planta de hormigones

Dado que las cantidades de hormigón necesarias en la obra no son importantes, no se plantea la realización de una planta de hormigones en las proximidades de la misma para su utilización en la construcción de los distintos elementos de la obra.

A continuación se adjunta una relación con los distintos proveedores de hormigón localizados en el entorno del proyecto.

Empresa	Contacto	Dirección	Productos
Hormigones y áridos Espinola, S.L.	Tf.- 954 87 47 50	El Puerto de Santa María	Todo tipo de hormigones
Holcim Áridos S.L.	Tf. 956 31 27 18 e-mail.- fjavier.mories@holcim.es	Jerez de la Frontera	Todo tipo de hormigones
Hympsa	Tf.- 956 14 30 03	Jerez de la Frontera	Todo tipo de hormigones
Hormigones de Lebrija	Tf.- 955 97 19 21	Lebrija	Todo tipo de hormigones
Horpresur S.L.	Tf.- 956 87 70 21 e-mail.- manued@horpresur.com	El Puerto de Santa María	Todo tipo de hormigones

4.3. Hierro para armaduras

A continuación se adjunta una relación con los distintos proveedores de hierro para armaduras localizados en el entorno del proyecto.

Empresa	Contacto	Dirección
Ferrallasur	Tf.- 622 14 54 60	Jerez de la Frontera
Cerrajería Hermanos Albertos	Tf. 675 90 95 23	Arcos de la Frontera
Hierros La Cartuja	Tf.- 956 14 48 13	Jerez de la Frontera

4.4. Asfaltos

Para el caso de que se decida no construir una planta de producción de mezclas bituminosas para el firme, a continuación se adjunta una relación con los distintos proveedores de hormigón localizados en el entorno del proyecto.

Empresa	Contacto	Dirección	Productos
Manuel Alba S.A.	Tf.- 956 30 42 36	Jerez de la Frontera	Todo tipo de mezclas bituminosas
Aglomerados Andaluces S.L.	Tf. 956 34 28 36	Jerez de la Frontera	Todo tipo de mezclas bituminosas
Gaditana de Asfaltos	Tf.- 956 87 42 10	El Puerto de Santa María	Todo tipo de mezclas bituminosas

APÉNDICE 1. FICHAS DE LAS CANTERAS ESTUDIADAS

Registro Minero de Andalucía

Arcos

Datos Generales							
Provincia	Cádiz	Sección	C	Nº Registro	1196	Fracción	0
Tipo	Concesión Directa						
Nombre	Arcos			Paraje	Sierra Valleja		
Núm.Reg.Min.Andalucía	11C300014			Superficie(en el expediente)	30.0 C		

Fechas					
Solicitud	07/02/1980	Admisión Definitiva	14/11/1980	Otorgamiento	22/02/1982
Consolidación		Periodo de vigencia	30 años		
Declaración de Impacto Ambiental	01/01/1980	Autorización Amb. Unificada			

Sustancias explotadas
Caliza

Municipios afectados que aparecen en el expediente
Arcos de la Frontera

Titulares
Nombre
Compañía General de Canteras S.A.

Explotadores
No existe información sobre los Explotadores

Localización (Vigente)(ED50)					
Polígono 1 (ED50)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 45' 0,0000" W	36° 41' 20,0000" N	254284,402	4063951,286	30
2	5° 45' 0,0000" W	36° 42' 20,0000" N	254337,490	4065800,741	30
3	5° 45' 20,0000" W	36° 42' 20,0000" N	253841,092	4065815,007	30
4	5° 45' 20,0000" W	36° 43' 0,0000" N	253876,567	4067047,981	30
5	5° 46' 0,0000" W	36° 43' 0,0000" N	252883,912	4067076,603	30
6	5° 46' 0,0000" W	36° 41' 20,0000" N	252794,884	4063994,163	30

Localización (Vigente)(ETRS89)					
Polígono 1 (ETRS89)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 45' 4,8156" W	36° 41' 15,4106" N	254171,712	4063747,213	30
2	5° 45' 4,8152" W	36° 42' 15,4124" N	254224,833	4065596,675	30
3	5° 45' 24,8158" W	36° 42' 15,4124" N	253728,434	4065610,948	30
4	5° 45' 24,8155" W	36° 42' 55,4136" N	253763,933	4066843,927	30
5	5° 46' 4,8164" W	36° 42' 55,4137" N	252771,284	4066872,564	30
6	5° 46' 4,8172" W	36° 41' 15,4107" N	252682,195	4063790,113	30

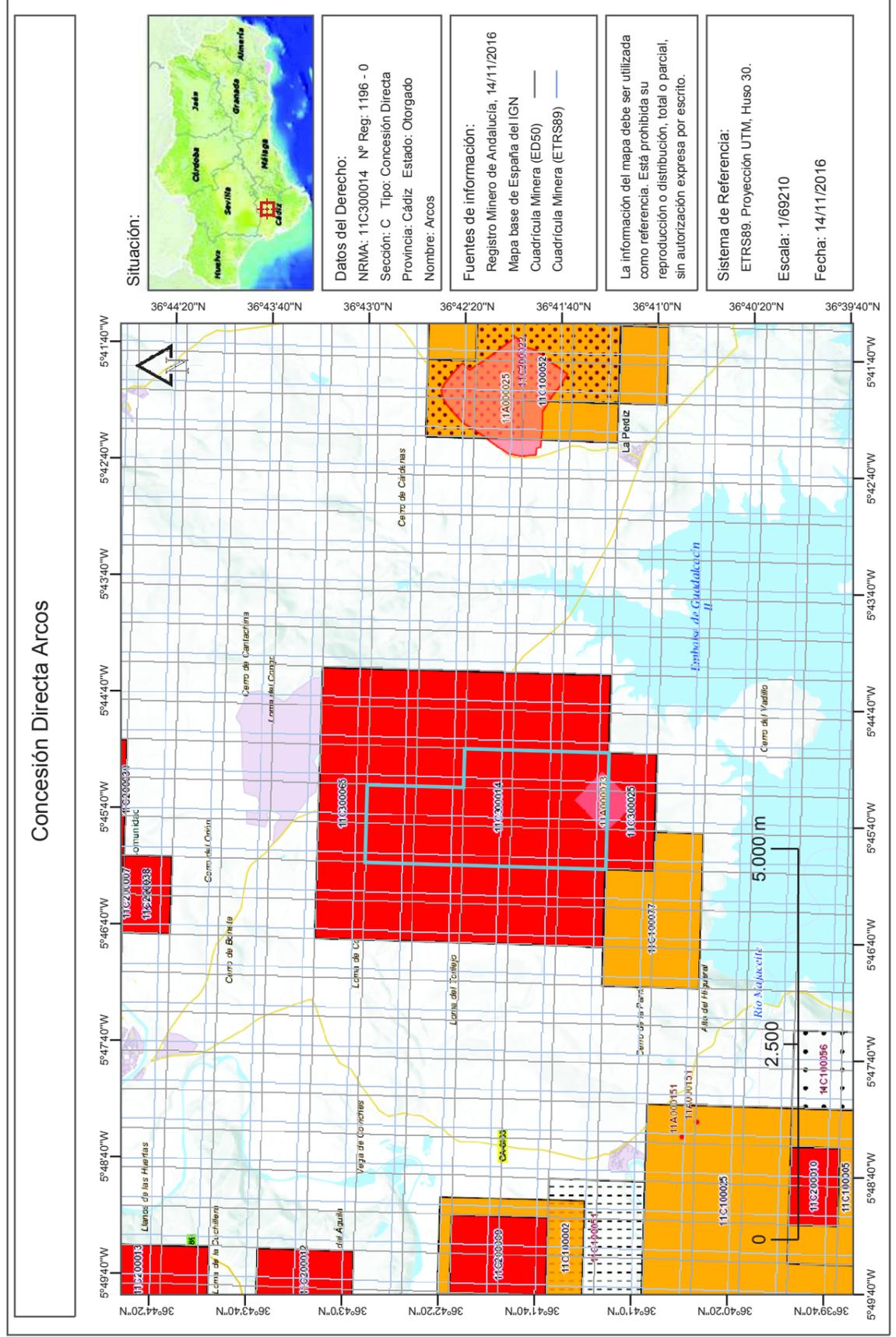
* La delimitación del Derecho en el Otorgamiento fue realizada en el sistema de referencia ED50.

Solicitud de demasía					
F. Solicitud	F. Resolución	F. Notificación	Superficie	Estado	Observaciones
04/01/1990	05/01/1995		368.72 (ha)	Otorgada	No consta fecha de notificación al interesado en el expediente.

Coordenadas de la Solicitud de Demasía(ED50)					
Polígono 1 (ED50)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 44' 20,0000" W	36° 41' 20,0000" N	255277,411	4063922,846	30
2	5° 44' 20,0000" W	36° 43' 20,0000" N	255383,177	4067621,750	30
3	5° 46' 40,0000" W	36° 43' 20,0000" N	251909,139	4067721,831	30
4	5° 46' 40,0000" W	36° 41' 20,0000" N	251801,869	4064022,892	30
1-PP	5° 46' 30,9000" W	36° 43' 4,9000" N	252121,462	4067249,832	30
2	5° 44' 30,9000" W	36° 43' 4,9000" N	255099,371	4067164,044	30
3	5° 44' 30,9000" W	36° 41' 24,9000" N	255011,139	4064081,623	30
4	5° 46' 30,9000" W	36° 41' 24,9000" N	252032,155	4064167,386	30

Coordenadas de la Solicitud de Demasía(ETRS89)					
Polígono 1 (ETRS89)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 44' 24,8145" W	36° 41' 15,4106" N	255164,720	4063718,760	30
2	5° 44' 24,8138" W	36° 43' 15,4142" N	255270,552	4067417,678	30
3	5° 46' 44,8174" W	36° 43' 15,4143" N	251796,521	4067517,808	30
4	5° 46' 44,8183" W	36° 41' 15,4107" N	251689,179	4063818,855	30
1-PP	5° 46' 35,7173" W	36° 43' 0,3138" N	252008,834	4067045,803	30
2	5° 44' 35,7142" W	36° 43' 0,3137" N	254986,738	4066959,973	30
3	5° 44' 35,7147" W	36° 41' 20,3108" N	254898,452	4063877,542	30
4	5° 46' 35,7180" W	36° 41' 20,3109" N	251919,469	4063963,347	30

* La solicitud de la Demasía/Ampliación fue realizada en el sistema de referencia ED50.



LEYENDA

Puntos Sección A

- Autorización de Explotación

Solicitud Derechos Sección A

- Autorización de Explotación

Solicitud de Ampliación Sección A

- Solicitud de Ampliación de Autorización de Explotación

Derechos Vigentes Sección A

- Autorización de Explotación

Sondeos/Captaciones Sección B

- Sondeos/Captaciones de Aguas Minerales

Puntos Sección B

- Sondeos de Estructuras Subterráneas
- Localización de Yacimientos no Naturales

Solicitud Derechos Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales
- Declaración de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Declaración de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural
- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Solicitud de Ampliación Sección B

- Solicitud de Ampliación del Perímetro de Protección de Aguas Minerales
- Solicitud de Ampliación de Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Solicitud de Ampliación de Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Derechos Vigentes Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales
- Declaración de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Declaración de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural
- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Explotación de Origen no Natural

Derechos Caducados Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales
- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Derechos Concurso Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales
- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea
- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Solicitud Derechos Sección C

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Solicitud de Demasia Sección C

- Solicitud de Demasia

Derechos Vigentes Sección C

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Derechos Caducados Sección C

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Derechos Concurso Sección C

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Solicitud Derechos Sección D

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Solicitud de Demasia Sección D

- Solicitud de Demasia

Derechos Vigentes Sección D

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Derechos Caducados Sección D

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Derechos Concurso Sección D

- Permiso de Exploración
- Permiso de Investigación
- Concesión de Explotación

Reservas del Estado

- Reserva del Estado Provisional
- Reserva del Estado Definitiva

Registro Minero de Andalucía

Susana 1

Datos Generales							
Provincia	Cádiz	Sección	C	Nº Registro	1381	Fracción	0
Tipo	Concesión Directa						
Nombre	Susana 1			Paraje			
Núm.Reg.Min.Andalucía	11C300025		Superficie(en el expediente)			3.0 C	

Fechas					
Solicitud	27/11/1987	Admisión Definitiva	16/08/1998	Otorgamiento	27/08/2002
Consolidación		Periodo de vigencia	30 años		
Declaración de Impacto Ambiental	31/08/2007	Autorización Amb. Unificada			

Sustancias explotadas
Caliza

Municipios afectados que aparecen en el expediente
Arcos de la Frontera

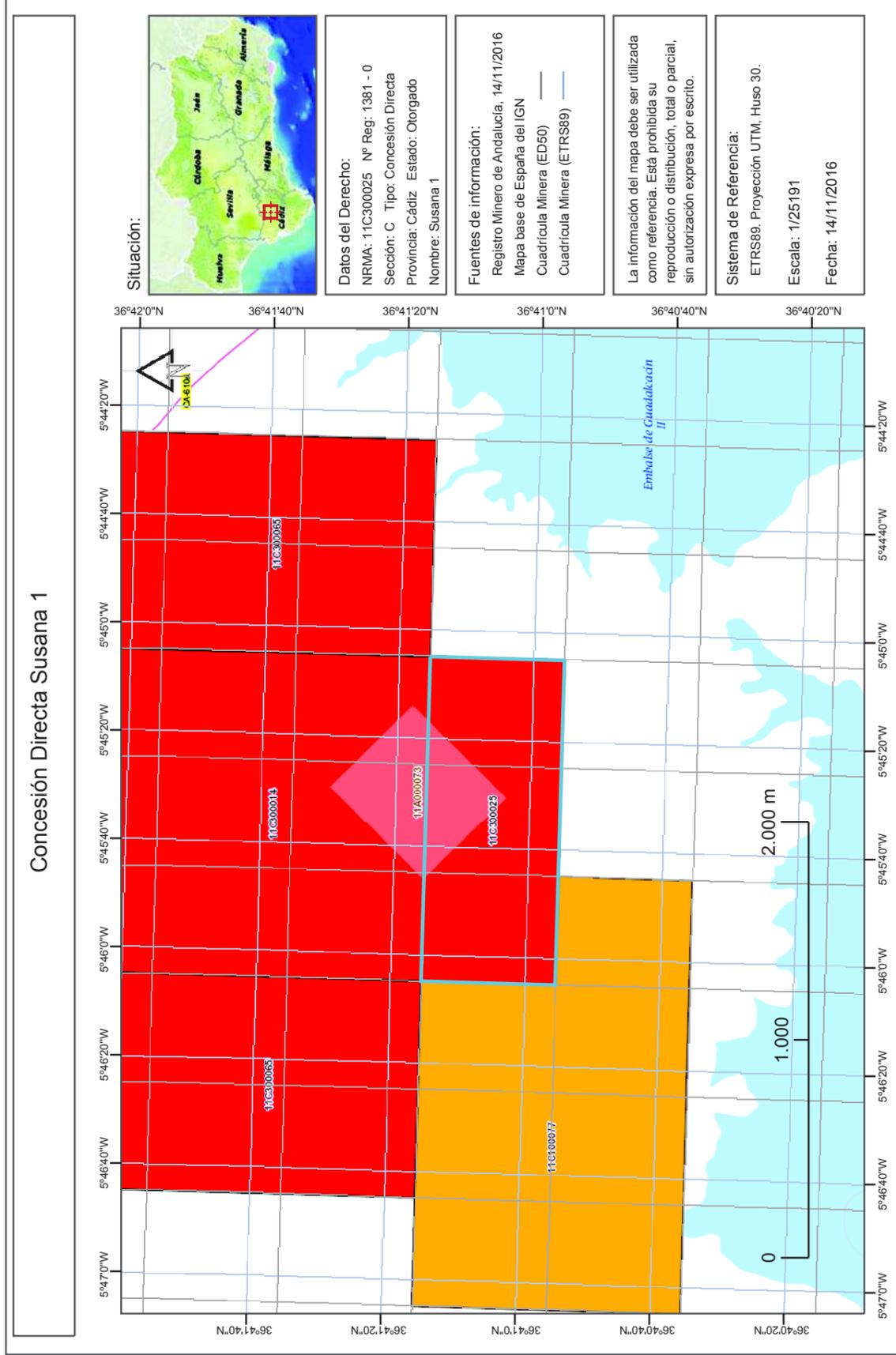
Titulares
Nombre
INDUSTRIAS TZBSAT, S.L.U

Explotadores
No existe información sobre los Explotadores

Localización (Vigente)(ED50)					
Polígono 1 (ED50)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 44' 59,9998" W	36° 41' 19,9907" N	254284,400	4063951,000	30
2	5° 45' 0,0007" W	36° 41' 0,0064" N	254266,700	4063335,000	30
3	5° 45' 59,9998" W	36° 41' 0,0105" N	252777,100	4063378,000	30
4	5° 45' 59,9992" W	36° 41' 19,9947" N	252794,900	4063994,000	30

Localización (Vigente)(ETRS89)					
Polígono 1 (ETRS89)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 45' 4,8154" W	36° 41' 15,4013" N	254171,708	4063746,926	30
2	5° 45' 4,8164" W	36° 40' 55,4164" N	254153,998	4063130,924	30
3	5° 46' 4,8172" W	36° 40' 55,4206" N	252664,397	4063173,947	30
4	5° 46' 4,8164" W	36° 41' 15,4054" N	252682,210	4063789,949	30

* La delimitación del Derecho en el Otorgamiento fue realizada en el sistema de referencia ED50.



Registro Minero de Andalucía

Fátima

Datos Generales							
Provincia	Cádiz	Sección	A	Nº Registro	194	Fracción	0
Tipo	Autorización de Explotación						
Nombre	Fátima			Paraje	Los Hornos		
Núm.Reg.Min.Andalucía	11A000112			Superficie(en el expediente)	20.0 H		

Fechas					
Solicitud	29/10/1998	Admisión Definitiva		Otorgamiento	23/02/2001
Consolidación		Periodo de vigencia	58 meses		
Declaración de Impacto Ambiental	18/10/1999	Autorización Amb. Unificada			

Sustancias explotadas
Caliza

Información Catastral					
Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Subparcela	Ref. Catastral
Cádiz	Villamartín	23	51		53041A023000510000DR
Cádiz	Villamartín	23	6		53041A023000060000DP

Municipios afectados que aparecen en el expediente
Villamartín

Titulares
Nombre
Catrasur, S.L.

Explotadores
No existe información sobre los Explotadores

Localización (Situación)(ED50)					
Punto de Situación 1					
Punto	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 33' 5,0000" W	36° 53' 5,0000" N	272613,900	4085190,674	30

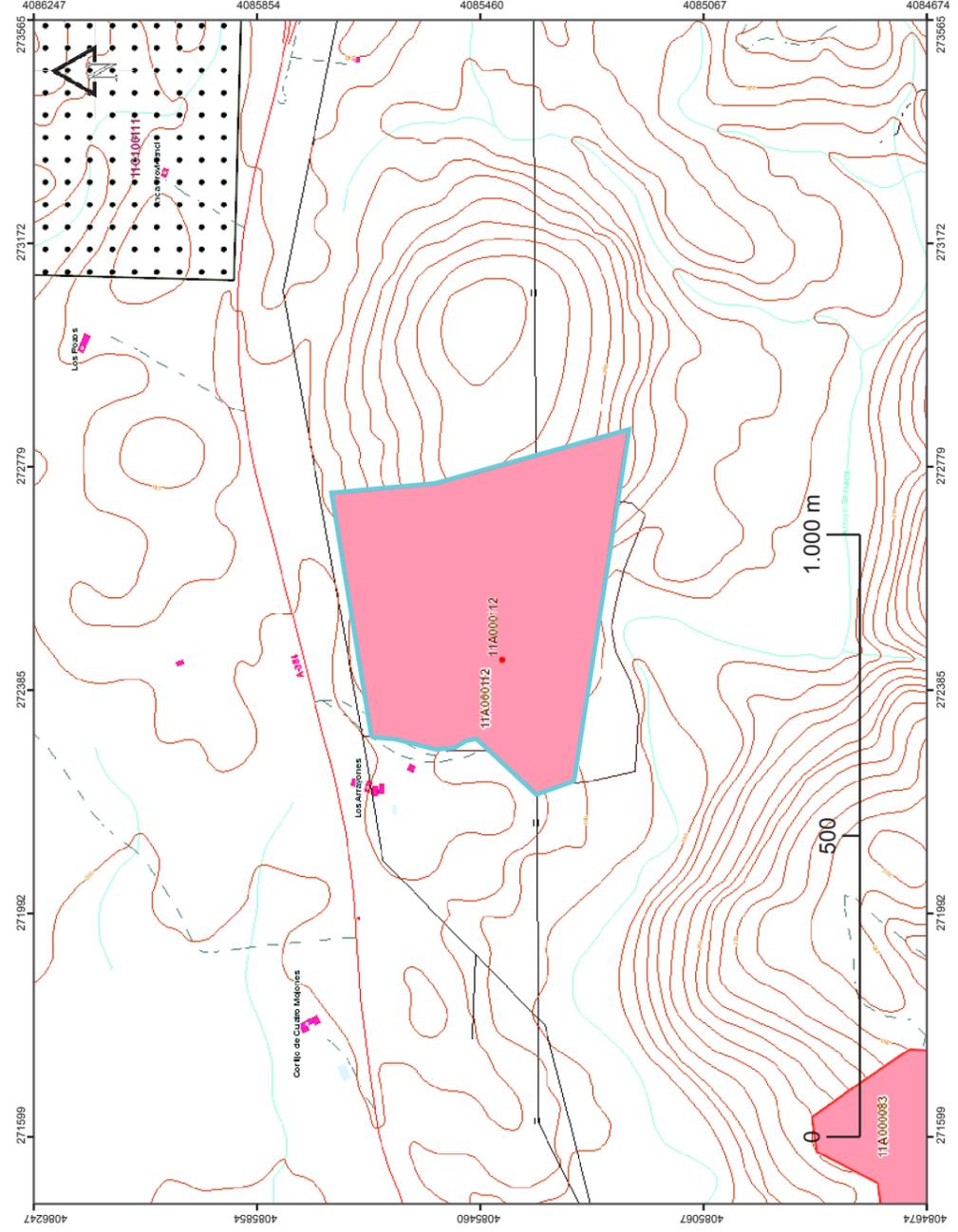
Localización (Situación)(ETRS89)					
Punto de Situación 1					
Punto	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 33' 9,7964" W	36° 53' 0,4321" N	272501,485	4084986,465	30

Localización (Vigente)(ED50)					
Polígono 1 (ED50)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 33' 10,3775" W	36° 53' 11,9244" N	272486,460	4085407,670	30
2	5° 32' 54,0669" W	36° 53' 14,4328" N	272892,380	4085474,190	30
3	5° 32' 53,2554" W	36° 53' 8,8801" N	272907,900	4085302,500	30
4	5° 32' 49,2874" W	36° 52' 58,4908" N	272997,600	4084979,640	30
5	5° 33' 12,9583" W	36° 53' 0,9587" N	272413,510	4085071,380	30
6	5° 33' 13,9258" W	36° 53' 2,9643" N	272391,210	4085133,840	30
7	5° 33' 10,3038" W	36° 53' 6,2683" N	272483,620	4085233,280	30
8	5° 33' 10,4457" W	36° 53' 6,8051" N	272480,550	4085249,920	30
9	5° 33' 10,9423" W	36° 53' 7,4312" N	272468,770	4085269,550	30
10	5° 33' 11,0866" W	36° 53' 8,4413" N	272466,030	4085300,780	30
11	5° 33' 10,4651" W	36° 53' 10,6634" N	272483,250	4085368,860	30

Localización (Vigente)(ETRS89)					
Polígono 1 (ETRS89)					
Orden	Longitud	Latitud	X(UTM)	Y(UTM)	Huso
1-PP	5° 33' 15,1740" W	36° 53' 7,3567" N	272374,050	4085203,465	30
2	5° 32' 58,8631" W	36° 53' 9,8652" N	272779,967	4085269,980	30
3	5° 32' 58,0516" W	36° 53' 4,3122" N	272795,484	4085098,284	30
4	5° 32' 54,0835" W	36° 52' 53,9227" N	272885,180	4084775,426	30
5	5° 33' 17,7549" W	36° 52' 56,3907" N	272301,095	4084867,173	30
6	5° 33' 18,7224" W	36° 52' 58,3963" N	272278,795	4084929,633	30
7	5° 33' 15,1003" W	36° 53' 1,7004" N	272371,206	4085029,073	30
8	5° 33' 15,2422" W	36° 53' 2,2372" N	272368,136	4085045,713	30
9	5° 33' 15,7389" W	36° 53' 2,8634" N	272356,354	4085065,343	30
10	5° 33' 15,8832" W	36° 53' 3,8735" N	272353,615	4085096,573	30
11	5° 33' 15,2616" W	36° 53' 6,0957" N	272370,840	4085164,656	30

* La delimitación del Derecho en el Otorgamiento fue realizada en el sistema de referencia ED50.

Autorización de Explotación Fátima



Situación:



Datos del Derecho:
 NRMA: 11A000112 N° Reg: 194 - 0
 Sección: A Tipo: Autorización de Explotación
 Provincia: Cádiz Estado: Otorgado
 Nombre: Fátima

Fuentes de información:
 Registro Minero de Andalucía, 14/11/2016
 Mapa topográfico de Andalucía 2007. IECA.

La información del mapa debe ser utilizada como referencia. Está prohibida su reproducción o distribución, total o parcial, sin autorización expresa por escrito.

Sistema de Referencia:
 ETRS89, Proyección UTM, Huso 30.
 Escala: 1/10951
 Fecha: 14/11/2016

LEYENDA

Puntos Sección A

- Autorización de Explotación

Solicitud Derechos Sección A

- Autorización de Explotación

Solicitud de Ampliación Sección A

- Solicitud de Ampliación de Autorización de Explotación

Derechos Vigentes Sección A

- Autorización de Explotación

Sondeos/Captaciones Sección B

- Sondeos/Captaciones de Aguas Minerales

Puntos Sección B

- Sondeos de Estructuras Subterráneas

- Localización de Yacimientos no Naturales

Solicitud Derechos Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales

- Declaración de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Declaración de de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

- Autorización de de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Solicitud de Ampliación Sección B

- Solicitud de Ampliación del Perímetro de Protección de Aguas Minerales

- Solicitud de Ampliación de Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Solicitud de Ampliación de Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Derechos Vigentes Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales

- Declaración de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Declaración de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Explotación de Origen no Natural

Derechos Caducados Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales

- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Derechos Concurso Sección B

- Autorización de Aprovechamiento de Aguas Minerales

- Autorización de Aprovechamiento de Estructura Subterránea

- Autorización de Aprovechamiento de Yacimiento de Origen no Natural

Solicitud Derechos Sección C

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Solicitud de Demasia Sección C

- Solicitud de Demasia

Derechos Vigentes Sección C

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Derechos Caducados Sección C

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Derechos Concurso Sección C

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Solicitud Derechos Sección D

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Solicitud de Demasia Sección D

- Solicitud de Demasia

Derechos Vigentes Sección D

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Derechos Caducados Sección D

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Derechos Concurso Sección D

- Permiso de Exploración

- Permiso de Investigación

- Concesión de Explotación

Reservas del Estado

- Reserva del Estado Provisional

- Reserva del Estado Definitiva

ANEJO 17. ESTRUCTURAS DE PASO

1.	Objeto	2
2.	Normativa de obligado cumplimiento	2
3.	Características.....	2
4.	Criterios generales de cálculo.....	3
5.	Acciones sobre el puente	6
6.	Modelización y cálculo de los distintos elementos	9
7.	Cálculo de las armaduras	16

1. Objeto

En este anejo se reflejan los cálculos realizados para diseñar cada uno de los elementos que componen la estructura de paso de la carretera CA-5101 sobre el Arroyo Salado de Espera. Estos elementos son los siguientes: tablero del puente, estribos, pilas y cimentaciones.

2. Normativa de obligado cumplimiento

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP2011.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Construcción sismo resistente: Puentes NCSP-07.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento 2002).
- Obras de paso de nueva construcción. Ministerio de Fomento (2000).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. O.C.321/95.
- Orden circular 23/08 sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción de puentes de carreteras (1991).

3. Características

3.1. Tipología

En primer lugar, es necesario determinar qué tipología de puente se diseñará, acorde a la longitud total requerida según los cálculos del *Anejo 07. Estudio hidráulico y drenaje.*, siendo esta de 80 metros. Dado que no hay problemas para la disposición de pilas en el cauce, se decide dividir la luz total en 3 vanos, con el fin de reducir los costes de construcción de la obra de paso. Así pues, teóricamente se requieren 3 vanos, cada uno de una luz de 26,7 metros.

La Figura 1 se extra del documento "Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales", del Ministerio de Fomento (2000). De ella se obtienen las tipologías recomendadas para las luces con las que se está trabajando en esta obra de paso:

- Vigas.
- Losas nervadas.
- Losas de canto constante.
- Losas de canto variable.

Además, se han consultado otros documentos como "Puentes: apuntes para su diseño, cálculo y construcción" con el fin de valorar la posibilidad de elección de la tipología.

Finalmente, se ha optado por proyectar un **puente de vigas de tres vanos isostáticos**.

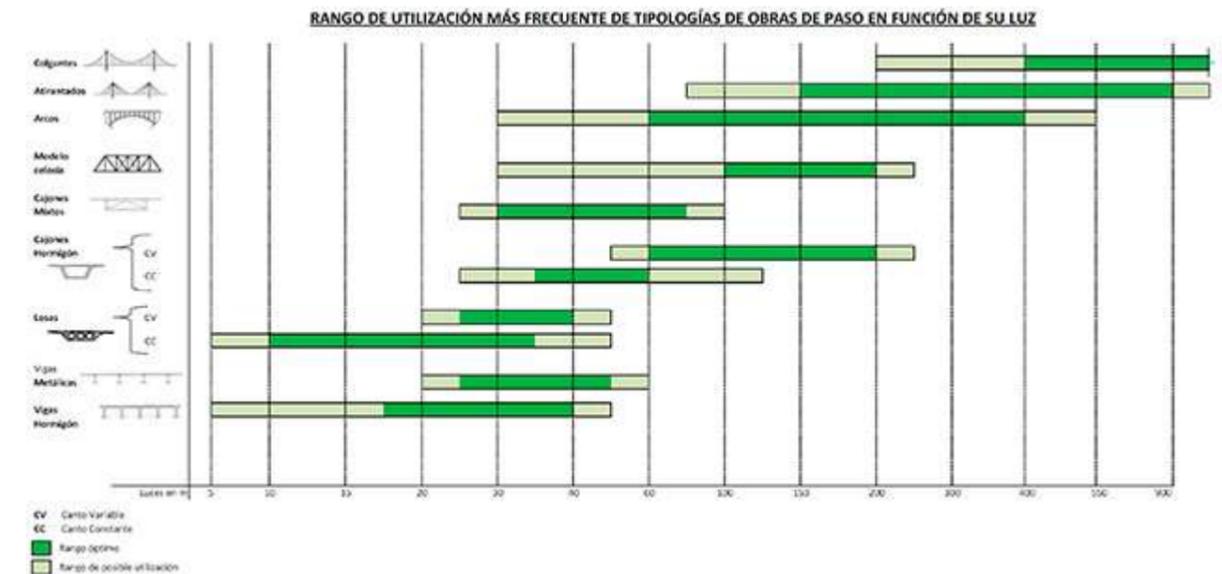


Figura 1. Rango de utilización más frecuente de tipologías de obras de paso en función de su luz.

3.2. Durabilidad

A continuación se reflejan los parámetros de cálculo empleados relacionados con la durabilidad de la obra de paso:

- Tipo de estructura: puentes y otras estructuras de ingeniería con repercusión económica alta.
- Vida útil nominal: 100 años.
- Nivel control de ejecución: no prefabricado o "in-situ" con control intenso de ejecución.
- Margen de recubrimiento: 10 mm.
- Tipo de ambiente: IIa.
- Tipo de cemento: No CEM I o empleo de aditivos.
- Resistencia: ≥ 25 MPa.
- Vida útil de proyecto: 100 años.
- Recubrimiento mínimo: 30 mm.
- Recubrimiento nominal: 40 mm.

3.3. Materiales

A continuación se adjunta el cuadro completo de materiales empleados en el proyecto de construcción.

HORMIGON ARMADO	Cimentación	Estribos	Pilas	Cabeza de pilas	Losas	Vigas
Designación	HA-30/P/40/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HP-50/B/20/IIa
Resist carct 28 días f_{ck} (N/mm ²)	30					
Resist cálculo f_{cd} (N/mm ²)	20					
Tipo de cemento	CEM II/A-V 32.5					
Cant. max./mín. cemento (kg/m ³)	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275
Máxima relación agua/cemento	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Tipo de árido	Machaqueo					
Tamaño máximo del árido (mm)	40	20	20	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a
Consistencia (según UNE 7103)	Plástica	Blanda	Blanda	Blandas	Blandas	Blandas
Asiento Cono de Abrams (cm)	3-5	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
Sistema de compactación	Vibrado					
Nivel de Control previsto	Estadístico					
Coefficiente de Minoración	1.5					
Rec. Mínimo nominal (mm)	50/70	40	40	40	40	40
ACERO PARA ARMADURAS						
Barras	Designación		B-500S			
	Límite elástico (N/mm ²)		500			
Nivel de Control previsto		Normal				
Coefficiente de Minoración		1.15				
Resistencia de cálculo (barras): f_{yd} (N/mm ²)		434.78				
Mallas electrosoldadas	Designación		B-500T			
	Límite elástico (N/mm ²)		500			
EJECUCION						
Nivel de Control	Coefficientes de ponderación, aplicables a la evaluación de los Estados Límites Últimos					
	Tipo de acción	Efecto favorable		Efecto desfavorable		
Intenso	Permanente	$\gamma_f=1.00$		$\gamma_f=1.35$		
	Sobrecarga	$\gamma_f=1.00$		$\gamma_f=1.50$		
*Nota: en el caso de cimentaciones el coeficiente de ponderación será 1,6.						

4. Criterios generales de cálculo

4.1. Vida útil

Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones de rehabilitación.

En este caso, al tratarse de puentes de carretera, se establece una vida útil de cien (100) años.

4.2. Criterios de comprobación

El proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite" según la EHE. Las solicitaciones se determinan con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la resistencia de materiales y de la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límites, en el que se pretende limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se ha hecho de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo linealidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

4.3. Estados límite verificados

4.3.1. Estados Límite de Servicio

Serán aquellos tales que, si se sobrepasan, la estructura dejará de cumplir el cometido para el que fue proyectada, ya sea por razones funcionales, de durabilidad o estéticas, sin que ello suponga el colapso de la misma. A efectos de cálculo se han considerado los siguientes:

- E.L.S. de fisuración que afecte a la durabilidad o estética del puente.
- E.L.S. de deformación que afecte a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que cause daño a elementos no estructurales.
- E.L.S. de vibraciones que no sean aceptables para los usuarios del puente o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- E.L.S. de plastificaciones en zonas localizadas de la estructura que puedan provocar daños o deformaciones irreversibles.

4.3.2. Estados Límite Últimos

Serán aquellos tales que, si se sobrepasan, se producirá el agotamiento o colapso de la estructura o de una parte de ella. A efectos de cálculo se han considerado los siguientes:

- E.L.U. de equilibrio, por pérdida de estabilidad estática de una parte o del conjunto de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- E.L.U. de rotura, por agotamiento resistente o deformación plástica excesiva.
- E.L.U. de inestabilidad o pandeo, local o general, de una parte o del conjunto de la estructura.

- E.L.U. de fatiga, relacionado con los daños que pueda sufrir una estructura o cualquiera de sus elementos como consecuencia de solicitaciones variables repetidas.
- E.L.U. de deslizamiento entre materiales que trabajen solidariamente debido a la adherencia entre ellos, o a sistemas de conexión.

4.4. Valores representativos y de cálculo

4.4.1. Factores de simultaneidad ψ

Para cada una de las acciones variables, excepto el tren de carga de fatiga, además de su valor característico, se considerarán los siguientes valores representativos, según la comprobación de que se trate:

- Valor de combinación $\psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación persistente o transitoria y de estados límite de servicio irreversibles.
- Valor frecuente $\psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil del puente. Corresponde a un periodo de retorno de una semana. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles.
- Valor casi-permanente $\psi_2 Q_k$: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente. Este valor se utilizará también en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles, además de en la evaluación de los efectos diferidos.

Se adoptarán los factores de simultaneidad valores recogidos en la siguiente tabla:

Acción		ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Sobrecarga de uso	gr1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0.75	0.75	0
		Sobrecarga uniforme	0.4	0.4	0/0.2 ⁽¹⁾
		Carga en aceras	0.4	0.4	0
	gr2, Fuerzas horizontales	0	0	0	
	gr3, Peatones	0	0	0	
Sobrecarga de uso en pasarelas	gr4, Aglomeraciones	0	0	0	
	Sobrecarga de uso en pasarelas	0.4	0.4	0	
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0.6	0.2	0
		En construcción	0.8	0	0
		En pasarelas	0.3	0.2	0
Acción térmica	T_k	0.6	0.6	0.5	
Nieve	$Q_{Sn,k}$	0.8	0	0	

Acción del agua	Q_k	Empuje hidrostático	1.0	1.0	1.0
		Empuje hidrodinámico	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1.0	0	1.0

⁽¹⁾ El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica, para la cual se tomará igual a 0,2.

4.4.2. Valores de cálculo de las acciones

A) ELU en situación persistente o transitoria

• Comprobaciones de equilibrio (EQU):

Acción	Efecto		
	Estabilizador	Desestabilizador	
Permanente (G y G*)	Peso propio	0.9 ⁽¹⁾	1.1 ⁽¹⁾
	Carga muerta	0.9 ⁽¹⁾	1.1 ⁽¹⁾
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.5
	Acciones climáticas ⁽²⁾	0	1.5
	Empuje hidrostático	0	1.5
	Empuje hidrodinámico	0	1.5
	Sobrecargas de construcción	0	1.35

⁽¹⁾ Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

⁽²⁾ Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

• Comprobaciones resistentes (STR):

Acción	Efecto		
	Favorable	Desfavorable	
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1.0	1.35
	Carga muerta	1.0	1.35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P_1	1.0	1.0/1.2 ⁽¹⁾ /1.3 ⁽²⁾
	Pretensado P_2	1.0	1.35
	Otras presolicitaciones	1.0	1.0
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
	Asientos	0	1.2/1.35 ⁽³⁾
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1.0	1.35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.5

	Acciones climáticas	0	1.5
	Empuje hidrostático	0	1.5
	Empuje hidrodinámico	0	1.5
	Sobrecargas de construcción	0	1.35

⁽¹⁾ El coeficiente $\gamma_G=1,2$ será de aplicación al pretensado P1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tasar.

⁽²⁾ El coeficiente $\gamma_G=1,3$ se aplicará al pretensado P1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.

⁽³⁾ El coeficiente $\gamma_G=1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_G=1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

B) ELU en situación accidental

Tanto para las condiciones de equilibrio (EQU) como resistentes (STR), se considerarán directamente como valores de cálculo los definidos para las acciones debidas a impactos y para otras acciones accidentales.

C) ELU en situación sísmica

Tanto para las condiciones de equilibrio (EQU) como resistentes (STR), se considerarán directamente como valor de cálculo de la acción sísmica el definido por la vigente *Norma de Construcción Sismoresistente de Puentes (NCSP-07)*.

D) E.L.S.

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1.0	1.0
	Carga muerta	1.0	1.0
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P1	0.9 ⁽¹⁾	1.1 ⁽¹⁾
	Pretensado P2	1.0	1.0
	Otras presolicitaciones	1.0	1.0
	Reológicas	1.0	1.0
	Empuje del terreno	1.0	1.0
	Asientos	0	1.0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1.0	1.0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.0
	Acciones climáticas	0	1.0
	Empuje hidrostático	0	1.0
	Empuje hidrodinámico	0	1.0
	Sobrecargas de construcción	0	1.0

⁽¹⁾ Para la acción de pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0.95 y 1.05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

4.5. Combinación de acciones

4.5.1. E.L.U.

A) Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- $G_{k,j}$ Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$ Valor característico de la acción variable dominante.
- $\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con $Q_{k,1}$.
- γ_G, γ_Q Coeficientes parciales.

B) Situaciones accidentales (sin sismo)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + A_d$$

- $G_{k,j}$ Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ Valor frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental.
- $\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ Valor casi-permanente del resto de las acciones variables concomitantes.
- A_d Valor de cálculo de la acción accidental.

C) Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + A_{Ed}$$

- $G_{k,j}$ Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ Valor casi-permanente de la sobrecarga de uso.
- A_{Ed} Valor de cálculo de la acción sísmica.

4.5.2. E.L.S.

A) Combinación característica (poco probable o rara)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

B) Combinación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

C) Combinación cuasi-permanente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G^*_{k,m} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

5. Acciones sobre el puente

5.1. Acciones permanentes (G y G')

Peso propio.

Densidad del hormigón (T/m³): 2,50.

Cargas muertas (Superestructura).

Peso del pavimento con el espesor de proyecto (T/m²): 0.175.

Aumento en un 50% del valor del peso de pavimento de proyecto, tal como se establece en la norma IAP.

Acera izquierda:

Peso (T/m): 0,80.

Anchura (m): 0,55.

Acera derecha:

Peso (T/m): 0,80.

Anchura (m): 0,55.

5.2. Acciones variables (Q)

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso sobre el tablero del puente, la plataforma, de ancho w , se dividirá en n_i carriles virtuales, de anchura w_i cada uno, con el criterio que se define en la siguiente tabla.

ANCHURA DE LA PLATAFORMA (w)	NÚMERO DE CARRILES VIRTUALES (n_i)	ANCHURA DEL CARRIL VIRTUAL (w_i)	ANCHURA DEL ÁREA REMANENTE
$w < 5,4 \text{ m}$	$n_i = 1$	3 m	$w - 3 \text{ m}$
$5,4 \text{ m} \leq w < 6 \text{ m}$	$n_i = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \geq 6 \text{ m}$	$n_i = \text{ent} \left(\frac{w}{3} \right)$	3 m	$w - 3n_i$

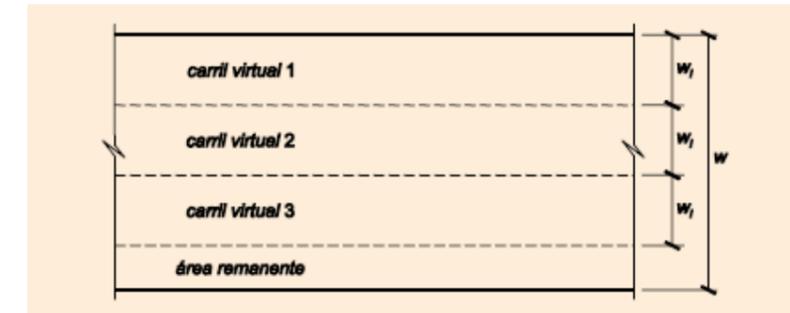


Figura 2. Definición de los carriles virtuales.

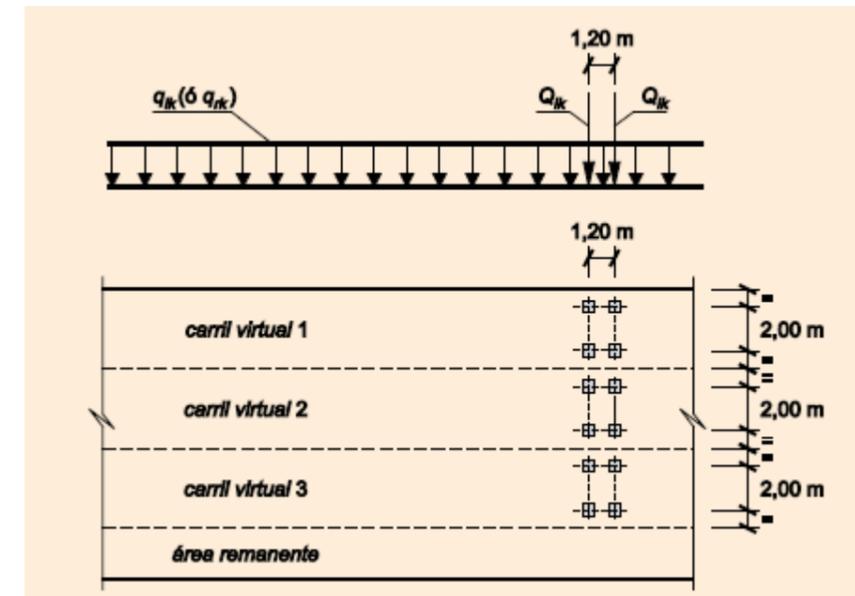


Figura 3. Distribución de vehículos pesados y sobrecarga uniforme.

Dado que la plataforma tiene 10 metros de ancho (dos carriles de 3,5 metros y dos arcenes de 1,5 metros), se dispondrán 3 carriles virtuales de 3 metros de ancho, con un área remanente de 1 metro.

Sobrecarga repartida de tráfico.

Sobrecarga repartida actuante en el tablero (Carril virtual 1) (T/m²): 0,90.

Zona sin acción de la sobrecarga en el borde (m): 0,55.

Sobrecarga repartida actuante en el tablero (Carriles virtuales 2-3) (T/m²): 0,25.

Sobrecarga repartida actuante en el tablero (Área remanente) (T/m²): 0,25.

Zona sin acción de la sobrecarga en el borde (m): 0,55.

Carro de cargas.

Carril virtual 1.

Valor de la carga (T); 15,0. (x 4)

Carril virtual 2.

Valor de la carga (T); 10,0. (x 4)

Carril virtual 3.

Valor de la carga (T); 5,0. (x 4)

Zona sin acción del carro en borde izquierdo (sin contar 0,5 m) (m): 0,55.

Zona sin acción del carro en borde derecho (sin contar 0,5 m) (m): 0,55.

Sobrecarga repartida de uso peatonal.

Sobrecarga repartida actuante en la acera izquierda (T/m²): 0,5.

Sobrecarga repartida actuante en la acera derecha (T/m²): 0,5.

Frenado

Según la siguiente expresión de la IAP:

$$Q_{1k} = 0,6 \cdot 2Q_{1k} + 0,1 q_{1k} w_1 L$$

Q_{1k}	436.14	kN
Q_{1k}	300	kN
q_{1k}	9	kN/m ²
w₁	3	m
L	28.2	m

Fuerzas centrífugas

No se consideran fuerzas centrífugas dado que el puente presenta un trazado en planta recto.

Viento.

En puentes de menos de 40 metros de luz y de menos de 20 metros de altura máxima de pila, podrá considerarse únicamente el viento transversal, con los valores que se indican a continuación:

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [kN/m ²]			EMPUJE SOBRE PILAS [kN/m ²]		
	v _{b,0} = 26 m/s	v _{b,0} = 27 m/s	v _{b,0} = 29 m/s	v _{b,0} = 26 m/s	v _{b,0} = 27 m/s	v _{b,0} = 29 m/s
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,40	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,80	1,94	2,23
IV	0,93	1,00	1,15	1,14	1,23	1,42

Figura 4. Empujes unitarios en puentes con altura máxima de pila de 10 m (IAP-11).



Figura 5. Mapa de solicitaciones para la obtención de la velocidad básica fundamental del viento.

v_{b,0} = 27 m/s → Zona B.

Tipo de entorno: II. Zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.

Empuje unitario en tablero= F_w / A_{ref} = 0,209 T/m².

Aplicada en el centro de gravedad de la sección viga + losa.

Acción térmica.

En la bibliografía especializada, se establece que en estructuras habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud; en nuestro caso se cumple esta condición, ya que la longitud de la viga es de 29 m.

Nieve.

Dado que el puente no se sitúa en una zona de alta montaña, no es necesario considerar la acción de la nieve.

5.3. Acciones accidentales (A)

Impactos de embarcaciones.

Al tratarse de un cauce no navegable, no es necesario considerar los impactos en los elementos del marco.

Acción sísmica.

De acuerdo a lo indicado en la Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes (NCSP-07), se tiene que en la localización del presente proyecto la aceleración sísmica básica es de $a_b=0.04g$.

Se considera como un puente de importancia normal ($\gamma_I=1$): se incluyen en este grupo, en general, todos los puentes de la red de carreteras del Estado que no estén incluidos en la categoría de puentes de importancia especial. Entre ellos se encuentran los pasos superiores, los pasos inferiores, los falsos túneles, las pasarelas y las pequeñas obras de paso pertenecientes a la red de alta capacidad.

La aceleración sísmica horizontal de cálculo se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b : aceleración sísmica básica, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce a continuación.

P: coeficiente adimensional de riesgo.

S: coeficiente de amplificación del terreno.

— Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$

$$S = \frac{C}{1,25}$$

— Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

— Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$

$$S = 1,0$$

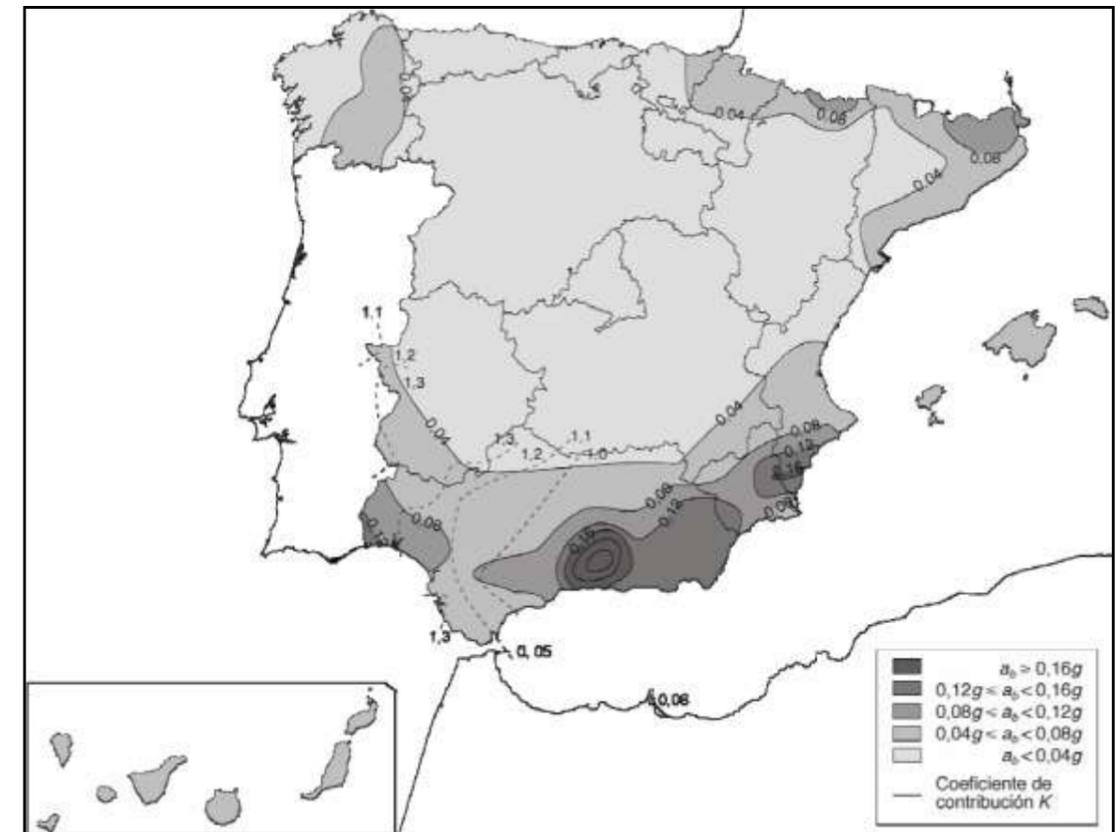


Figura 6. Mapa aceleración sísmica básica NCSP-07.

Datos			
Aceleración básica a_b	0.04g		
Importancia del puente I	Normal	γ_I	1.00
Periodo de retorno T	500	γ_{II}	1.00
Tipo de terreno	IV	C	2.00

Aceleración sísmica de cálculo	
Coef adimensional de riesgo $\rho = \gamma_I \gamma_{II}$	1.00
Coef. Ampliación del terreno S	0.8
Aceleración de cálculo a_c	0.032g

No es necesario considerar la acción sísmica al ser $a_c \leq 0.04g$.

6. Modelización y cálculo de los distintos elementos

Para el cálculo de la estructura se ha empleado el programa SAP2000 v18. A continuación se describen los modelos realizados para el cálculo de los esfuerzos en los distintos elementos

6.1. Tablero del puente (1)

Como se comentó anteriormente, se ha proyectado un puente de vigas de tres vanos isostáticos, por lo que solo será necesario calcular uno de ellos, pues los otros 2 tienen las mismas características.

De este modelo se obtienen los esfuerzos para el dimensionamiento de las armaduras de la losa de compresión y las vigas pretensadas.

6.1.1. Descripción

Se ha proyectado un tablero de 5 vigas doble T equidistribuidas en su ancho, coincidiendo el borde de las dos vigas exteriores con el borde del tablero, con el fin de facilitar el proceso constructivo. En el modelo de cálculo no se ha incluido, pero se ha dado un bombeo del 2% para facilitar el drenaje transversal de las precipitaciones.

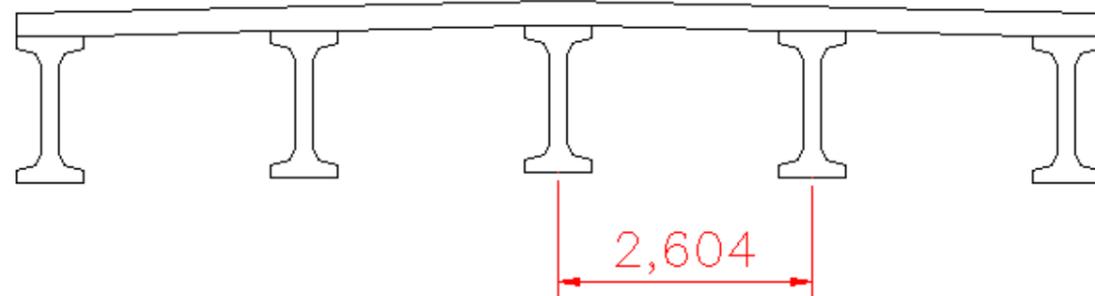


Figura 7. Sección del tablero.

El modelo de cálculo empleado es el emparrillado en 2 dimensiones, y se destacan las siguientes características:

- Características del tablero:

Luz de calculo	28.2	m
intereje vigas trans	1.2	m
nº de intervalos	23	
longitud de int const	27.6	m
Resto	0.6	m
intereje extremo	0.3	m
Culata	0.3	m
espesor losa	0.25	m

- Tipos de vigas (Figura 8):

1. Compuesta: sección de la viga más la de la losa.
2. Longitudinal auxiliar: sección de la losa.
3. Transversal central: sección de la losa.
4. Transversal auxiliar 1.
5. Transversal auxiliar 2.

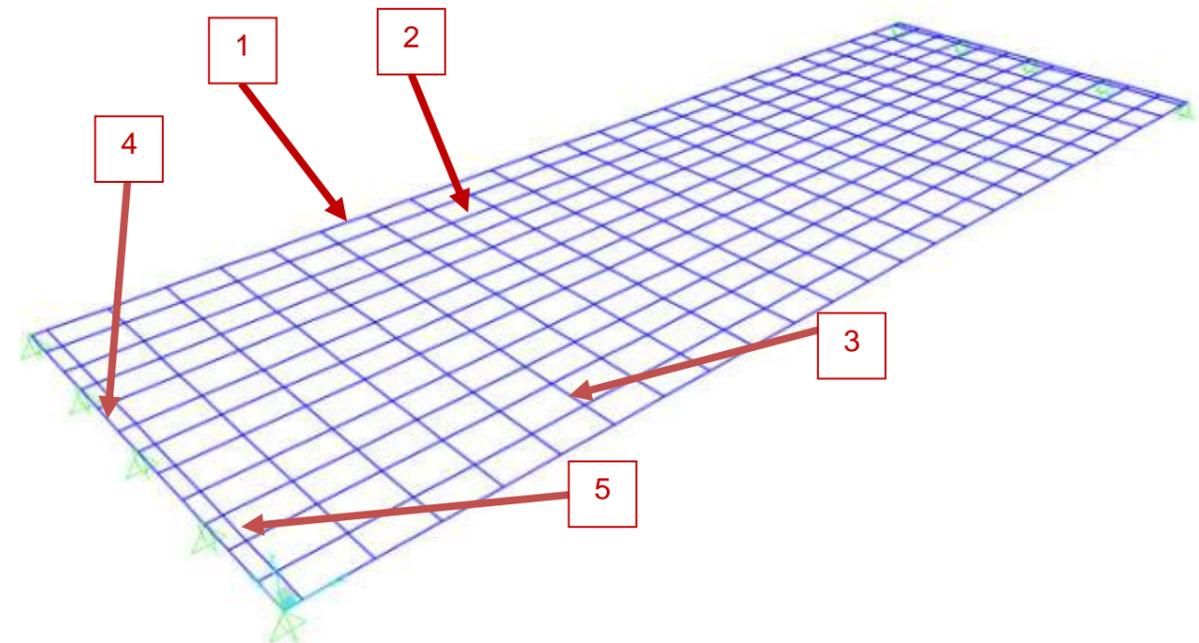


Figura 8. Discretización de elementos.

Las vigas longitudinales se han discretizado en elementos de 1,2 metros de longitud para facilitar la aplicación de las cargas (separación del carro de cargas). Dado que se ha tomado una longitud de cálculo de 28,2 metros (el cual no es múltiplo de 1,2) es necesario introducir las vigas transversales auxiliares 1 y 2, con el fin de modelar el tablero en las zonas de los apoyos.

- Las características mecánicas de los elementos:

Características mecánicas de los elementos (unidades SI)							
Anchura =		0.68	0.9625	1.2	0.75	0.45	
	Viga sola	Losa	Compuesta	Long aux	Trans cen	Trans ext1	Trans ext2
A	0.4195	0.3	0.7830	0.240625	0.3	0.1875	0.1125
I_y	0.11611	0.0015625	0.4851	0.00125	0.00156	0.00098	0.00059
I_z	0.00747	0.036	0.0446	0.01858	0.03600	0.00879	0.00190
J	0.00564667	0.003125	0.0096	0.00251	0.00313	0.00195	0.00117
Y_{cg}	0.75	2.125	1.2768	2.12500	2.12500	2.12500	2.12500
E	32902	28577	28577	28577	28577	28577	28577

- Apoyos: en uno de los apoyos esquina se ha restringido todos los desplazamientos, mientras que en los cuatro restantes de ese lado se han restringido en dirección vertical y longitudinal. En el otro extremo del tablero, en el apoyo contrario de la misma viga que el primero anterior se han restringido los movimientos verticales y transversales, mientras que en los demás solamente los verticales. Con ello se consigue fijar uno de los planos extremos.

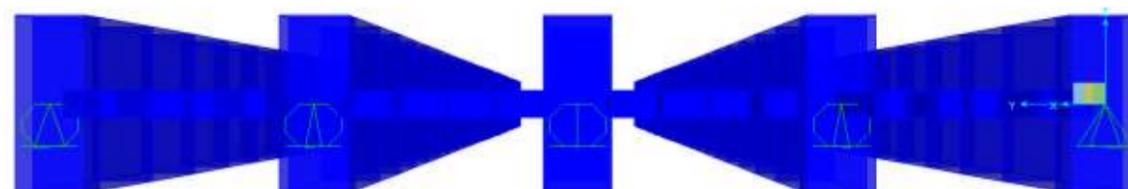


Figura 9. Perspectiva del tablero.

6.1.2. Cargas de diseño

La distribución de cargas que se ha empleado en el modelo de cálculo del tablero es la siguiente:

- Cargas muertas: Peso propio, pavimento y aceras.
- Sobrecargas: de uso (tráfico) y peatonal. Cabe destacar que se han calculado los esfuerzos ubicando la sobrecarga de uso en dos posiciones distintas, para determinar cuál es la más desfavorable:

- Centrada longitudinalmente, en el extremo exterior del tablero.
- Centrada longitudinalmente, en el hueco entre la losa central y su consecutiva.

En el *Apéndice 1* se recogen todas las cargas de diseño, incluidas las que se aplicarán en apartados posteriores.

6.1.3. Resultados

Dada su extensión, en *S Apéndices 2 y 3* se adjuntan los esfuerzos del tablero y de las vigas, respectivamente. Cabe destacar que debido a la cantidad de elementos, en dichos anejos solo se han incluido figuras correspondientes al elemento con los mayores esfuerzos, los que serán los esfuerzos de diseño. A modo de ejemplo, en las Figura 10 y 11 se representan la estructura deformada y los esfuerzos provocados por el carro.

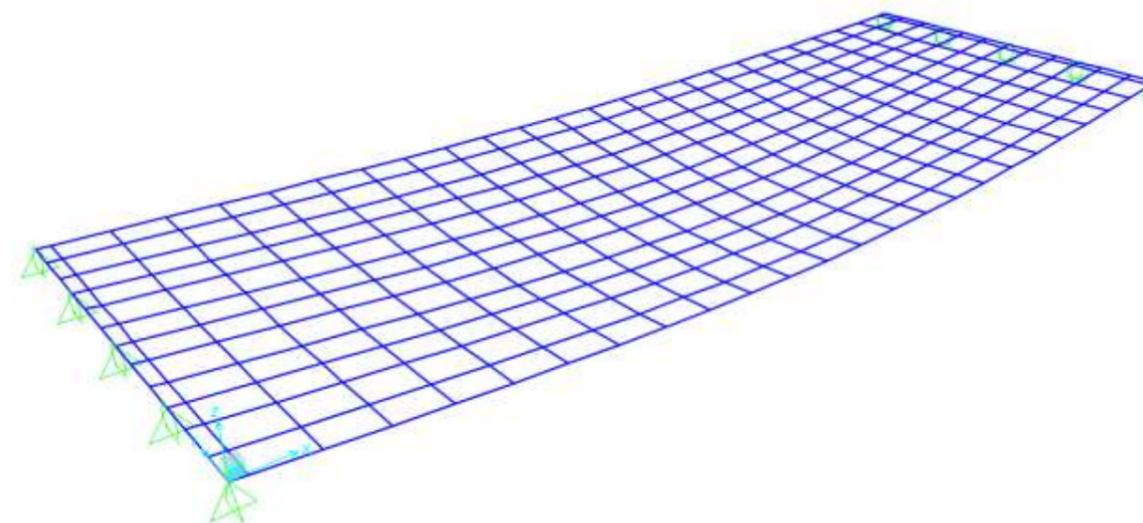


Figura 10. Deformaciones provocadas por el carro de cargas en el extremo.

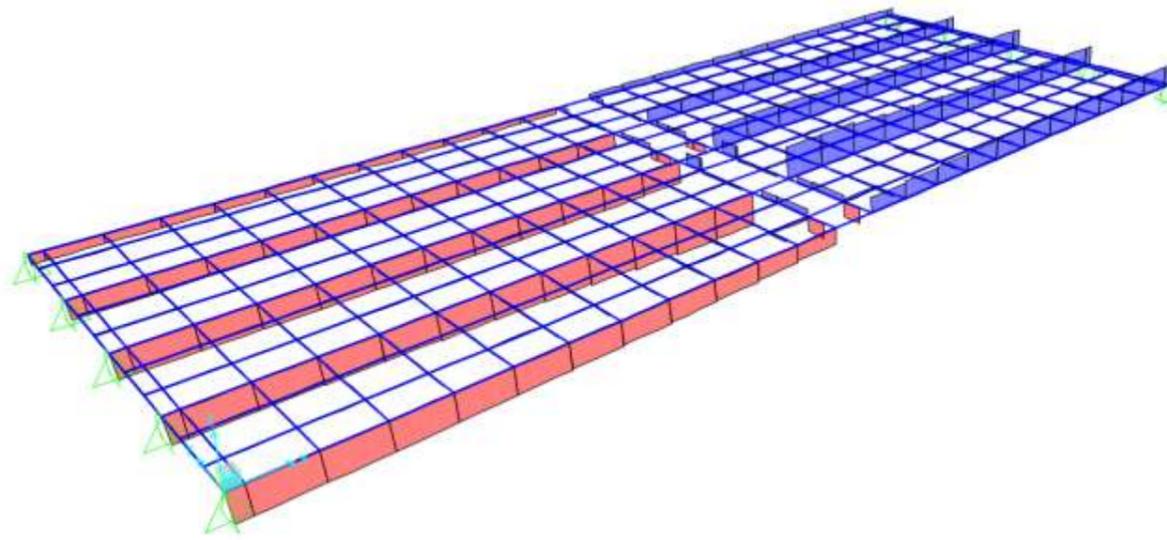


Figura 11. Esfuerzos cortantes provocados por el carro de cargas en el extremo.

6.2. Tablero del puente (2)

Para determinar las cargas de diseño de las pilas y los estribos, así como las dimensiones de los aparatos de apoyo, se han introducido en el mismo modelo las siguientes cargas:

- Frenado.
- Viento.

Con la inclusión de estas cargas, se completa el modelo anterior. Además, se sustituyen las condiciones de contorno rígidas del modelo anterior por unos apoyos flexibles. Para ello se ha seguido el documento "Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera".

Se adjuntan en el *Apéndice 6* los cálculos correspondientes al diseño de los aparatos de apoyo.

De ellos se obtiene que en cada viga se dispondrá un aparato de **apoyo de neopreno de 450 x 500 x 4 (11+4)**.

6.3. Cimentación

6.3.1. Tipología

Tras el reconocimiento del área afectada y una vez efectuados los ensayos de campo y laboratorio, se define en este apartado la cimentación más adecuada.

Debido a la insuficiente capacidad portante del nivel de los estratos y los axiles de cálculo que provocarán, se recomienda una cimentación profunda por pilotes.

A continuación se presentan los cálculos de la carga de hundimiento para pilotes de acuerdo a los métodos de la "Guía de cimentaciones en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Para el dimensionamiento de los pilotes, además de las cargas verticales, hay que tener en cuenta las acciones horizontales derivadas propiamente del cálculo de la estructura, así como los efectos parásitos: rozamiento negativo, empujes horizontales causados por sobrecargas y empujes horizontales sobre pilotes próximos a taludes de relleno.

6.3.2. Metodología de cálculo desarrollada

Según la guía la carga admisible de un pilote aislado viene determinada por la fórmula:

$$Q_{adm} = \frac{A_p \cdot q_p}{F_p} + \frac{A_f \cdot \tau_f}{F_f}$$

Donde,

Q_{adm} : carga admisible del pilote

A_p : área de la punta

A_f : área del fuste

q_p : resistencia unitaria en la punta

τ_f : resistencia unitaria en el fuste

F_p : coeficiente de seguridad para la resistencia por la punta

F_f : coeficiente de seguridad para la resistencia por el fuste

En el caso de que el pilote atravesase varios estratos, la resistencia por el fuste total se calcula como suma de las resistencias por fuste en cada uno de los estratos atravesados.

Los factores de seguridad tanto para la punta como para el fuste dependen de las combinaciones de carga de acuerdo a la tabla 5.6 del Guía de Cimentación del Ministerio de Fomento.

TABLA 5.6. HUNDIMIENTO: COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS PARA CIMENTACIONES PROFUNDAS

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS UTILIZADO EN LA ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO		
	COMBINACIÓN CASI PERMANENTE (*)	COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA	COMBINACIONES ACCIDENTALES
	F ₁	F ₂	F ₃
Cualquier tipo de pilotaje			
Método del SPT en suelos granulares	3	2,6	2,2
Método basado en el penetrómetro estático	2,5	2,2	1,8
Métodos basados en datos de penetrómetros dinámicos continuos y uso de correlaciones	3,5	3	2,6
Método basado en la resistencia a compresión simple de la roca (sólo para pilotes empotrados en roca)	3	2,6	2,2
Método basado en fórmulas analíticas y ensayos de laboratorio para medir el ángulo de rozamiento (o de laboratorio, o campo, para medir la resistencia al corte sin drenaje de arcillas)	3	2,6	2,2
Basado en ensayos de carga	2	1,7	1,5

Figura 12. Hundimiento. Coeficientes de seguridad mínimos para cimentaciones profundas.

En cualquier caso, la capacidad portante de un pilote está limitada por el terreno y por el propio pilote. Normalmente, a un determinado tipo de pilote (material y sección transversal) se le suele asignar una determinada carga máxima vertical de servicio, que se denomina en ocasiones «tope estructural».

- **Determinación de la carga de hundimiento**

La parte de la carga de hundimiento que corresponde a la punta se deducirá de las características del terreno en la zona de influencia de la punta, que se indica en la siguiente figura:

Las resistencias unitarias por punta y por fuste pueden estimarse de acuerdo con diversos métodos. En este Proyecto se utilizarán dos de los propuestos en la "Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras del Ministerio de Fomento": el método basado en ensayos presiométricos y el método basado en los parámetros resistentes del modelo de Mohr-Coulomb.

A continuación se describen los métodos utilizados en el cálculo de los pilotes.

Método basado en ensayos presiométricos

Resistencia por fuste

Como resistencia unitaria por fuste, τ_f , se puede tomar el siguiente valor:

$$\tau_f = \frac{1}{40} q_p$$

donde q_p es la resistencia unitaria por la punta.

En cualquier caso, el valor de τ_f debe limitarse a 90 kPa en suelos granulares y a 70 kPa en suelos cohesivos.

Método basado en los parámetros resistentes del terreno

Resistencia por fuste

Para pilotes en suelos granulares:

$$\tau_f = 2 N_{60} (\text{kPa}) \leq 90 \text{ kPa}$$

Para el caso de pilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados, y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, se utilizará el valor:

$$\tau_f = s_u \cdot \frac{p_0}{p_0 + s_u} \leq 70 \text{ kPa}$$

donde:

s_u = Resistencia al corte sin drenaje al nivel considerado.

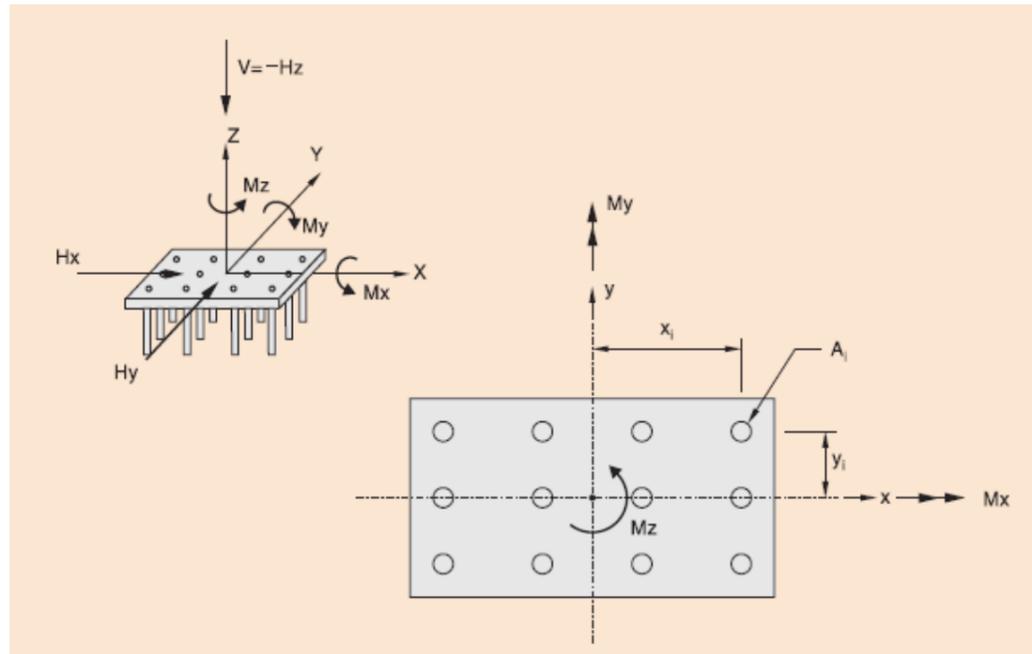
p_0 = Presión de referencia, que se toma igual a 100 kPa, ($p_0 = 100 \text{ kPa}$).

Resistencia por punta en terrenos cohesivos:

$$q_p = N_p c_u$$

6.3.3. Cargas de diseño

Se han obtenido del segundo modelo anterior. Concretamente, se han obtenido las reacciones en los apoyos de cada una de las vigas, y se ha calculado la resultante en el centro del emparrillado de los pilotes, como indica la siguiente figura extraída de la Guía.



Resultante de las acciones

Vertical = V Horizontales = Hx, Hy Momentos = Mx, My, Mz

Reparto entre pilotes

Compresión

$$N_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot V - \frac{A_i y_i}{\sum A_i \cdot y_i^2} \cdot M_x + \frac{A_i x_i}{\sum A_i \cdot x_i^2} \cdot M_y$$

Cortantes

$$H_{x_i} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_x - \frac{A_i^2 y_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

$$H_{y_i} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_y + \frac{A_i^2 x_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

Figura 13. Resultante de las acciones.

Se ha diseñado 2 grupos de pilotes:

- El primero de ellos corresponde a la cimentación de los estribos. Las cargas de diseño son las siguientes:

FUERZAS VERTICALES								
APOYO	CP	SC 1	SC 2	CARRO 1	CARRO 2	CARGA MAX 1	CARGA MAX 2	F DISEÑO
1	46.8	18.48	5.31	12.38	0.73	109.47	72.24	109.47
2	59.48	23.44	17.07	17.57	13.71	141.813	126.468	141.81
3	58.63	11.89	16.77	16.96	18.82	122.4255	132.5355	132.54
4	59.48	9.28	2.84	10.38	15.07	109.788	107.163	109.79
5	46.8	3.16	-1.04	3.29	2.65	72.855	65.595	72.86

CARGAS HORIZONTALES - LONGITUDINALES					
APOYO	FRENADO	VIENTO	COMB 1	COMB 2	F DISEÑO
1	19.29	0	28.935	0	28.935
2	18.55	0	27.825	0	27.825
3	17.79	0	26.685	0	26.685
4	17.03	0	25.545	0	25.545
5	16.29	0	24.435	0	24.435

CARGAS HORIZ. - TRANSV.		
APOYO	VIENTO	F DISEÑO
1	1.05	1.575
2	1.05	1.575
3	1.05	1.575
4	1.05	1.575
5	1.05	1.575

Estribo	
Lateral (kN)	21.47
Frente (kN)	218.72
Total (kN)	240.19

V (kN)	5968.48
H long (kN)	1329.45
H trans (kN)	78.47
Mx (kNm)	307.12
My (kNm)	5203.45

N1	1522.83	kN
N2	1502.36	kN
N3	1502.36	kN
N4	1522.83	kN

Se cumplen todas las comprobaciones.

Hundimiento	F	Comprob.
N1	3.34	CUMPLE
N2	3.39	CUMPLE
N3	3.39	CUMPLE
N4	3.34	CUMPLE

Q Tope estructural (kN)		Comprob.
σ = 4	2544.690	CUMPLE

Se ha proyectado un emparrillado con 4 pilotes de 12 metros de longitud y 0,90 metros de diámetro en una única fila para ambos estribos.

- El segundo de los grupos de pilotes corresponde a la cimentación de los apoyos 1 y 2. Se consideran las cargas actuando en los dos tableros que apoyan en dicho grupo de pilotes.

FUERZAS VERTICALES								
APOYO	CP	SC 1	SC 2	CARRO 1	CARRO 2	CARGA MAX 1	CARGA MAX 2	F DISEÑO
1	46.8	18.48	5.31	12.38	0.73	109.47	72.24	109.47
2	59.48	23.44	17.07	17.57	13.71	141.813	126.468	141.81
3	58.63	11.89	16.77	16.96	18.82	122.4255	132.5355	132.54
4	59.48	9.28	2.84	10.38	15.07	109.788	107.163	109.79
5	46.8	3.16	-1.04	3.29	2.65	72.855	65.595	72.86

CARGAS HORIZONTALES - LONGITUDINALES					
APOYO	FRENADO	VIENTO	COMB 1	COMB 2	F DISEÑO
1	19.29	0	28.935	0	28.935
2	18.55	0	27.825	0	27.825
3	17.79	0	26.685	0	26.685
4	17.03	0	25.545	0	25.545
5	16.29	0	24.435	0	24.435

CARGAS HORIZ. - TRANSV.		
APOYO	VIENTO	F DISEÑO
1	1.05	1.575
2	1.05	1.575
3	1.05	1.575
4	1.05	1.575
5	1.05	1.575

F	Comprob.
3.05	CUMPLE
3.13	CUMPLE
3.13	CUMPLE
3.05	CUMPLE
6.46	CUMPLE
6.82	CUMPLE
6.82	CUMPLE
6.46	CUMPLE
3.05	CUMPLE

Q Tope estructural (kN)		
$\sigma = 4$		Comprob.
3141.593		CUMPLE

Pila	
3 x Fuste (kN)	9.93
Cabeza (kN)	42.38
Total (kN)	52.31

V (kN)	11429.68
H long (kN)	2658.89
H trans (kN)	156.93
Mx (kNm)	818.25
My (kNm)	13863.47

N11	2189.59	kN
N12	2135.04	kN
N13	2135.04	kN
N14	2189.59	kN
N21	1034.30	kN
N22	979.75	kN
N23	979.75	kN
N24	1034.30	kN
N31	2189.59	kN
N32	2135.04	kN
N33	2135.04	kN
N34	2189.59	kN

H long	531.78	kN
H trans	31.39	kN

Igualmente se cumplen todas las comprobaciones.

Se ha proyectado un emparrillado con 12 pilotes de 14,5 metros de longitud y 1,0 metro de diámetro en una disposición de 3 filas y 4 columnas.

Se adjuntan los resultados en el Apéndice 7.

6.3.4. Esfuerzos en los pilotes

Se ha realizado un modelo en SAP2000 para cada uno de los casos anteriores, incluyendo en él los pilotes con el estado de cargas más desfavorable. Para ello, se han calculado las rigideces transversales de los pilotes y la rigidez por punta, y se han incluido en el modelo.

A continuación se muestran algunas capturas del modelo:

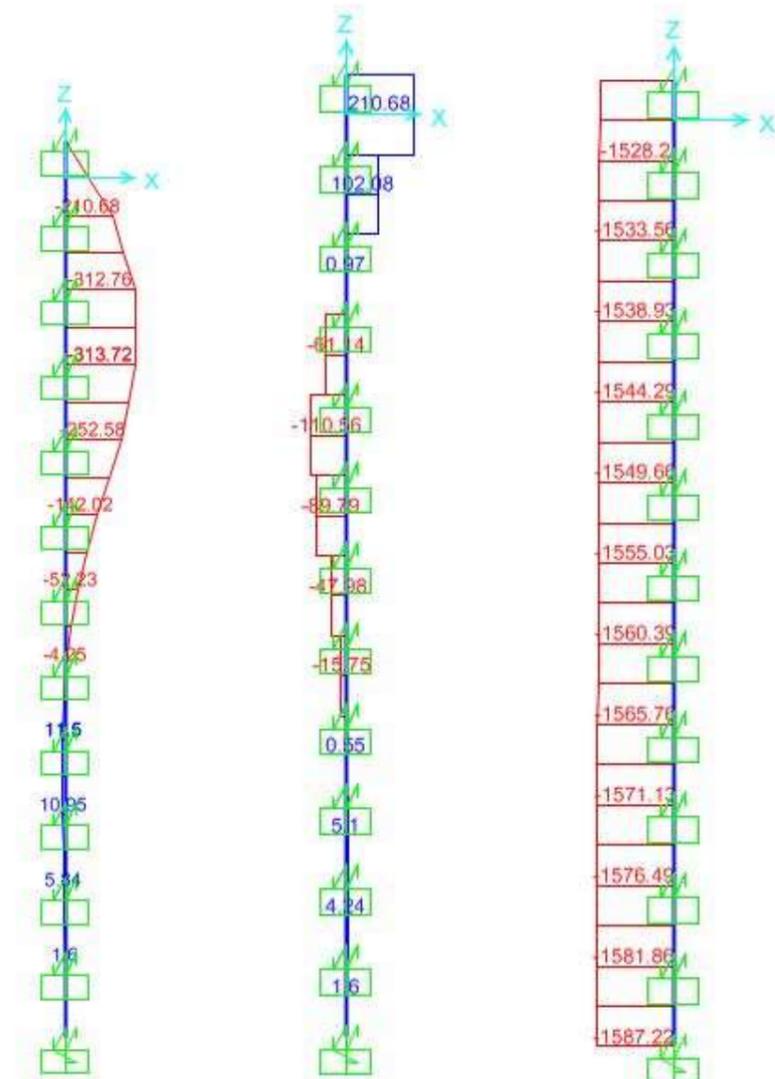


Figura 14. Flector, cortante y axil en el los pilotes del estribo.

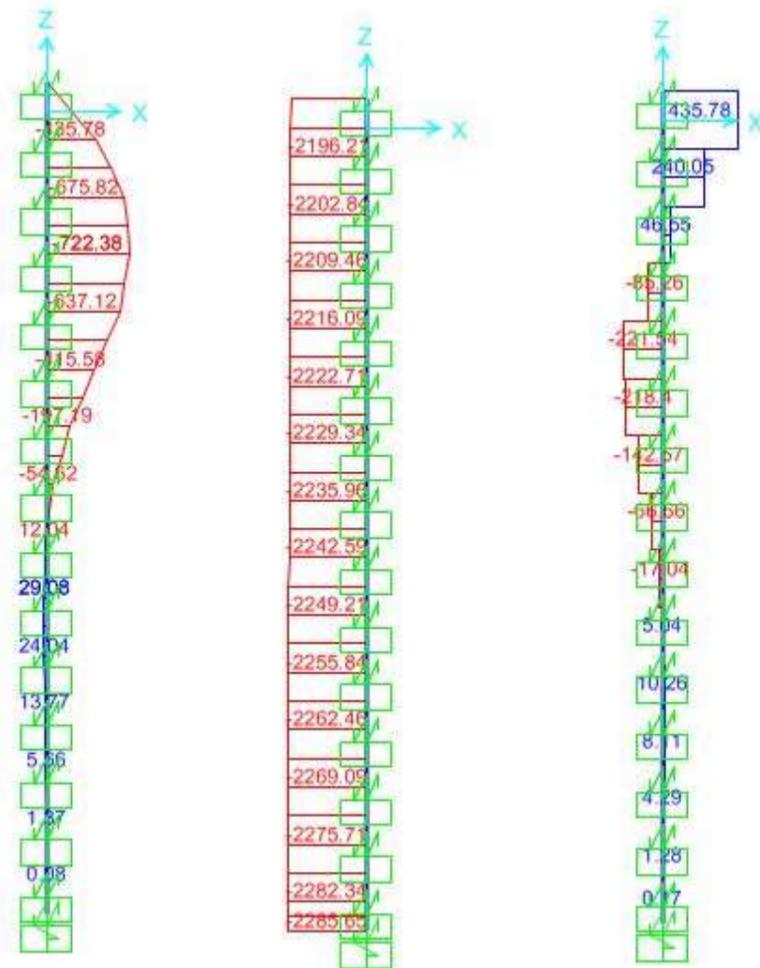


Figura 15. Flector, cortante y axial en los pilotes de los apoyos centrales.

6.4. Pilas

Por último, se ha elaborado un modelo de las pilas de los apoyos, igualmente, en SAP2000. La estructura consiste en 3 pilas equidistantes de 1,2 metros de diámetro, unidas mediante una cabeza de sección rectangular, redondeadas en sus extremos.

Las cargas que se han introducido son las que se obtuvieron en el modelo del tablero, y se han aplicado directamente en los puntos de apoyo de las vigas.

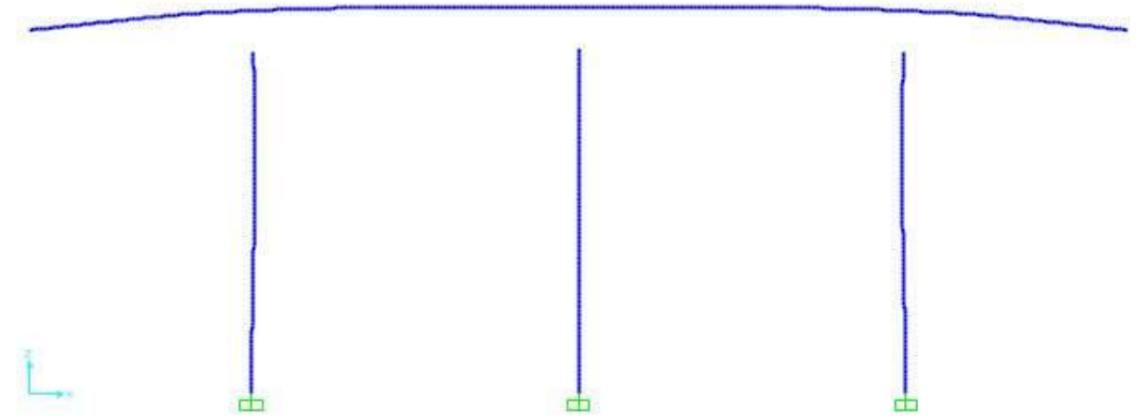
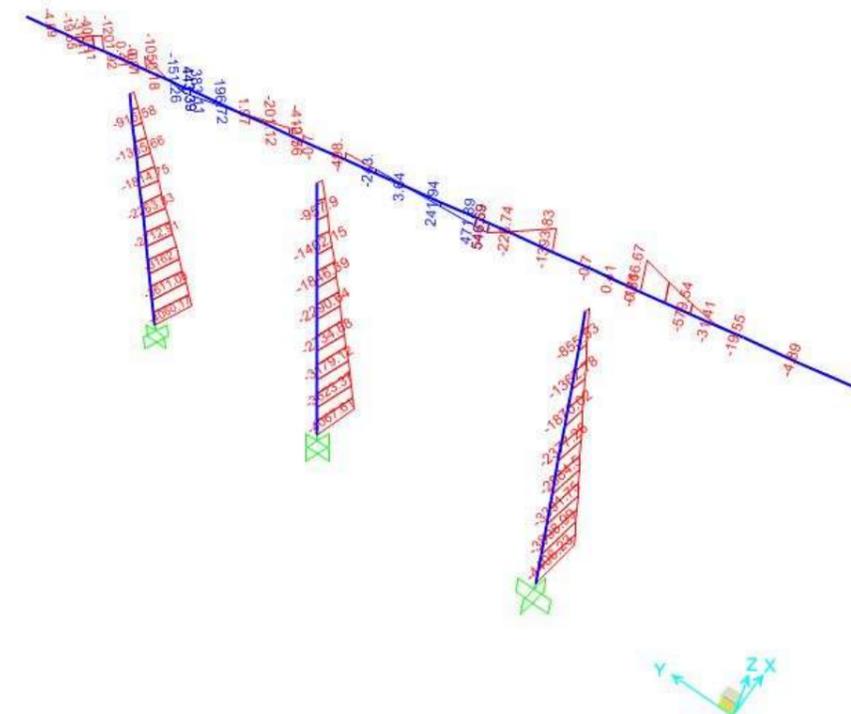
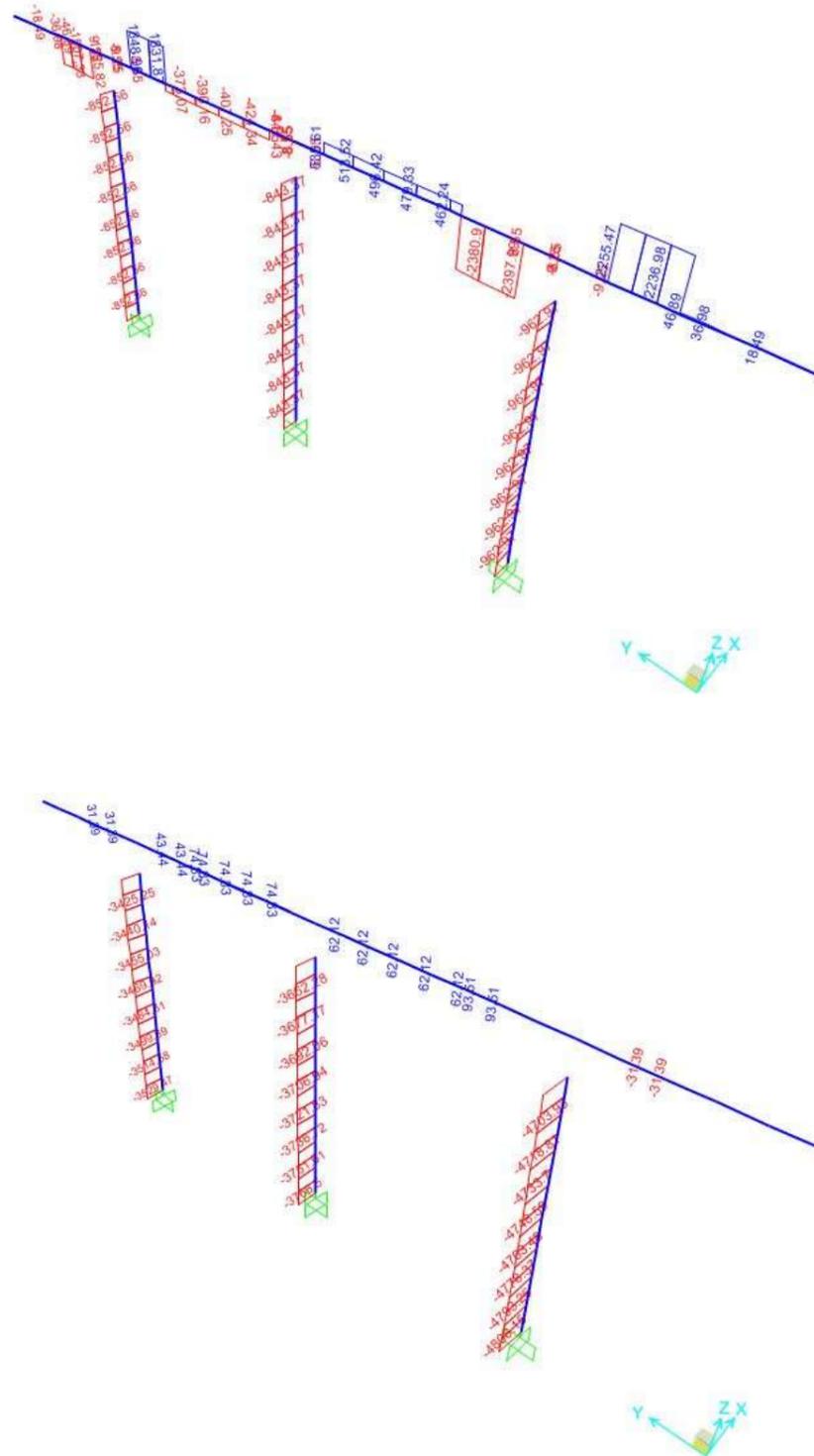


Figura 16. Deformada de la estructura de apoyo.

Los esfuerzos que se han obtenido son los flectores, cortantes y axiles, respectivamente.





7. Cálculo de las armaduras

7.1. Tablero - Losa de compresión

Se efectúa por el método PARÁBOLA RECTÁNGULO a través del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.1 EHE-08*. Todos los cálculos referentes a comprobaciones y dimensionamientos de las secciones se incluyen en el *Apéndice 4*.

7.1.1. Esfuerzos de diseño

A continuación se muestran los esfuerzos máximos en los elementos "Longitudinal auxiliar" y los tres tipos de transversales, que se corresponden con la losa. Dado que hay un gran número de vigas transversales, se han seleccionado varias a todo lo largo del tablero.

- ELU

Viga ELU	LOSA LONGITUDINAL	
	CARRO EXTREMO	
	M+ (m kN)	V (kN)
Long 1A	28.66	33.30
Long 1B	19.55	13.91
Long 2A	17.66	9.92
Long 2B	18.46	12.43
Long 3A	15.74	10.78
Long 3B	14.44	12.43
Long 4A	9.84	10.78
Long 5B	10.74	10.49

Viga ELU	LOSA LONGITUDINAL	
	CARRO VIGAS 2-3	
	M+ (m kN)	V (kN)
Long 1A	9.84	5.34
Long 1B	14.67	10.20
Long 2A	20.52	24.66
Long 2B	15.36	14.72
Long 3A	19.14	12.78
Long 3B	14.43	6.60
Long 4A	10.80	8.28
Long 5B	8.37	6.16

Viga ELU	LOSA TRANSVERSAL	
	CARRO EXTREMO	
	M+ (m kN)	V (kN)
Trans E1	14.28	27.03
Trans F	28.86	27.34
Trans L	97.11	158.45
Trans S	28.86	27.34
Trans E2	14.28	27.03

Viga ELU	LOSA TRANSVERSAL	
	CARRO VIGAS 2-3	
	M+ (m kN)	V (kN)
Trans E1	14.79	28.99
Trans F	50.69	24.97
Trans L	105.61	193.30
Trans S	50.69	24.97
Trans E2	14.79	28.99

- ELS

Viga ELS	LOSA LONGITUDINAL	
	CARRO EXTREMO	
	M+ (m kN)	V (kN)
Long 1A	19.30	22.36
Long 1B	13.26	9.45

Viga ELS	LOSA LONGITUDINAL	
	CARRO VIGAS 2-3	
	M+ (m kN)	V (kN)
Long 1A	6.75	3.46
Long 1B	9.96	6.95

Long 2A	11.98	6.77
Long 2B	12.47	8.44
Long 3A	10.66	7.34
Long 3B	9.80	7.15
Long 4A	6.73	5.46
Long 5B	7.36	6.77

Long 2A	13.85	16.59
Long 2B	10.45	9.97
Long 3A	12.92	8.67
Long 3B	9.79	4.55
Long 4A	7.38	3.57
Long 5B	5.82	4.01

Viga ELS	LOSA TRANSVERSAL	
	CARRO EXTREMO	
	M+ (m kN)	V (kN)
Trans E1	9.40	17.94
Trans F	19.07	18.35
Trans L	63.79	105.71
Trans S	19.07	18.35
Trans E2	9.40	17.94

Viga ELS	LOSA TRANSVERSAL	
	CARRO VIGAS 2-3	
	M+ (m kN)	V (kN)
Trans E1	10.62	19.25
Trans F	33.52	16.91
Trans L	69.97	129.12
Trans S	33.52	16.91
Trans E2	10.62	19.25

Los momentos flectores negativos son de un orden menor, por lo que se en la fibra superior se dispone

7.1.2. Cálculo a flexión

I. Cuantías mínimas

$$A_{min\ geo} = 0,0018 \cdot 25 \cdot 100 = 4,5 \text{ cm}^2/ml$$

$$A_{min\ mec} = \frac{1}{24} \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1}{24} \cdot 25 \cdot 100 \cdot \frac{30 \cdot 1,15}{500 \cdot 1,5} = 4,8 \text{ cm}^2/ml$$

Armatura mínima: $\Phi 12$ a 20 cm $\rightarrow A_{disp} = 5,65 \text{ cm}^2 \rightarrow M_u = 49,5 \text{ kN}\cdot\text{m}$.

Los momentos flectores negativos son de un orden menor, por lo que se en la fibra superior se dispone armatura mínima. A continuación se muestran los cálculos para la fibra inferior.

II. Armadura longitudinal

$M_d = 28,66 \text{ kN}\cdot\text{m} < M_u = 49,5 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow$ Se dispone armatura mínima.

III. Armadura transversal

$M_d = 105,61 \text{ kN}\cdot\text{m} > M_u = 49,5 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow A_{nec} = 12,4 \text{ cm}^2$

Armatura dispuesta: $\Phi 20$ a 25 cm $\rightarrow A_{disp} = 12,6 \text{ cm}^2 \rightarrow M_u = 106,9 \text{ kN}\cdot\text{m}$.

7.1.3. Cálculo a cortante

A) Cuantías mínimas

$$\rho_l = \frac{A_s + A_p}{b \cdot d} \cdot 1000 = \frac{12,6}{0,9625 \cdot 0,21} \cdot 1000 = 6,23 \%$$

Con la armatura mínima dispuesta: $\Phi 20$ a 25 cm $\rightarrow V_u = 225,4 \text{ kN}$

B) Cortante de diseño

$V_d = 193,3 \text{ kN} < V_u = 201,7 \text{ kN} \rightarrow$ No es necesaria armadura de cortante.

7.1.4. Fisuración

I. Fisuración máxima

$w_{min} = 0,3$ (Ambiente IIa)

II. Armadura longitudinal

Armatura dispuesta: $\Phi 12$ a 20 cm $\rightarrow A_{disp} = 5,65 \text{ cm}^2$

$M_k = 10,3 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow w_k = 0,00 >$ No se produce fisuración.

III. Armadura transversal

Armatura dispuesta: $\Phi 20$ a 25 cm $\rightarrow A_{disp} = 12,6 \text{ cm}^2$

$M_k = 69,97 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow w_k = 0,42 > w_{min} \rightarrow$ Fisuración no admisible.

Por lo tanto se procede a aumentar la armadura transversal.

Armatura dispuesta: $\Phi 20$ a 20 cm $\rightarrow A_{disp} = 15,71 \text{ cm}^2$

$M_k = 69,97 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow w_k = 0,28 < w_{min} \rightarrow$ Fisuración admisible.

7.1.5. Armadura dispuesta

Armadura longitudinal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.
 Armadura longitudinal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.

Armadura transversal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.
 Armadura transversa inferior: $\Phi 20$ a 20 cm.

7.2. Tablero - Viga pretensada

Los esfuerzos que se obtienen en las 5 vigas son distintos. Por lo tanto, se calculará la viga tipo según los esfuerzos más desfavorables. Se efectúa el dimensionamiento mediante una hoja de cálculo elaborada por el profesor de la Universidad de Sevilla D. Antonio Martínez de la Concha.

En ella es necesario introducir los esfuerzos de los siguientes casos:

- Sobrecarga uniforme.
- Cargas muertas (excepto el peso propio).

A continuación se adjuntan estos valores para la viga más desfavorable, que se corresponde con la viga extrema en el caso de cargas del carro situado en el extremo.

SCU		CM-PP	
M	V	M	V
(mkN)	(kN)	(mkN)	(kN)
0.0	-189.6	-0.4	-132.2
275.6	-170.2	186.7	-116.1
824.6	-124.0	541.7	-81.3
1200.1	-73.0	774.2	-48.1
1390.0	-20.1	889.1	-15.7
1411.1	-2.4	903.0	0.0
1411.1	20.1	889.1	15.7
1200.1	73.0	774.2	48.1
824.6	124.0	541.7	81.3
275.6	170.2	186.7	116.1
0.0	189.6	-0.4	132.2



Los cálculos de la viga pretensada se adjuntan en el *Apéndice 5*.

I. Cuantías mínimas

$$A_{min\ geo} = 0,0018 \cdot 4200 = 7,56 \text{ cm}^2/ml$$

$$A_{min\ mec} = \frac{1}{24} \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1}{24} \cdot 4200 \cdot \frac{50 \cdot 1,15}{500 \cdot 1,5} = 13,41 \text{ cm}^2/ml$$

$$\text{Armadura mínima tracción: } 5\Phi 20 \rightarrow A_{disp} = 15,71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Armadura mínima compresión} = 30\% \text{ Armadura mínima tracción} \\ 5\Phi 12 \rightarrow A_{disp} = 5,65 \text{ cm}^2$$

7.3. Dimensionamiento del armado de los estribos

Dada la extensión de los cálculos realizados, en este apartado se recogen los resultados de los cálculos que se reflejan en el Anejo 8.

- Cimentación.
 - Pilotes:
 - Armadura longitudinal: 20 $\Phi 20$.
 - Armadura transversal: Espiral $\Phi 12$ a 20.
 - Encepado:
 - Armadura longitudinal: $\Phi 20$ a 15.
 - Armadura transversal: $\Phi 20$ a 15.
 - Esperas: $\Phi 25$ a 15.
- Muros.
 - Principal:
 - Armadura longitudinal: $\Phi 25$ a 15.
 - Armadura transversal: $\Phi 25$ a 15.
 - Aletas:
 - Cimentación (longitudinal y transversal) $\Phi 16$ a 20.
 - Esperas: $\Phi 12$ a 20.
 - Muros: $\Phi 12$ a 20.

7.4. Dimensionamiento del armado de las pilas

Dada la extensión de los cálculos realizados, en este apartado se recogen los resultados de los cálculos que se reflejan en el Anejo 9.

- Cimentación.
 - Pilotes:
 - Armadura longitudinal: 20 $\Phi 16$.
 - Armadura transversal: Espiral $\Phi 20$ a 20.

- Encepado:
 - Armadura longitudinal: $\Phi 25$ a 15.
 - Armadura transversal: $\Phi 25$ a 15.
 - Esperas: 20 $\Phi 32$
- Pilar:
 - Armadura longitudinal: 20 $\Phi 32$.
 - Armadura transversal: $\Phi 25$ a 15.
- Cabeza:
 - Armadura longitudinal: $\Phi 25$ a 15.
 - Armadura transversal 1: 4C $\Phi 16$ a 10.
 - Armadura transversal 2: 4C $\Phi 10$ a 20.

Para más detalles, consultar el *Documento N° 2. Planos*.

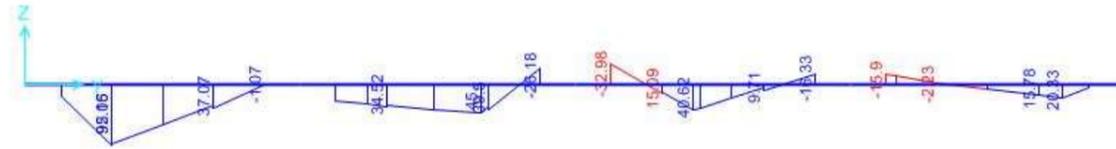
APÉNDICE 1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS SOLICITACIONES DE PROYECTO

APÉNDICE 2. CÁLCULO DE LA LOSA - ESFUERZOS

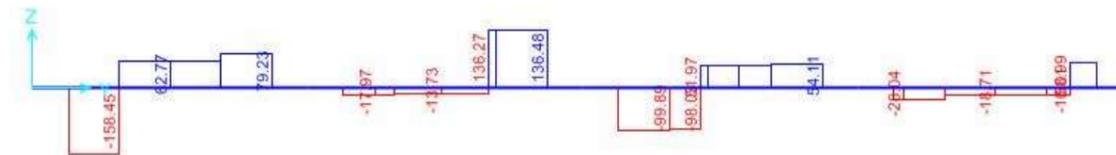
1. Esfuerzos en elementos transversales

1.1. Estado Límite Último (ELU)

1.1.1. Carro de cargas en el extremo

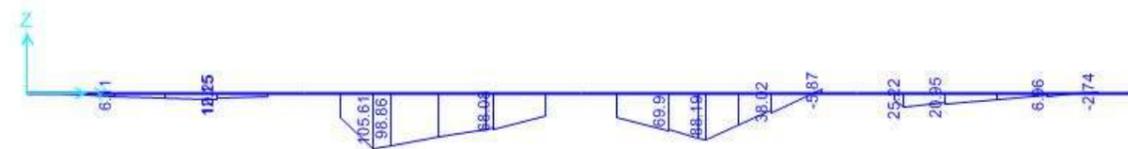


Momento flector positivo

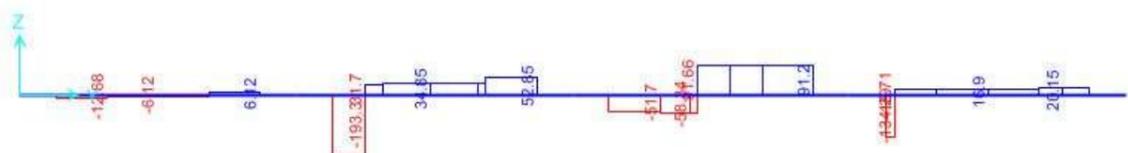


Cortante

1.1.2. Carro de cargas entre las vigas 2 y 3



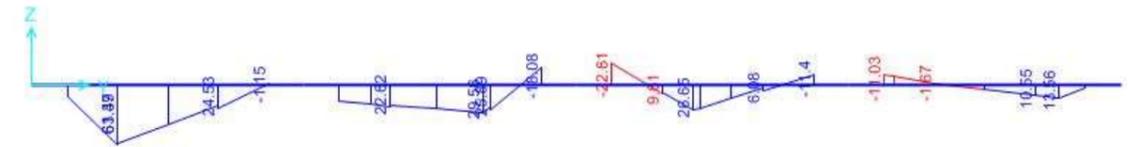
Momento flector positivo



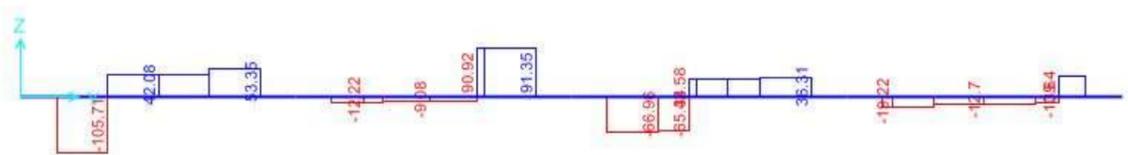
Cortante

1.2. Estado Límite de Servicio (ELS)

1.2.1. Carro de cargas en el extremo

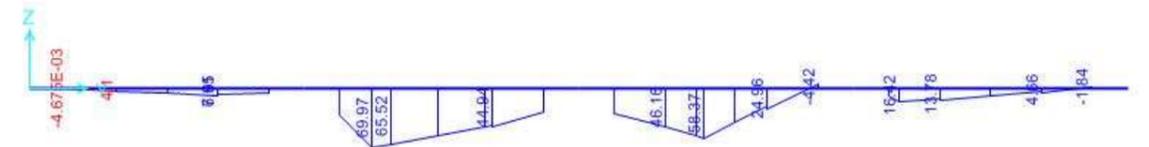


Momento flector positivo

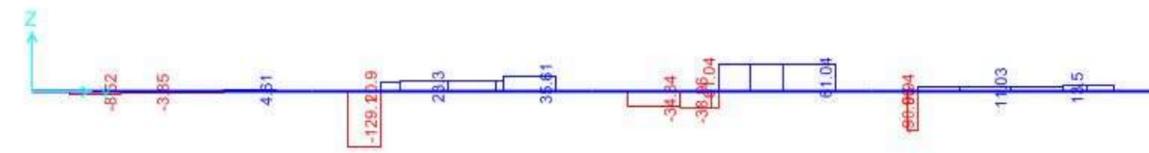


Cortante

1.2.2. Carro de cargas entre las vigas 2 y 3



Momento flector positivo

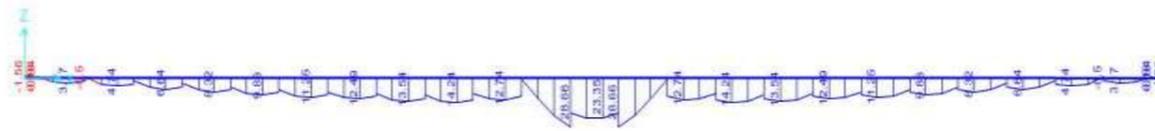


Cortante

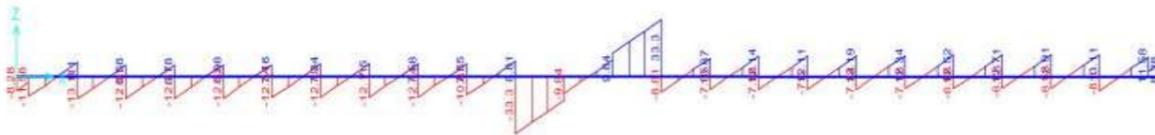
2. Esfuerzos en elementos longitudinales

2.1. Estado Límite Último (ELU)

2.1.1. Carro de cargas en el extremo

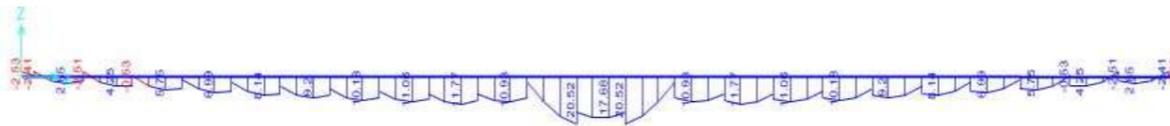


Momento flector positivo

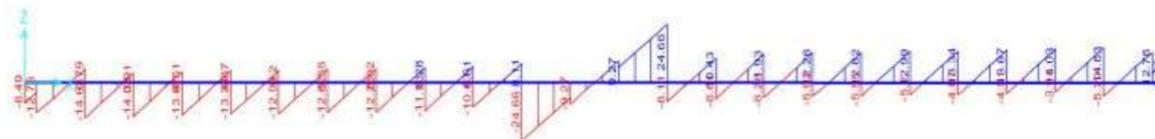


Cortante

2.1.2. Carro de cargas entre las vigas 2 y 3



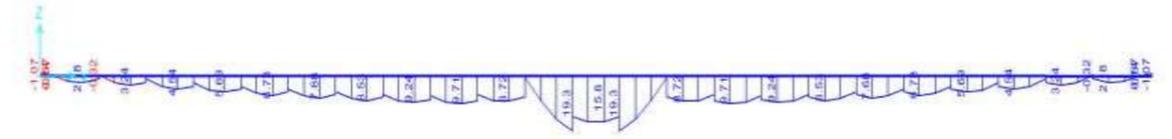
Momento flector positivo



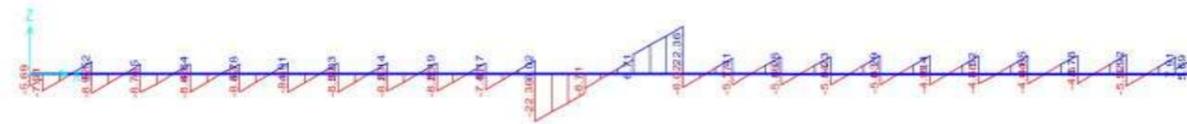
Cortante

2.2. Estado Límite de Servicio (ELS)

2.2.1. Carro de cargas en el extremo

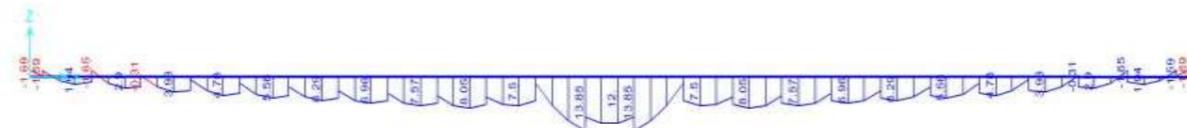


Momento flector positivo

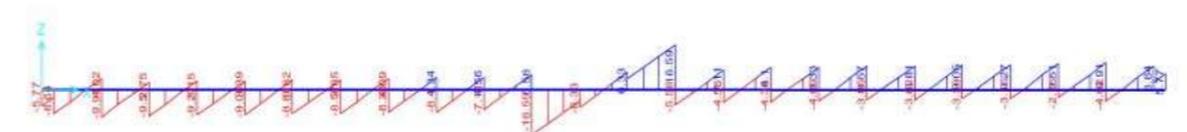


Cortante

2.2.2. Carro de cargas entre las vigas 2 y 3



Momento flector positivo



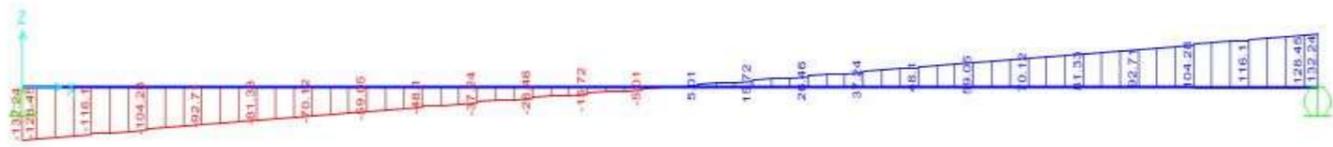
Cortante

APÉNDICE 3. CÁLCULO DE LAS VIGAS - ESFUERZOS

1. Cargas muertas excepto peso propio



Momento flector positivo

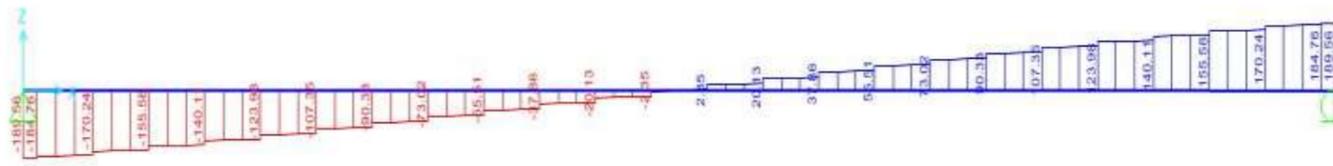


Cortante

2. Sobrecarga uniforme (sobrecargas de tráfico + peatonal)



Momento flector positivo



Cortante

APÉNDICE 4. ARMADO DEL TABLERO

1. ARMADURA MÍNIMA PARA ESFUERZO FLECTOR

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101
Fecha: 29/08/2016
Hora: 17:34:38

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : LOSA_PUENTE
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Comprobación

At [cm²] = 5.6
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 49.5



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.024
1/r [1/m] · 1.E-3 = 53.7
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.3
 ϵ_i · 1.E-3 = -12.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.040	0.0	-0.8	0.0
0.210	5.6	-10.0	434.8

2.1. ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA ESFUERZO FLECTOR

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101
Fecha: 26/11/2016
Hora: 11:49:49

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

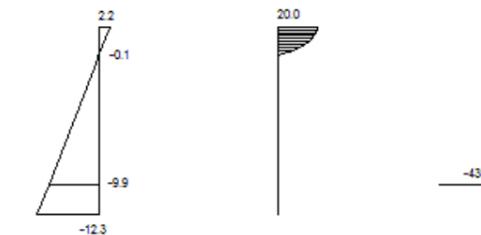
- Sección

Sección : LOSA_PUENTE
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 105.61



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.039
1/r [1/m] · 1.E-3 = 58.0
 ϵ_s · 1.E-3 = 2.2
 ϵ_i · 1.E-3 = -12.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación ·1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.040	0.0	-0.1	0.0
0.210	12.4	-9.9	434.8

At_est [cm²] = 12.4

φ [mm]	12	14	16	20	25
n°φ	12	9	7	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	13.6	13.9	14.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.23	0.25	0.27	0.41	0.41

2.2. COMPROBACIÓN ARMADURA TRANSVERSAL ESFUERZO FLECTOR

 **PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08**
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101
 Fecha: 26/11/2016
 Hora: 11:52:13

Comprobación de secciones a flexión simple

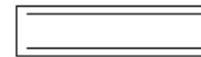
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

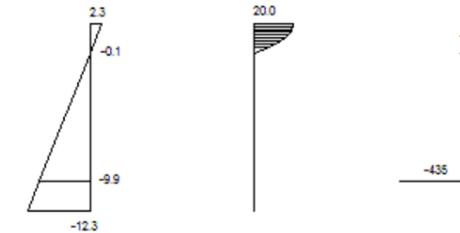
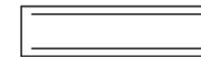
- Sección

Sección : LOSA_PUENTE
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25
 ri [m] = 0.040
 rs [m] = 0.040



2 Comprobación

At [cm²] = 12.6
 Ac [cm²] = 1.0
 Mu [kN·m] = 106.9



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.039
 1/r [1/m] ·1.E-3 = 58.2
 ε_s ·1.E-3 = 2.3

$$\varepsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.3$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación ·1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.040	1.0	-0.1	12.3
0.210	12.6	-9.9	434.8

3. CORTANTE ÚLTIMO



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101

Fecha:

26/11/2016

Hora:

11:58:22

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Control del hormigón

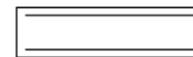
Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

Sección : LOSA_PUENTE
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.25



2 Comprobación

$$\rho_l [\cdot 1.E-3] = 6.23$$

$$N_d [kN] = 0.0$$

$$V_u [kN] = 225.4$$

4.1. FISURACIÓN LONGITUDINAL CON ARMADURA MÍNIMA



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101

Fecha:

26/11/2016

Hora:

12:02:43

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
 Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : I
 Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA_PUENTE
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 12

capa	nº barras	Separación [mm]
1	5	46.0

A_s [cm²] =
 $A_{c,ef}$ [cm²] =

2 Resultados

M_k [kN·m] = 19.3

Separación media entre fisuras s_m [mm] =

Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [$\cdot 1.E-3$] =

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] =
 Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] =
 Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.0

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

4.2. FISURACIÓN TRANSVERSAL - FALLO CON ARMADURA DISPUESTA PARA FLECTOR



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101
 Fecha: 25/11/2016
 Hora: 16:32:41

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
 Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : I
 Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA_PUENTE
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	4	50.0

A_s [cm²] = 12.6
 $A_{c,ef}$ [cm²] = 750.0

2 Resultados

M_k [kN·m] = 92.1
 Separación media entre fisuras s_m [mm] = 201.0
 Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [·1.E-3] = 1.78

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] = 187.5
 Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] = 400.6
 Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.61

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

4.3. FISURACIÓN - ARMADURA NECESARIA



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PUENTE CA-5101

Fecha:

26/11/2016

Hora: 12:04:35

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
 Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : I
 Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA_PUENTE
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	5	50.0

A_s [cm²] = 15.7
 $A_{c,ef}$ [cm²] = 625.0

2 Resultados

M_k [kN·m] = 69.97

Separación media entre fisuras s_m [mm] = 166.0

Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [$\cdot 10^{-3}$] = 0.99

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] = 153.4
 Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] = 245.8
 Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.28

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

APÉNDICE 5. ARMADO DE LA VIGA PRETENSADA

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS

ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA

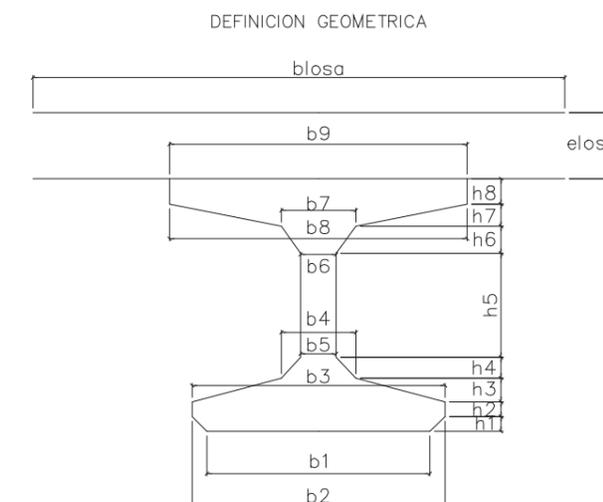
VIGA PRETENSADA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Hormigón losa	f_{ck}	(N/mm ²)	30
Módulo elasticidad	E_c	(kN/mm ²)	28.58
Ejecución	g_c		1.50
Hormigón viga			
Transferencia	f_{ck}	(N/mm ²)	40
Módulo elasticidad	E_c	(kN/mm ²)	30.89
Servicio	f_{ck}	(N/mm ²)	50
Módulo elasticidad	E_c	(kN/mm ²)	32.90
Acero pasivo	f_{yk}	(N/mm ²)	500
Acero activo	$f_{p\ max\ k}$	(N/mm ²)	1860
Módulo elasticidad	E_s	(kN/mm ²)	200
Penetración de cuñas	a	(mm)	2.5
Tensión inicial	P_o	(kN/mm ²)	1.674
Control	g_s		1.150
Coefficiente h-h	n		0.87
Coefficiente a-h	n		6.47
Fluencia	f		2.37
Retracción	e_{cs}		0.00020
Relajación	r_f		0.05
Altura A_s pasiva		(m)	0.04

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN

h_1	(m)	0.000
h_2	(m)	0.130
h_3	(m)	0.050
h_4	(m)	0.120
h_5	(m)	0.900
h_6	(m)	0.120
h_7	(m)	0.050
h_8	(m)	0.130
e_{losa}	(m)	0.250
b_1	(m)	0.680
b_2	(m)	0.680
b_3	(m)	0.680
b_4	(m)	0.280
b_5	(m)	0.180
b_6	(m)	0.180
b_7	(m)	0.280
b_8	(m)	0.680
b_9	(m)	0.680
b_{losa}	(m)	2.605
I_{viga}	(m)	28.200
$I_{vigatotal}$	(m)	28.800
Perímetro	(m)	5.025
Sobreespes	(m)	0.050



DATOS DE PRETENSADO

Tensión de pretensado (N/mm²) 1674

Fila	Nº cables	Area cable (mm ²)	Altura fila (m)	Nº cables entubados	Longitud entubada	Nº cables entubados
1	10	150	0.04	0	0	0
2	10	150	0.08	0	0	0
3	0	150	0.15	0	0	0
4	0	150	0.20	0	0	0
5	0	150	0.00	0	0	0
6	6	150	1.40	0	0	0

CARACTERISTICAS MECÁNICAS DE LA SECCIÓN

			Viga sola	Sección compuesta	
Canto	h	(m)	1.500	1.75	
Area bruta	$A_{c,bruta}$	(m ²)	0.442	1.008	10076.307
Centro de gravedad	$Y_{cg,bruta}$	(m)	0.750	1.241	
Inercia bruta	I_{bruta}	(m ⁴)	0.126	0.319	31892246
Area de acero	A_p	(mm ²)	3900	3900	
Centro de gravedad	$Y_{cdgacero}$	(m)	0.369	0.369	
Area homogeneizada	$A_{c,hom}$	(m ²)	0.463	1.029	
Centro de gravedad	$Y_{cdg,hom}$	(m)	0.732	1.223	
Inercia homogeneizada	$I_{hom.}$	(m ⁴)	0.135	0.341	
Módulo resis. Sup.	W_{sup}	(m ³)	0.175	0.646	
Módulo resis. Inf..	W_{inf}	(m ³)	0.184	0.278	
excentricidad preten.	e_{acero}	(m)	0.363		
excentricidad preten.	$e_{acerofinal}$	(m)	0.854		
Módulo resis. Acero	$W_{infacero}$	(m ³)	0.194	0.288	
momento estático losa	S_{losa}	(m ³)	0.071		

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS

ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA

VIGA PRETENSADA

ESFUERZOS SIN MAYORAR

Sección	Distancia (m)	Transferencia		PP+CM		SCU		CARRO		TOTAL		CP VIGA SOLA		CM-PP		cptotal		
		M (mkN)	V (kN)	M (mkN)	V (kN)	M (mkN)	V (kN)	M (mkN)	V (kN)	M (mkN)	V (kN)	M (mkN)	V (kN)	M	V	M	V	
1	E1	0.00	0.0	155.8	-0.4	299.0	0.0	-189.6	0.0	150.0	-0.5	259.5	0.0	431.3	-0.4	-132.2	0.261	-23.666
2	B	1.50	221.3	139.2	799.2	269.3	275.6	-170.2	190.4	134.0	1265.3	233.1	612.5	385.4	186.7	-116.1	39.655	-18.816
3	E	5.10	650.9	99.5	2343.5	194.0	824.6	-124.0	647.4	95.7	3815.5	165.7	1801.8	275.3	541.7	-81.3	69.953	-14.173
4	H	8.70	937.3	59.7	3368.8	117.1	1200.1	-73.0	1104.4	57.4	5673.3	101.5	2594.6	165.2	774.2	-48.1	91.438	-9.641
5	K	12.30	1080.5	19.9	3880.1	39.3	1390.0	-20.1	1561.4	19.1	6831.4	38.4	2991.0	55.1	889.1	-15.7	104.343	-5.169
6	L	13.50	1096.4	6.6	3938.1	18.4	1411.1	-2.4	1713.7	6.4	7062.8	22.4	3035.0	18.4	903.0	0.0	108.782	0.359
7	N	15.90	1080.5	-19.9	3880.1	-39.3	1411.1	20.1	1561.4	-19.1	6852.5	-38.4	2991.0	-55.1	889.1	15.7	104.769	4.836
8	Q	19.50	937.3	-59.7	3368.8	-117.1	1200.1	73.0	1104.4	-57.4	5673.3	-101.5	2594.6	-165.2	774.2	48.1	92.268	9.368
9	T	23.10	650.9	-99.5	2343.5	-194.0	824.6	124.0	647.4	-95.7	3815.5	-165.7	1801.8	-275.3	541.7	81.3	70.99	14.022
10	W	26.70	221.3	-139.2	799.2	-269.3	275.6	170.2	190.4	-134.0	1265.3	-233.1	612.5	-385.4	186.7	116.1	40.503	18.907
11	E2	28.20	0.0	-155.8	-0.4	-299.0	0.0	189.6	0.0	-150.0	-0.5	-259.5	0.0	-431.3	-0.4	132.2	0.466	24.217

Sección	ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO						ESTADO LÍMITE ÚLTIMO		
	característica		frecuente		casi-permanente		M	V	
	M	V	M	V	M	V			
(mkN)	(kN)	(mkN)	(kN)	(mkN)	(kN)	(mkN)	(kN)		
1	E1	-0.46	259.46	-0.45	279.25	-0.44	291.13	-0.62	344.34
2	B	1265.27	233.09	1032.26	251.19	892.45	262.06	1778.02	309.24
3	E	3815.47	165.71	3079.48	179.83	2637.89	188.31	5371.68	219.47
4	H	5673.32	101.49	4521.05	109.28	3829.68	113.96	8004.67	134.68
5	K	6831.42	38.35	5355.74	38.85	4470.34	39.14	9665.12	51.63
6	L	7062.85	22.38	5500.46	20.37	4563.02	19.16	10003.56	30.82
7	N	6852.52	-38.35	5366.29	-38.85	4474.56	-39.14	9696.77	-51.63
8	Q	5673.31	-101.49	4521.04	-109.28	3829.67	-113.96	8004.65	-134.68
9	T	3815.47	-165.71	3079.48	-179.83	2637.89	-188.31	5371.68	-219.47
10	W	1265.27	-233.09	1032.26	-251.19	892.45	-262.06	1778.02	-309.24
11	E2	-0.46	-259.46	-0.45	-279.25	-0.44	-291.13	-0.62	-344.34

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS
 ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA
 VIGA PRETENSADA

PÉRDIDAS DE PRETENSADO

Tensión inicial	(kN/mm ²)	1.674	
A _{acero}	(mm ²)	3900	
Esfuerzo inicial	(kN)	6528.6	
Pérdidas Instantaneas			
Penetración de cuñas	(mm)	2.5	
Módulo elasticidad acero	(kN/mm ²)	200	
Longitud de la viga	(m)	28.8	
DP _{Penetración de cuñas}	(kN)	67.708	
Momento medio de peso propio	(mkN)	687.65	
Area homogeneizada	(m ²)	0.463	
I _{hom.}	(m ⁴)	0.135	
e _{acero}	(m)	0.363	
S _{cp}	(N/mm ²)	18.4	
Acortamiento Elástico	(kN)	465.076	
Coefficiente a-h		6.47	
Pérdidas Totales Instantaneas	(kN)	532.8	8.16%
Pérdidas Diferidas			
Esfuerzo post-transferencia	(kN)	5995.8	
Coefficiente de fluencia		2.373	
Area homogeneizada	(m ²)	1.029	
I _{hom.}	(m ⁴)	0.341	
e _{acero}	(m)	0.854	
Momento de carga permanente	(mkN)	3938.06	
S _{cgp}	(N/mm ²)	8.8	
Deformación de retracción		0.0002	
Relajación a tiempo infinito		0.05	
Pérdida por relajación	(N/mm ²)	76.869	
Coefficiente de envejecimiento		0.8	
Pérdidas por fluencia	(kN)	429.0	6.57%
Pérdidas por retracción	(kN)	127.1	1.95%
Pérdidas por relajación	(kN)	195.3	2.99%
Pérdidas Diferidas	(kN)	751.4	11.51%
Pérdidas Totales	(kN)	1284.2	19.67%

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS
 ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA
 VIGA PRETENSADA

TENSIONES EN ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Esfuerzo de pretensado post-transferencia	P _{ki}	(kN)	5995.82
Esfuerzo de pretensado final	P _{kf}	(kN)	5244.444

Sección	Distancia (m)	Transferencia		Frecuente		Casi-permanente		
		Superior (N/mm ²)	Inferior (N/mm ²)	Superior (N/mm ²)	Inferior (N/mm ²)	Superior (N/mm ²)	Inferior (N/mm ²)	Acero (N/mm ²)
1 E1	0.00	1.132	21.274	0.220	16.433	0.220	16.433	16.019
2 B	2.82	2.393	20.071	0.870	11.592	0.654	12.094	11.896
3 E	5.64	4.842	17.734	2.198	2.042	1.515	3.628	3.848
4 H	8.46	6.474	16.176	3.202	-4.600	2.132	-2.117	-1.615
5 K	11.28	7.290	15.397	3.880	-8.331	2.510	-5.150	-4.502
6 L	14.10	7.381	15.311	4.036	-8.932	2.585	-5.565	-4.897
7 N	16.92	7.290	15.397	3.896	-8.369	2.517	-5.166	-4.517
8 Q	19.74	6.474	16.176	3.202	-4.600	2.132	-2.117	-1.615
9 T	22.56	4.842	17.734	2.198	2.042	1.515	3.628	3.848
10 W	25.38	2.393	20.071	0.870	11.592	0.654	12.094	11.896
11 E2	28.20	1.132	21.274	0.220	16.433	0.220	16.433	16.019

Resistencia mínima del hormigón al destesar: (N/mm²) 35.457

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS
 ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA
 VIGA PRETENSADA

MOMENTO ÚLTIMO

Resistencia del acero	f_{yd}	1455.65 (N/mm ²)
Resistencia del hormigón de la losa	f_{cd}	20.00 (N/mm ²)
Resistencia del hormigón de la viga	f_{cd}	33.33 (N/mm ²)

Sección	Distancia (m)	$A_p * f_{pyd}$ (kN)	y (m)	Profundidad compresion (m)	brazo z (m)	Momento Último (mkN)	Coef. Seg.	Arm. Pasiva (cm ²)	Armadura Pasiva (cm ²)	Compresión	y (m)	b	ytrapecio	ycgultimo	Profundidad compresion (m)	Altura del Acero	z	Momento Último (mkN)	Momento d (mkN)	Momento Último (mkN)	Armadura Pasiva (cm ²)	
1	E1	0.00	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	infinito		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	-1	10100	15.71
2	B	1.50	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	3.51		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	1778	8321	15.71
3	E	5.10	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	1.16		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	5372	4727	15.71
4	H	8.70	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	0.78	15.71	15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	8005	2094	15.71
5	K	12.30	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	0.65	15.71	15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	9665	434	15.71
6	L	13.50	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	0.62	15.71	15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	10004	95	15.71
7	N	15.90	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	0.64	15.71	15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	9697	402	15.71
8	Q	19.50	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	0.78	15.71	15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	8005	2094	15.71
9	T	23.10	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	1.16		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	5372	4727	15.71
10	W	26.70	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	3.51		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	1778	8321	15.71
11	E2	28.20	4803.652	0.108	0.054	1.30	6248	infinito		15.71	11634.09	0.279	0.680	0.029	0.015	0.132	0.750199	0.87	10099	-1	10100	15.71

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS

ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA

VIGA PRETENSADA

DIMENSIONAMIENTO ARMADURA TRANSVERSAL

Resist. Tracción	f_{ctk}	(N/mm ²)	4.07
Arm. Transv.	f_{yd}	(N/mm ²)	500
Canto viga+losa	h_{total}	(m)	1.75
Ancho alma viga	b_w	(m)	0.18
Ancho ala sup.	b	(m)	0.68

Arm. min. cortante	$A_{t,min}$	(cm ² /m)	2.4
Arm. min. rasante	$A_{r,min}$	(cm ² /m)	0.5168
Resistencia del acero	f_{yd}	(N/mm ²)	1455.65
Resistencia del hormigón de la losa	f_{cd}	(N/mm ²)	20.00
Resistencia del hormigón de la viga	f_{cd}	(N/mm ²)	33.33
Rugosidad baja	b	0.2	
	m	0.6	

h1	0 b1	0.68
h2	0.13 b2	0.68
h3	0.05 b3	0.68
	b4	0.28
Area	0.031	
h8	0.13	
h7	0.05	
b	0.2 Maximo Sd	210.616271
Ycginf	0.07817 Su1 (kN/m)	1550

Sección	Distancia (m)	V_d (kN)	t_{md} (N/mm ²)	Rasante (cm ² /m)	V_{cu} (kN)	Cortante (cm ² /m)	As Ala sup (cm ² /m)	Walinf Momento (m kN)	Tensión (kN/m ²)	Fd (kN)	Sd (kN/m)	As Ala inf (cm ² /m)
1	0.00	344.3	0.105	0.517	156.702	3.077	Ø8 a 20 0.969	-1801.674667	-9605.47539	-297.769737	-104.242193	2.085
2	2.82	309.2	0.094	0.517	156.702	2.502	Ø8 a 20 1.882	-23.03299842	-122.7984738	-3.80675269	-210.616271	4.212
3	5.64	219.5	0.067	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 1.255	3570.625819	19036.48814	590.131132	-154.313566	3.086
4	8.46	134.7	0.041	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 0.627	6203.614736	33074.04481	1025.29539	-97.3155682	1.946
5	11.28	51.6	0.016	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 0.070	7864.070253	41926.6223	1299.72529	-19.8353531	0.397
6	14.10	30.8	0.009	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 0.070	8202.512725	43730.99959	1355.66099	17.9804177	0.360
7	16.92	-51.6	0.016	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 0.627	7895.720253	42095.36159	1304.95621	99.1712948	1.983
8	19.74	-134.7	0.041	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 1.255	6203.601236	33073.97284	1025.29316	154.312775	3.086
9	22.56	-219.5	0.067	0.517	156.702	2.400	Ø8 a 20 1.882	3570.625819	19036.48814	590.131132	210.616271	4.212
10	25.38	-309.2	0.094	0.517	156.702	2.502	Ø8 a 20 0.969	-23.03299842	-122.7984738	-3.80675269	-1.3499123	0.027
11	28.20	-344.3	0.105	0.517	156.702	3.077	Ø8 a 20					

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRETENSADAS PREFABRICADAS

ESTRUCTURA ARROYO SALADO DE ESPERA

VIGA PRETENSADA

TENSIONES EN LA FIBRA INFERIOR DEL ACERO

Sección	Distancia (m)	Transferencia	Frecuente		Casi-permanente	
		s_h (N/mm ²)	s_h (N/mm ²)	D_{s_p} (N/mm ²)	s_h (N/mm ²)	D_{s_p} (N/mm ²)
1	0.00	20.737	16.019	30.545	16.019	30.546
2	2.82	19.599	11.410	53.022	11.896	49.877
3	5.64	17.390	2.314	97.611	3.848	87.677
4	8.46	15.917	-4.017	129.063	-1.615	113.511
5	11.28	15.181	-7.578	147.351	-4.502	127.434
6	14.10	15.099	-8.154	150.552	-4.897	129.465
7	16.92	15.181	-7.615	147.588	-4.517	127.529
8	19.74	15.917	-4.017	129.062	-1.615	113.511
9	22.56	17.390	2.314	97.611	3.848	87.677
10	25.38	19.599	11.410	53.022	11.896	49.877
11	28.20	20.737	16.019	30.545	16.019	30.546

Se cumple el estado límite de fisuración ya que al no exceder el incremento de tensión en la armadura activa 200 N/mm², para la combinación de acciones frecuentes, se supone que no se alcanza una abertura de fisura superior a 0,2 mm

APÉNDICE 6. DISEÑO DE LOS APARATOS DE APOYO

DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS

CARGAS VERTICALES (t)

	Max	Min
Carga Permanente	59.480	
Sobrecarga	23.440	-1.000
Carro	18.540	1.000
Carga máxima	143.268	
Carga mínima	57.980	

CARGAS HORIZONTALES (t)

Longitudinales

Frenado	19.28
Viento	0.002916
Sismo	0
Combinación desfavorable	19.2817496

Transversales

Centrifuga	0
Viento	1.05
Sismo	0
Combinación desfavorable	1.575

GIROS (rad)

Carga permanente	0.00009818
Sobrecarga	0.00003279
Carro	0.00004511
Combinación desfavorable	0.000249393

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES (m)

Retracción	0.0002
Fluencia	0.017
Temperatura	0
Desplazamiento total	0.0172

DIMENSIONES DEL APARATO DE APOYO (mm)

Ancho	450
Largo	500
Espesor de la capa de elastómero	11
Espesor del zuncho	4
Número de capas	4
Módulo de elasticidad transversal (N/mm ²)	1
Tipo	A

Espesor total de elastómero (mm)	70
Factor de forma (S)	10.76555024
Giro de cada capa (rad)	6.23483E-05
Espesor total (mm)	90

LIMITACIONES DE LA TENSIÓN TANGENCIAL

TauN (N/mm ²)		0.887
TauH1 (N/mm ²)	<0.50	0.246
TauH2 long (N/mm ²)		0.857
TauH2 tran (N/mm ²)		0.070
TauH lon (N/mm ²)		0.674
TauH total (N/mm ²)	<0.70	0.678
Taualfa (N/mm ²)		0.052
Tautotal (N/mm ²)	<5.00	1.617

LIMITACIONES DE LA TENSIÓN MEDIA

Tensión media máxima (N/mm ²)	<15.00	6.367
---	--------	-------

CONDICIÓN DE NO DESPLAZAMIENTO

Tensión media mínima (N/mm ²)	>2.00	2.576888889
Coefficiente de rozamiento		0.333
Rozamiento carga permanente (t)		19.797
Combinación de fuerzas horizontales sin SC	<19.80	19.346

CONDICIÓN DE ESTABILIDAD

Espesor total de elastómero (mm)	>45.00	70	<90.00
----------------------------------	--------	----	--------

CONDICIÓN DE NO LEVANTAMIENTO

Alfa t	<0.000	0.00006
--------	--------	---------

ESPESOR DE LOS ZUNCHOS

Espesor (mm)	>1.11	4
--------------	-------	---

Se cumple la limitación de tensión tangencial por desplazamientos reológicos

Se cumple la limitación de tensión tangencial por fuerzas horizontales

Se cumple la limitación de tensión tangencial total

Se cumple la limitación de carga vertical máxima

Se cumple la limitación de carga vertical mínima

Se cumple la limitación de rozamiento mínimo

Se cumple la condición de estabilidad

Se cumple la limitación de espesor de los zunchos

Neopreno de 450 x 500 x 4 (11 + 4)

Cálculo de las rigideces de los aparatos de apoyo.

APOYO DE PILA

K1	2.19
n*	4
t	0.4 cm
a	45 cm
F	200 kp
sigma	0.0889 kp/cm ²
G	10 kp/cm ²

K1	2.19
n*	4
t	0.4 cm
a	45 cm
F	201 kp
sigma	0.0893 kp/cm ²
G	10 kp/cm ²

Aez	0.000833039 cm
-----	----------------

Aez	0.000833051 cm
-----	----------------

T	4.9 cm
b	50 cm
K2	0.536069652

Diferencia	0.0000 cm
------------	-----------

Rigidez Vertical	81268728.6 kp/cm
Rigidez Horizontal	4591.836735 kp/cm
Rigidez a Flexión Débil	6.72313E+11 kp/cm
Rigidez a Flexión Fuerte	1.02471E+12 kp/cm

81268728.6	kN/m	z
4591.83673	kN/m	x y
67231281	kN·m	rot x
102471088	kN·m	rot y

b/a	K1	K2
1	2.37	86.2
1.2	2.01	80.4
1.25	1.94	79.3
1.3	1.88	78.4
1.4	1.78	76.7
1.5	1.7	75.3
1.6	1.64	74.1
1.7	1.58	73.1
1.8	1.53	72.2
1.9	1.49	71.5
2	1.46	70.8
2.5	1.34	68.3
10	1.07	61.9
inf	1	60

APÉNDICE 7. CÁLCULO DE LOS PILOTES

Comprobación de los pilotes de los estribos

Diámetro	0.90	m
Coronación	0.50	m
Base	12.50	m
Perímetro	2.827	m
Área	0.636	m ²
Qh	5087.5	kN

Granular	$\tau_f = 2 N_{60} \text{ (kPa)} \leq 90 \text{ kPa}$
Cohesivo	$\tau_f = \frac{100 c_u}{100 + c_u} \text{ (}\tau_f \text{ y } c_u \text{ en kPa)}$ $q_p = N_p \cdot c_u$ $N_p = 9$

Granular	$K_h = n_h \cdot z \cdot \Delta L$
Cohesivo	$K_h = 75 \cdot s_u \cdot \Delta L$

α	1.045	α	#¡DIV/0!
----------	-------	----------	----------

Estratos	Profundidad		nh (Mpa/m)	NSPT	cu (kPa)	tf (kPa)	qp (kPa)	Longitud pilote	Prof inicial	Prof final	Qf(kN)	Qp (kN)	kh (kN/m ²) aislado		Primera fila		siguientes	
	Techo	Muro											inicio	final	inicio	final	inicio	final
Terraza Fuvial Actual	0.5	4.5	2	10	-	20	-	4	0.5	4.5	226.19	-	1000	9000	1045	9405	0	0
Areniscas y margas	4.5	7.5	8	-	327	76.58	-	3	4.5	7.5	649.58	-	36000	36000	37620	37620	0	0
Areniscas y margas	7.5	100	8	-	528	84.08	4752	5	7.5	12.5	1188.60	3023.09	39600	39600	41382	41382	0	0
												2064.38	3023.09					

Rigidez vertical del pilote aislado	226110	kN/m
-------------------------------------	--------	------

$$K_v = \frac{N_p}{s} = \frac{1}{\left(\frac{D}{40Q_h} + \frac{L_c}{AE}\right)}$$

n: filas
m: columnas
s: separación
Bg: ancho del grupo
Lg: largo del grupo

Rigidez vertical del grupo		
n	4	
m	1	
Bg	9.90	
Lg	0.90	
H1	13.90	
E	60	Mpa
v	0.4	
Kvg	587400.4	kN/m
sx	0.00	m
sy	3.00	m
s	0.00	m

$$B_g = (n-1)s + D \quad L_g = (m-1)s + D$$

$$s_g = s_o + 0.8 \frac{N_g(1-v^2)}{E[(B_g + H_1)(L_g + H_1)]^{1/2}}$$

$$K_{vg} = \frac{N_g}{s_g}$$

Disposición	n pilotes	pi	Sum pi	pi / sum pi	Rigidez (kN / m)
Esquina	2	1.50	3.00	0.2727	160200.1
Lateral	2	1.25	2.50	0.2273	133500.1
Centro	0	1.00	0.00	0.1818	106800.1
			5.50		

$$K_{vi}^* = K_{vg} \cdot \frac{K_{vi} \cdot P_i}{\sum K_{vi} \cdot P_i}$$

FUERZAS VERTICALES								
APOYO	CP	SC 1	SC 2	CARRO 1	CARRO 2	CARGA MAX 1	CARGA MAX 2	F DISEÑO
1	46.8	18.48	5.31	12.38	0.73	109.47	72.24	109.47
2	59.48	23.44	17.07	17.57	13.71	141.813	126.468	141.81
3	58.63	11.89	16.77	16.96	18.82	122.4255	132.5355	132.54
4	59.48	9.28	2.84	10.38	15.07	109.788	107.163	109.79
5	46.8	3.16	-1.04	3.29	2.65	72.855	65.595	72.86

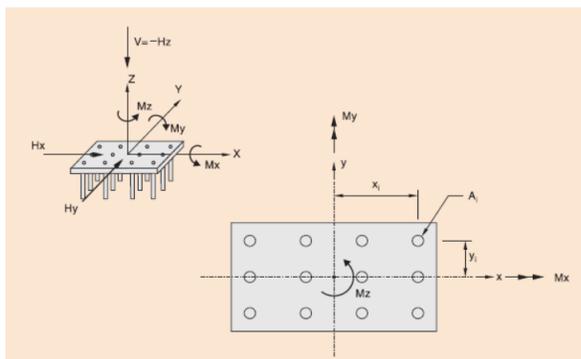
CARGAS HORIZONTALES - LONGITUDINALES					
APOYO	FRENADO	VIENTO	COMB 1	COMB 2	F DISEÑO
1	19.29	0	28.935	0	28.935
2	18.55	0	27.825	0	27.825
3	17.79	0	26.685	0	26.685
4	17.03	0	25.545	0	25.545
5	16.29	0	24.435	0	24.435

Estribo	
Lateral (kN)	21.47
Frete (kN)	218.72
Total (kN)	240.19

V (kN)	5968.48
H long (kN)	1329.45
H trans (kN)	78.47
Mx (kNm)	307.12
My (kNm)	5203.45

CARGAS HORIZ. - TRANSV.		
APOYO	VIENTO	F DISEÑO
1	1.05	1.575
2	1.05	1.575
3	1.05	1.575
4	1.05	1.575
5	1.05	1.575

N1	1522.83	kN
N2	1502.36	kN
N3	1502.36	kN
N4	1522.83	kN
H long	265.89	kN
H trans	15.6933	kN



Resultante de las acciones

Vertical = V Horizontales = Hx, Hy Momentos = Mx, My, Mz

Reparto entre pilotes

Compresión

$$N_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot V - \frac{A_i y_i}{\sum A_i \cdot y_i^2} \cdot M_x + \frac{A_i x_i}{\sum A_i \cdot x_i^2} \cdot M_y$$

Cortantes

$$H_{xi} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_x - \frac{A_i^2 y_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

$$H_{yi} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_y + \frac{A_i^2 x_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

Hundimiento	F	Comprob.
N1	3.34	CUMPLE
N2	3.39	CUMPLE
N3	3.39	CUMPLE
N4	3.34	CUMPLE

Q Tope estructural (kN)	Comprob.
$\sigma = 4$ 2544.690	CUMPLE

Comprobación de los pilotes de los Apoyos centrales

Diámetro	1.00	m
Coronación	0.50	m
Base	15.00	m
Perímetro	3.142	m
Área	0.785	m ²
Qh	6686.3	kN

Granular	$\tau_f = 2 N_{60} \text{ (kPa)} \leq 90 \text{ kPa}$
Cohesivo	$\tau_f = \frac{100 c_u}{100 + c_u} \text{ (}\tau_f \text{ y } c_u \text{ en kPa)}$ $q_p = N_p c_u$ $N_p = 9$

Granular	$K_h = n_h \cdot z \cdot \Delta L$
Cohesivo	$K_h = 75 \cdot s_u \cdot \Delta L$

α	1.056	α	1.173
----------	-------	----------	-------

Estratos	Profundidad		nh (Mpa/m)	NSPT	cu (kPa)	tf (kPa)	qp (kPa)	Longitud pilote	Prof inicial	Prof final	Qf(kN)	Qp (kN)	kh (kN/m ²) aislado		Primera fila		siguientes	
	Techo	Muro											inicio	final	inicio	final	inicio	final
Terraza Fuvial Actual	0.5	4.5	2	10	-	20	-	4	0.5	4.5	251.33	-	1000	9000	1055.56	9500.00	1172.84	10555.56
Areniscas y margas	4.5	7.5	8	-	327	76.58	-	3	4.5	7.5	721.76	-	36000	36000	38000.00	38000.00	42222.22	42222.22
Areniscas y margas	7.5	100	8	-	528	84.08	4752	7.5	7.5	15	1981.00	3732.21	39600	39600	41800.00	41800.00	46444.44	46444.44
												2954.09	3732.21					

Rigidez vertical del pilote aislado	267452	kN/m
-------------------------------------	--------	------

$$K_v = \frac{N_p}{s} = \frac{1}{\left(\frac{D}{40Q_h} + \frac{L_c}{AE}\right)}$$

n: filas
m: columnas
s: separación
Bg: ancho del grupo
Lg: largo del grupo

Rigidez vertical del grupo		
n	4	
m	3	
Bg	10.00	
Lg	7.00	
H1	14.83	
E	60	Mpa
v	0.4	
Kvg	1054442.5	kN/m
sx	3.00	m
sy	3.00	m
s	3.00	m

$$B_g = (n-1)s + D \quad L_g = (m-1)s + D$$

$$s_g = s_o + 0.8 \frac{N_g(1-v^2)}{E[(B_g + H_1)(L_g + H_1)]^{1/2}}$$

$$K_{vg} = \frac{N_g}{s_g}$$

Disposición	n pilotes	pi	Sum pi	pi / sum pi	Rigidez (kN / m)
Esquina	4	1.20	4.80	0.1333	140592.3
Lateral	2	1.10	2.20	0.1222	128876.3
Centro	2	1.00	2.00	0.1111	117160.3
			9.00		

$$K_{vi}^* = K_{vg} \cdot \frac{K_{vi} \cdot P_i}{\sum K_{vi} \cdot P_i}$$

FUERZAS VERTICALES								
APOYO	CP	SC 1	SC 2	CARRO 1	CARRO 2	CARGA MAX 1	CARGA MAX 2	F DISEÑO
1	46.8	18.48	5.31	12.38	0.73	109.47	72.24	109.47
2	59.48	23.44	17.07	17.57	13.71	141.813	126.468	141.81
3	58.63	11.89	16.77	16.96	18.82	122.4255	132.5355	132.54
4	59.48	9.28	2.84	10.38	15.07	109.788	107.163	109.79
5	46.8	3.16	-1.04	3.29	2.65	72.855	65.595	72.86

CARGAS HORIZONTALES - LONGITUDINALES					
APOYO	FRENADO	VIENTO	COMB 1	COMB 2	F DISEÑO
1	19.29	0	28.935	0	28.935
2	18.55	0	27.825	0	27.825
3	17.79	0	26.685	0	26.685
4	17.03	0	25.545	0	25.545
5	16.29	0	24.435	0	24.435

Pila	
3 x Fuste (kN)	9.93
Cabeza (kN)	42.38
Total (kN)	52.31

V (kN)	11429.68
H long (kN)	2658.89
H trans (kN)	156.93
Mx (kNm)	818.25
My (kNm)	13863.47

CARGAS HORIZ. - TRANSV.		
APOYO	VIENTO	F DISEÑO
1	1.05	1.575
2	1.05	1.575
3	1.05	1.575
4	1.05	1.575
5	1.05	1.575

Hundimiento	F	Comprob.
N11	3.05	CUMPLE
N12	3.13	CUMPLE
N13	3.13	CUMPLE
N14	3.05	CUMPLE
N21	6.46	CUMPLE
N22	6.82	CUMPLE
N23	6.82	CUMPLE
N24	6.46	CUMPLE
N31	3.05	CUMPLE
N32	3.13	CUMPLE
N33	3.13	CUMPLE
N34	3.05	CUMPLE

Q Tope estructural (kN)	Comprob.	
$\sigma = 4$	3141.593	CUMPLE

N11	2189.59	kN
N12	2135.04	kN
N13	2135.04	kN
N14	2189.59	kN
N21	1034.30	kN
N22	979.75	kN
N23	979.75	kN
N24	1034.30	kN
N31	2189.59	kN
N32	2135.04	kN
N33	2135.04	kN
N34	2189.59	kN

H long	531.78	kN
H trans	31.3866	kN

Resultante de las acciones

Vertical = V Horizontales = Hx, Hy Momentos = Mx, My, Mz

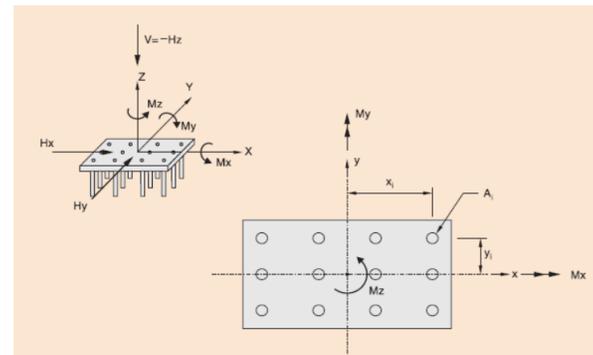
Reparto entre pilotes

Compresión

$$N_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot V - \frac{A_i y_i}{\sum A_i \cdot y_i^2} \cdot M_x + \frac{A_i x_i}{\sum A_i \cdot x_i^2} \cdot M_y$$

Cortantes

$$H_{x_i} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_x - \frac{A_i^2 y_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

$$H_{y_i} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_y + \frac{A_i^2 x_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$


APÉNDICE 8. ARMADO DE LOS ESTRIBOS Y SUS ELEMENTOS



Obra: PILOTE ESTRIBO

Fecha: 29/11/2016

Hora: 12:03:22

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

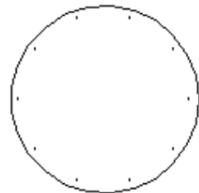
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
gamma_c = 1.50
gamma_s = 1.15

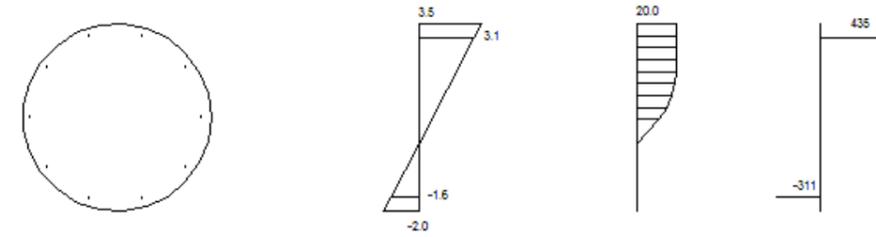
- Sección

Sección : PILOTE ESTRIBO
phi [m] = 0.90
r [m] = 0.040
nº barras = 10



2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 1544.29
Md [kN·m] = 313.72



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.576
1/r [1/m] · 1.E-3 = 6.1
epsilon_s · 1.E-3 = 3.5
epsilon_i · 1.E-3 = -2.0

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Table with 3 columns: Profundidad [m], Deformación · 1.E-3, Tensión [MPa]. Rows show values for 0.068m and 0.832m depths.

Propuesta armadura dimensionamiento

Table with 6 columns: Aest [cm²], phi_est [mm], A [cm²], phi [mm], Nu [kN], Mu [kN·m]. Row shows values: 25.2, 17.9, 31.4, 20.00, 6946.4, 1411.3



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 14:10:20

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

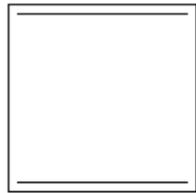
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

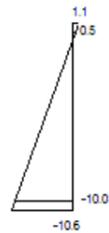
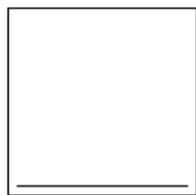
- Sección

Sección : LOSA ESTR
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.094
1/r [1/m] · 1.E-3 = 11.7
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.5	0.0
0.950	19.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	17	13	10	7	4
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	19.2	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 14:12:39

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

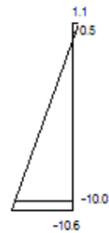
- Sección

Sección : MURO_ESTR
b [m] = 1.30
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.094
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 11.7
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.5	0.0
0.950	24.9	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 24.9

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	23	17	13	8	6
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	26.0	26.2	26.1	25.1	29.5
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 15:06:49

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

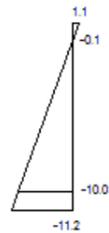
- Sección

Sección : LOSA_ALETA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.046
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 24.7
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-0.1	0.0
0.450	9.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 9.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	9	7	5	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	10.2	10.8	10.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 15:41:23

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

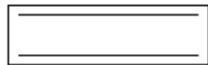
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

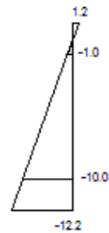
- Sección

Sección : MURO_ALETA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.30
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.027
1/r [1/m] · 1.E-3 = 44.6
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.2
 ϵ_i · 1.E-3 = -12.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-1.0	0.0
0.250	5.7	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 5.7

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	6	4	3	3	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	6.8	6.2	6.0	9.4	14.7
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

APÉNDICE 9. ARMADO DE LAS PILAS Y SUS ELEMENTOS



Obra: PILOTE ESTRIBO

Fecha: 29/11/2016

Hora: 12:06:05

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

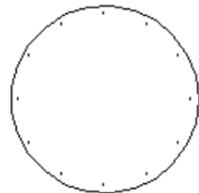
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
gamma_c = 1.50
gamma_s = 1.15

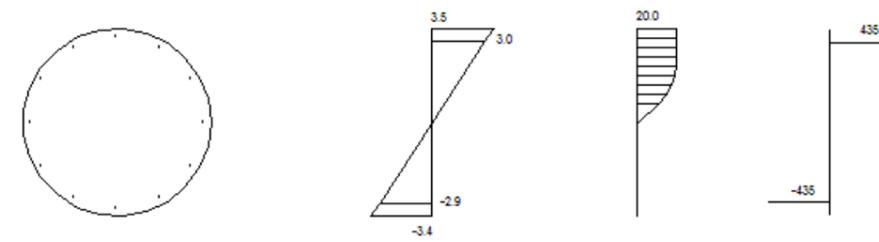
- Sección

Sección : PILOTE_PILA
phi [m] = 1.00
r [m] = 0.040
nº barras = 12



2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 2222.71
Md [kN·m] = 722.38



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.505
1/r [1/m] · 1.E-3 = 6.9
epsilon_s · 1.E-3 = 3.5
epsilon_i · 1.E-3 = -3.4

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Table with 3 columns: Profundidad [m], Deformación · 1.E-3, Tensión [MPa]. Rows show values for 0.071m and 0.929m depths.

Propuesta armadura dimensionamiento

Table with 6 columns: Aest [cm²], phi_est [mm], A [cm²], phi [mm], Nu [kN], Mu [kN·m]. Row shows values: 31.1, 18.2, 37.7, 20.00, 6005.0, 1951.4



Obra: CA-5101
 Fecha: 29/11/2016

Hora: 18:05:05

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Control del hormigón

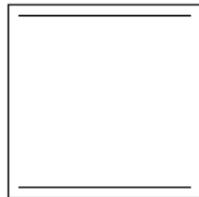
Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PIL_PILA_EQUIV
 b0 [m] = 0.89
 h [m] = 0.89



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 435.78

Inclinación de las bielas [°] = 45
 Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ_l [·1.E-3] = 0
 $\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
 Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0.0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
∅ 6	----	----	----	----	----	----
∅ 8	0.10	4	20.1	2	608.0	608.01
∅ 10	0.20	4	15.7	2	475.0	475.01
∅ 12	0.30	4	15.1	2	456.0	456.01

Área estricta [cm²/m] = 14.3
 Vu1 [kN] = 4485.6
 Vcu [kN] = 0.0



Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 18:10:49

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

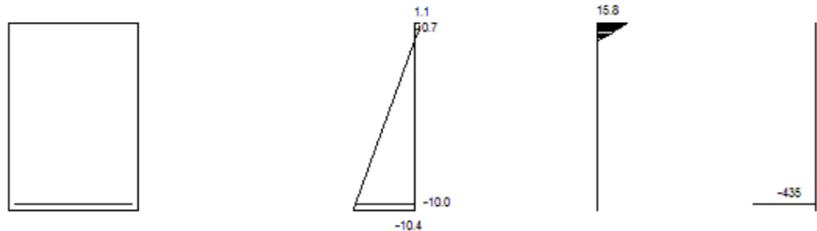
- Sección

Sección : LOSA
b [m] = 1.00
h [m] = 1.45
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.137
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 7.9
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -10.4

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.7	0.0
1.400	27.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 27.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	25	19	14	9	6
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm ²]	28.3	29.2	28.1	28.3	29.5
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Obra: pilote pila
Fecha: 29/11/2016

Hora: 17:29:16

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

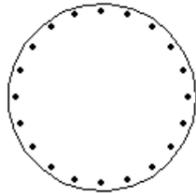
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

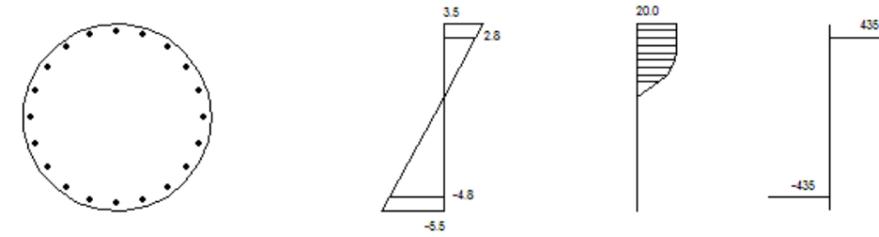
- Sección

Sección : PILA
 ϕ [m] = 1.20
r [m] = 0.050
nº barras = 20



2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 4807
Md [kN·m] = 4406.23



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.467
1/r [1/m] · 1.E-3 = 7.5
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 3.5
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -5.5

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.088	2.8	-434.8
1.112	-4.8	434.8

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm ²]	ϕ_{est} [mm]	\bar{A} [cm ²]	ϕ [mm]	Nu [kN]	Mu [kN·m]
157.0	31.6	160.8	32.00	4888.8	4481.3



Obra: CA-5101
 Fecha: 29/11/2016

Hora: 17:34:31

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Control del hormigón

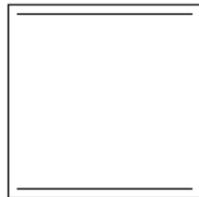
Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PILA_EQUIV
 b0 [m] = 1.06
 h [m] = 1.06



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 962.97

Inclinación de las bielas [°] = 45
 Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ_l [·1.E-3] = 0
 $\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
 Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0.0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
∅ 6	----	----	----	----	----	----
∅ 8	----	----	----	----	----	----
∅ 10	0.10	4	31.4	2	1142.3	1142.28
∅ 12	0.15	4	30.2	2	1096.6	1096.59

Área estricta [cm²/m] = 26.5
 Vu1 [kN] = 6423.6
 Vcu [kN] = 0.0



Obra: CA-5101
Fecha: 29/11/2016

Hora: 18:26:17

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

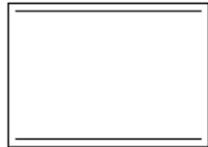
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

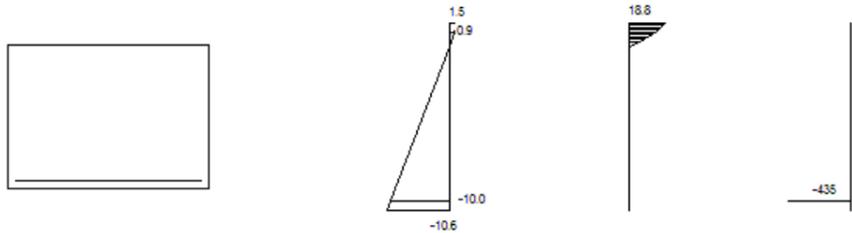
- Sección

Sección : CABEZA
b [m] = 1.40
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1766.67



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.124
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 12.1
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.5
 ϵ_i · 1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.9	0.0
0.950	44.9	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 44.9

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n° ϕ	40	30	23	15	10
n° capas	2	2	1	1	1
At [cm ²]	45.2	46.2	46.2	47.1	49.1
wk [mm]	0.28	0.28	0.31	0.34	0.37



Obra: CA-5101
 Fecha: 29/11/2016

Hora: 19:02:17

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Control del hormigón

Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CABEZA
 b0 [m] = 1.40
 h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 1

Inclinación de las bielas [°] = 45
 Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ_l [·1.E-3] = 0
 $\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
 Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0.0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
∅ 6	----	----	----	----	----	----
∅ 8	0.10	4	20.1	2	687.6	----
∅ 10	0.20	4	15.7	2	537.2	----
∅ 12	0.30	4	15.1	2	515.7	----

Área estricta [cm²/m] = 13.5
 (Cuantía mínima)
 Vu1 [kN] = 7980.0
 Vcu [kN] = 0.0



Obra: CA-5101
 Fecha: 29/11/2016

Hora: 18:41:39

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Control del hormigón

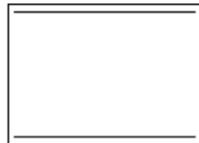
Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CABEZA
 b0 [m] = 1.40
 h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 2255.47

Inclinación de las bielas [°] = 45
 Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ_l [·1.E-3] = 0
 $\rho_{comprimida}$ [·1.E-3] = 0.0
 Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0.0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
∅ 6	----	----	----	----	----	----
∅ 8	----	----	----	----	----	----
∅ 10	----	----	----	----	----	----
∅ 12	----	----	----	----	----	----

Área estricta [cm²/m] = 65.6
 Vu1 [kN] = 7980.0
 Vcu [kN] = 0.0

ANEJO 18. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.	Metodología y bases de cálculo	2
2.	Dimensionamiento	2
3.	Acerado	4

1. Metodología y bases de cálculo

El objeto del presente anejo se centra en

La metodología empleada en el cálculo de los firmes, basada en la “Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras competente de la Junta de Andalucía”, ha sido la siguiente:

- Determinación de la explanada a emplear, sobre la base de los tráficos determinados en el *Anejo 04. Estudio de tráfico*.
- Con los datos climatológicos y térmicos de zona, y los datos de tráfico, se dimensiona la explanada para alcanzar la categoría anteriormente prevista. Determinada la sección de la explanada, se calcula la sección de firme suficiente para permitir el tráfico (en número de ejes) de cálculo.

Los cálculos de las secciones de explanada y firmes se han realizado con el programa multicapa ICAFIR 2006 desarrollado por la Dirección General de carreteras de la C.O.P.T. de la Junta de Andalucía.

2. Dimensionamiento

2.1. Tráfico

En el diseño del firme se tendrá únicamente en consideración el tráfico de vehículos pesados, el cual quedará definido mediante el par de valores dado por la categoría de tráfico pesado y por el número de ejes equivalentes de proyecto. Según las conclusiones obtenidas en el *Anejo 04. Estudio de tráfico*, estos parámetros son los que se definen en los siguientes apartados.

2.1.1. Categoría de tráfico pesado

Se consideran las siguientes categorías de tráfico pesado en función de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto en el año de apertura al tráfico (IMDPA).

Categoría	IMDPA
T00	≥ 4.000
T0	≥ 2.000 y < 4.000
T1	≥ 800 y < 2.000
T2	≥ 200 y < 800
T3A	100 y < 200
T3B	≥ 50 y < 100
T4A	≥ 25 y < 50
T4B	< 25

Figura 1. Categorías del tráfico pesado.

A continuación se muestran los resultados obtenidos tras el análisis del tráfico (para más detalle, ver dicho Anejo 04):

Hipótesis	IMD (2014)	IMDp (2014)	IMDpb (2016)	IMDpa (2018)
1	500	13	11	10
2	500	13	14	15
3	500	13	13	13

Por lo tanto, teniendo en cuenta estos datos, se escoge para la carretera CA-5101 una categoría de tráfico **T4B**, independientemente de la hipótesis que se escoja. Esto demuestra que se ha llevado a cabo una elección que, en cualquier caso, queda del lado de la seguridad aunque no influye en la clasificación del tráfico.

2.1.2. Tráfico equivalente de proyecto

Se entiende por tráfico equivalente de proyecto (TP) el número acumulado de ejes equivalentes de 13 t que se prevea que pasarán sobre el carril de proyecto durante el período de proyecto.

Según la metodología y las hipótesis expuestas en el *Anejo 04. Estudio de tráfico*, los resultados que se han obtenido son:

VT (ejes)	
CRECIMIENTO CONSTANTE	93,398
VARIACIÓN COMPUESTA 1	93,269
VARIACIÓN COMPUESTA 2	90,904
VARIACIÓN SINUSOIDAL	89,057

En este proyecto, dado que los resultados son muy similares para todas las hipótesis, se escogerá el valor más elevado, quedando del lado de la seguridad y a su vez dentro de lo razonable. Este valor es **93.398**.

2.2. Datos climatológicos y térmicos

Se adopta una zona térmica “**ZT2**” y una zona pluviométrica “**ZPS**”, para el cálculo del tramo, es decir, para toda la obra. Estos valores se desprenden de los planos y tablas correspondientes incluidos en el programa ICAFIR 2006, para el ámbito de actuación.

ZONA TÉRMICA	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4
Temperatura máxima (°C)	TM ≤ 30	TM < 35	30 < TM ≤ 35	TM > 35
Temperatura mínima (°C)	Tm ≤ -8	Tm > -8	Tm ≤ -8	-

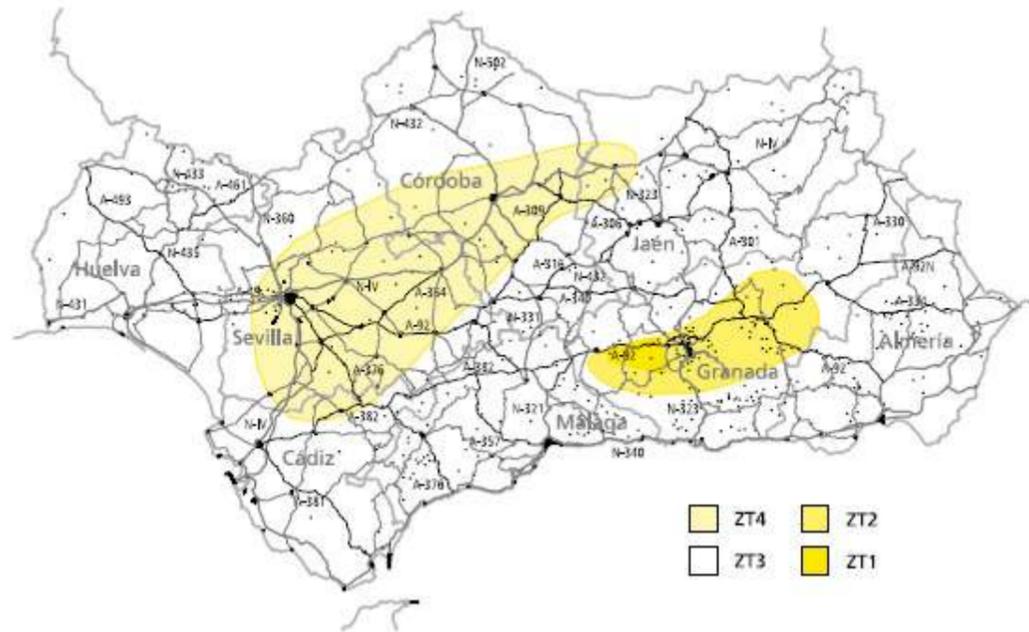


Figura 2. Zona térmica.

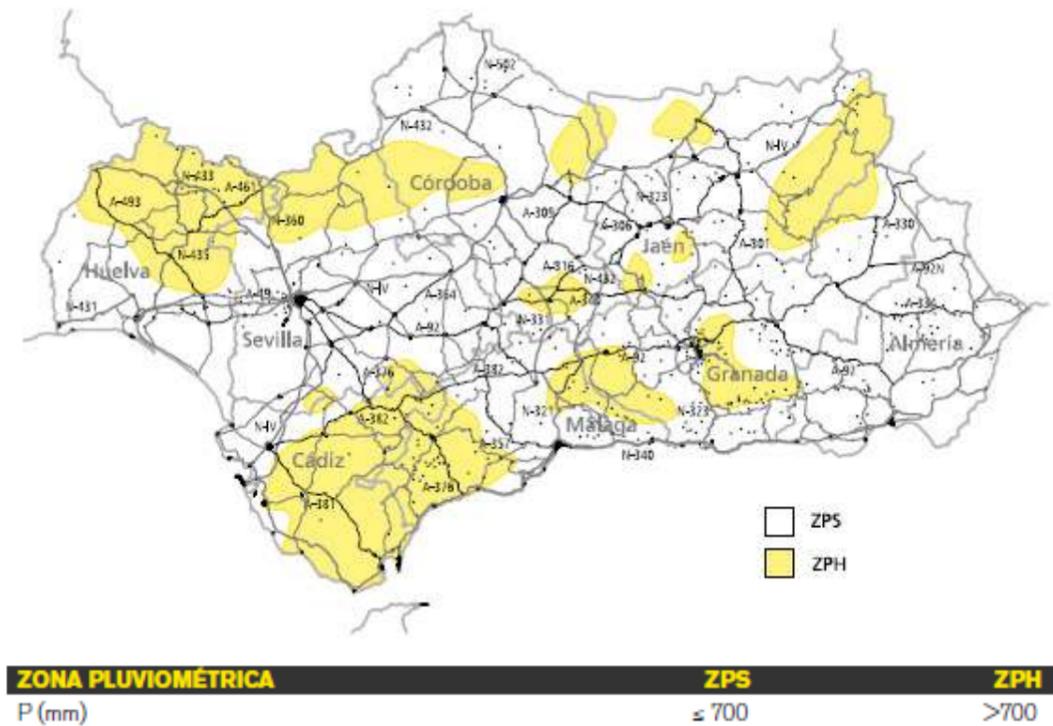


Figura 3. Zona pluviométrica.

2.3. Explanada

Se adopta una explanada con categoría de cemento “Baja” (60 MPa), ya que sirve para categoría de tráfico T4B. En los Apéndices 1 y 2 se definen las capas que la componen para cada tramo.

Categoría de cemento	Módulo equivalente, Ee (MPa)	Categorías válidas de tráfico de proyecto
BAJA	≥ 60	T4
MEDIA	≥ 100	T3 y T4
ALTA	≥ 160	T00 a T2

Figura 4. Categorías del cemento del firme.

Analizando los resultados de los ensayos CBR reflejados en el Anejo 09. Estudio Geotécnico, se han clasificado las distintas muestras según el art. 330 del PG-3.

CARRETERA CA-5101 - ARCOS DE LA FRONTERA-GIBALBIN - P.K. 2+900 AL P.K. 5-722 CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	FORMACION Y DESCRIPCION	INDICE CBR		CARACTERIZACIÓN TNS
				CBR 95%PN	% Hinch.	
SE-1	MI-1	0,90-1,50	Margas Blancas	0.7	6.7	Marginal S00
SE-1	SPT-1	1,50-2,10	Margas grises arenosas			
SE-1	SPT-2	6,50-7,10	Margas grises arenosas	3.5	1.0	Tolerable S0
SE-1	TP-1	7,20-7,40	Areniscas y margas	5.7	0.6	Adecuado S1
SE-1	SP-3	10,00-10,60	Areniscas y margas			
SE-1	TP-2	14,80-15,00	Areniscas y margas	12.1	0.3	Seleccionado S2
SE-2	MI-2	3,90-4,50	Terraza fluvial actual	6.5	0.9	Adecuado S1
SE-2	SPT-4	4,50-5,10	Areniscas y margas			
SE-2	SPT-5	10,00-10,60	Areniscas y margas	9.0	0.6	Adecuado S1
SE-2	TP-3	14,80-15,00	Areniscas y margas	10.9	0.5	Seleccionado S2
SE-3	MI-3	5,90-6,50	Margas y calcarenitas			
SE-3	SPT-6	6,50-7,10	Areniscas y margas			
SE-3	SPT-7	10,00-10,60	Areniscas y margas			
SE-3	TP-4	14,80-15,00	Areniscas y margas	11.0	0.2	Seleccionado S2
SE-4	MI-4	0,90-1,50	Margas verdes y grises	3.2	0.6	Tolerable S0
SE-4	SPT-8	1,50-2,10	Margas y calcarenitas	7.0	0.3	Adecuado S1
SE-4	MI-5	5,90-6,50	Margas y calcarenitas			
SE-4	SPT-9	6,50-7,10	Areniscas y margas	11.0	1.0	Seleccionado S2
SE-4	SPT-10	10,00-10,60	Areniscas y margas			
SE-4	TP-5	14,80-15,00	Areniscas y margas	14.0	0.9	Seleccionado S2
SE-4	SPT-11	2,40-3,00	Areniscas y margas	8.0	0.3	Adecuado S1
SE-5	TP-6	14,80-15,00	Areniscas y margas			
SE-6	SPT-12	0,60-1,20	Conglomerado con matriz arenosa	6.0	0.3	Adecuado S1
SE-6	MI-5	4,90-5,50	Margas y calcarenitas			
SE-6	SPT-13	5,50-6,10	Areniscas y margas			
SE-6	TP-7	14,90-15,00	Areniscas y margas	8.0	0.7	Adecuado S1

Los datos de partida para el dimensionamiento del cemento corresponden al terreno natural subyacente (T.N.S.) teniendo en cuenta que estamos como mínimo ante un suelo tolerable (S0) con un CBR igual o superior a 3.

2.4. Tramificación

Según la Instrucción, se definirá un tramo de TNS por cada tipo de suelo diferente o aún cuando siendo del mismo tipo varíe sensiblemente su capacidad de soporte. La capacidad de soporte se valorará en función del CBR característico de proyecto de cada grupo homogéneo de suelos.

Además, la definición de subtramos de cimiento partirá en primer lugar de la tramificación previa de los suelos del TNS, y posteriormente tendrá en cuenta la diferenciación entre zonas de terraplén con altura superior a 2 m, zonas con terraplenes de menor altura, y zonas de desmonte.

Finalmente, la tramificación realizada se refleja en la siguiente tabla.

Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Descripción	Sección	Terraplén	Desmonte	CBR
0	0+000.00	0+062.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén >2	S0		3.5
	0+062.00	0+250.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén >2	S0		3.5
	0+250.00	0+338.39	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0		3.5
	0+338.39	0+411.79	Margas grises finalmente arenosas	Desmonte		S0	3.5
	0+411.79	0+446.00	Margas grises finalmente arenosas	Terraplén <2	S0		3.5
1	0+446.00	0+934.00	Terraza fluvial actual	Terraplén >2	S1		6.5
	0+934.00	1+058.00	Areniscas y margas	Terraplén >2	S1		8.0
	1+058.00	1+231.87	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén >2	S1		7.0
	1+231.87	1+472.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte		S1	7.0
2	1+472.00	1+606.08	Margas verdes y grises	Desmonte		S0	3.2
	1+606.08	1+954.31	Margas verdes y grises	Terraplén <2	S0		3.2
	1+954.31	2+000.00	Margas verdes y grises	Terraplén >2	S0		3.2
3	2+000.00	2+038.32	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén>2	S1		7.0
	2+038.32	2+075.58	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Desmonte		S1	7.0
	2+075.58	2+160.00	Calcarenitas (areniscas caláreas) y arenas amarillas	Terraplén <2	S1		7.0
4	2+160.00	2+188.35	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2		7.0
	2+188.35	2+287.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte		S2	7.0
5	2+287.00	2+498.22	Areniscas y margas	Desmonte		S1	8.0
	2+498.22	2+681.58	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1		8.0

	2+681.58	3+008.30	Areniscas y margas	Desmonte		S1	8.0
	3+008.30	3+022.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1		8.0
6	3+022.00	3+193.00	Conglomerado de cantos de areniscas y calizas matriz arenosa	Terraplén <2	S1		6.0
7	3+193.00	3+391.70	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2		7.0
	3+391.70	3+495.11	Alternancia de margas y calcarenitas	Desmonte		S2	7.0
	3+495.11	3+563.00	Alternancia de margas y calcarenitas	Terraplén <2	S2		7.0
8	3+563.00	3+822.00	Areniscas y margas	Terraplén <2	S1		8.0

Después de varios tanteos con el programa ICAFIR 2.006 se han adoptado las secciones de firme que se reflejan en el *Apéndice 1*.

2.5. Firme

El firme proyectado se ha calculado tanteando en el programa informático ICAFIR 2.006 obteniéndose así una sección:

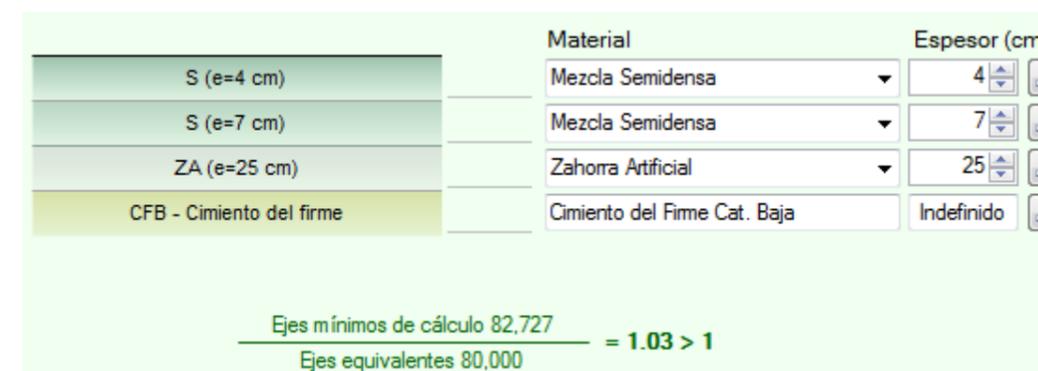


Figura 5. Paquete de firme

3. Acerado

Para el acerado se ha contemplado una losa de 20 cm y un bordillo en el interior, haciendo un total de 55 cm de ancho a todo lo largo del puente. En los planos se detalla esta sección con más precisión.

APÉNDICE 1. LISTADOS DE ICAFIR

Proyecto:	PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CARRETERA CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA)
Referencia:	TFM - MMR
Autor:	MARCOS MARISCAL ROSADO
Fecha:	miércoles, 10 de agosto de 2016
Itinerario:	ARCOS DE LA FRONTERA - GIBALBÍN

Tramo 0 PK 0+00 al PK 446+00

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽⁴²⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$$

⁽⁴²⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 0+00 al PK 250+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁸⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén mayor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

⁽³⁸⁾ La sección[Tramo 0 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Subtramo 1 PK 250+00 al PK 338+39

Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 4 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽³⁹⁾ La sección[Tramo 0 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 192.58 mm/100, módulo de compresibilidad 74.81 MPa

Subtramo 2 PK 338+39 al PK 411+79

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁴⁰⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 4 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽⁴⁰⁾ La sección[Tramo 0 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 192.58 mm/100, módulo de compresibilidad 74.81 MPa

Subtramo 3 PK 411+79 al PK 446+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁴¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 4 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽⁴¹⁾ La sección[Tramo 0 · Subtramo 3 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 192.58 mm/100, módulo de compresibilidad 74.81 MPa

Tramo 1 PK 446+00 al PK 1472+00

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽³⁷⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$$

⁽³⁷⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 446+00 al PK 934+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽³³⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

⁽³³⁾ La sección[Tramo 1 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Subtramo 1 PK 934+00 al PK 1058+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁴⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

⁽³⁴⁾ La sección[Tramo 1 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Subtramo 2 PK 1058+00 al PK 1231+87

Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁵⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

⁽³⁵⁾ La sección[Tramo 1 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Subtramo 3 PK 1231+87 al PK 1472+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁶⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽³⁶⁾ La sección[Tramo 1 · Subtramo 3 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Tramo 2 PK 1472+00 al PK 2000+00

Solicitaciones de cálculo

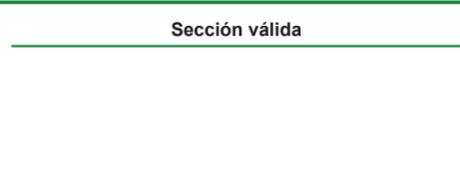
Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽³²⁾

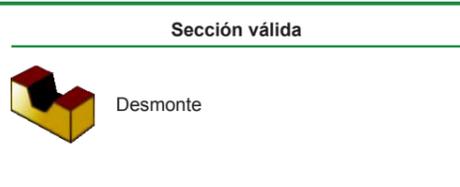
Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$$

⁽³²⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 1472+00 al PK 1606+08

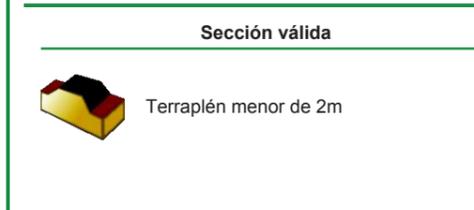
Sección de Cimiento de Firme ⁽²⁹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽²⁹⁾ La sección[Tramo 2 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 201.46 mm/100, módulo de compresibilidad 71.51 MPa

Subtramo 1 PK 1606+08 al PK 1954+31

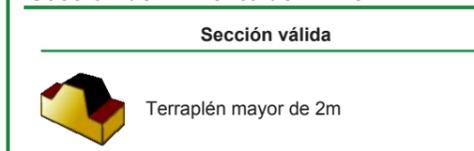
Sección de Cimiento de Firme ⁽³⁰⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽³⁰⁾ La sección[Tramo 2 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 201.46 mm/100, módulo de compresibilidad 71.51 MPa

Subtramo 2 PK 1954+31 al PK 2000+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽³¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

⁽³¹⁾ La sección[Tramo 2 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Tramo 3 PK 2000+00 al PK 2160+00

Solicitaciones de cálculo

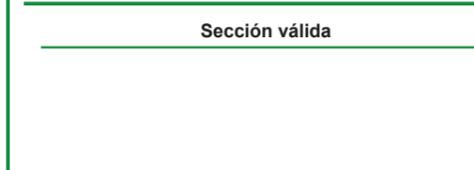
Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽²⁸⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$$

(28) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 2000+00 al PK 2038+32

Sección de Cimiento de Firme ⁽²⁴⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén mayor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	Indefinido

(24) La sección[Tramo 3 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Subtramo 1 PK 2038+32 al PK 2075+58

Sección de Cimiento de Firme ⁽²⁵⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Terreno natural subyacente	Indefinido

(25) La sección[Tramo 3 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 205.81 mm/100, módulo de compresibilidad 70.00 MPa

Subtramo 2 PK 2075+58 al PK 2160+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽²⁷⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Terreno natural subyacente	Indefinido

(27) La sección[Tramo 3 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 205.81 mm/100, módulo de compresibilidad 70.00 MPa

Tramo 4 PK 2160+00 al PK 2287+00

Solicitaciones de cálculo
Tráfico

Categoría: **T4B**
Ejes de cálculo: **80.000**

Clima

Zona térmica: **ZT4**
Zona pluviométrica: **ZPS**

Sección de Firme ⁽²³⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

Ejes mínimos de cálculo 82,727
Ejes equivalentes 80,000 = **1.03**

(23) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 2160+00 al PK 2188+32

Sección de Cimiento de Firme ⁽²¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

(21) La sección[Tramo 4 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Subtramo 1 PK 2188+32 al PK 2287+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽²²⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

(22) La sección[Tramo 4 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Tramo 5 PK 2287+00 al PK 3022+00

Solicitaciones de cálculo
Tráfico

Categoría: **T4B**

Ejes de cálculo: 80.000

Clima

Zona térmica: ZT4

Zona pluviométrica: ZPS

Sección de Firme ⁽¹⁹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm

Ejes mínimos de cálculo 82,727
Ejes equivalentes 80,000 = 1.03

⁽¹⁹⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 2287+00 al PK 2498+22

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹³⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Adecuado - CBR 8	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹³⁾ La sección[Tramo 5 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 180.08 mm/100, módulo de compresibilidad 80.00 MPa

Subtramo 1 PK 2498+22 al PK 2681+58

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹⁵⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 8	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹⁵⁾ La sección[Tramo 5 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 180.08 mm/100, módulo de compresibilidad 80.00 MPa

Subtramo 2 PK 2681+58 al PK 3008+30

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹⁶⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Adecuado - CBR 8	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹⁶⁾ La sección[Tramo 5 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 180.08 mm/100, módulo de compresibilidad 80.00 MPa

Subtramo 3 PK 3008+30 al PK 3022+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹⁸⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹⁸⁾ La sección[Tramo 5 · Subtramo 3 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Tramo 6 PK 3022+00 al PK 3193+00

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽¹²⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm
$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$		

⁽¹²⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 3022+00 al PK 3193+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 7	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹¹⁾ La sección[Tramo 6 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 221.64 mm/100, módulo de compresibilidad 65.00 MPa

Tramo 7 PK 3193+00 al PK 3563+00

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	80.000

Clima

Zona térmica:	ZT4
---------------	------------

Zona pluviométrica: **ZPS**

Sección de Firme ⁽⁹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm
$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 82,727}{\text{Ejes equivalentes } 80,000} = 1.03$		

⁽⁹⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 3193+00 al PK 3391+70

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁴⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽⁴⁾ La sección[Tramo 7 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Subtramo 1 PK 3391+70 al PK 3495+11

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁶⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽⁶⁾ La sección[Tramo 7 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Subtramo 2 PK 3495+11 al PK 3563+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁸⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽⁸⁾ La sección[Tramo 7 · Subtramo 2 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 96.04 mm/100, módulo de compresibilidad 150.00 MPa

Tramo 8 PK 3563+00 al PK 3822+00

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría: **T4B**
Ejes de cálculo: **80.000**

Clima

Zona térmica: **ZT4**
Zona pluviométrica: **ZPS**

Sección de Firme ⁽²⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	7 cm
	Zahorra Artificial	25 cm
Ejes mínimos de cálculo 82,727		
Ejes equivalentes 80,000		= 1.03

⁽²⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 82,727 > 80,000

Subtramo 0 PK 3563+00 al PK 3822+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Terraplén menor de 2m	Suelo Adecuado - CBR 8	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Núcleo de Terraplén	20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 8 Terreno natural subyacente	Indefinido

⁽¹⁾ La sección[Tramo 8 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 180.08 mm/100, módulo de compresibilidad 80.00 MPa

APÉNDICE 2. ESQUEMA DE SECCIONES DE FIRME



Firme

Tramo 0 PK 0+00 al PK 446+00	Tramo 1 PK 446+00 al PK 1472+00	Tramo 2 PK 1472+00 al PK 2000+00	Tramo 3 PK 2000+00 al PK 2160+00	Tramo 4 PK 2160+00 al PK 2287+00	Tramo 5 PK 2287+00 al PK 3022+00
Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm
Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm
Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm

Cimiento del firme

Tramo 0 PK 0+00 al PK 446+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa				Tramo 1 PK 446+00 al PK 1472+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	
Subtramo 0 Terraplén mayor de 2m PK 0+00 al PK 250+00	Subtramo 1 Terraplén menor de 2m PK 250+00 al PK 338+39	Subtramo 2 Desmorte PK 338+39 al PK 411+79	Subtramo 3 Terraplén menor de 2m PK 411+79 al PK 446+00	Subtramo 0 Terraplén mayor de 2m PK 446+00 al PK 934+00	Subtramo 1 Terraplén mayor de 2m PK 934+00 al PK 1058+00



Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm
Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén
	Suelo Tolerable - CBR 4 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Tolerable - CBR 4 / Indefinido Terreno natural subyacente	
		Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm		
		Suelo Tolerable - CBR 4 / Indefinido Terreno natural subyacente		



ICAFIR 2006

Tramo 6 PK 3022+00 al PK 3193+00	Tramo 7 PK 3193+00 al PK 3563+00	Tramo 8 PK 3563+00 al PK 3822+00
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm	Mezcla Semidensa / 4 cm
Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm	Mezcla Semidensa / 7 cm
Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm	Zahorra Artificial / 25 cm

Tramo 1 PK 446+00 al PK 1472+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	Tramo 2 PK 1472+00 al PK 2000+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa			Tramo 3 PK 2000+00 al PK 2160+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	
Subtramo 2 Terraplén mayor de 2m	Subtramo 3 Desmante	Subtramo 0 Desmante	Subtramo 1 Terraplén menor de 2m	Subtramo 2 Terraplén mayor de 2m	Subtramo 0 Terraplén mayor de 2m
PK 1058+00 al PK 1231+87	PK 1231+87 al PK 1472+00	PK 1472+00 al PK 1606+08	PK 1606+08 al PK 1954+31	PK 1954+31 al PK 2000+00	PK 2000+00 al PK 2038+32



Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm			Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm
Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén			Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Núcleo de Terraplén
	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Terreno natural subyacente		
	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm			
		Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Terreno natural subyacente			



ICAFIR 2006

Proyecto: **PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CARRETERA CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA)**

Itinerario: **ARCOS DE LA FRONTERA - GIBALBÍN**

Referencia: **TFM - MMR**

Autor: **MARCOS MARISCAL ROSADO**

Fecha: **8/10/2016**

Tramo 3 PK 2000+00 al PK 2160+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa		Tramo 4 PK 2160+00 al PK 2287+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa		Tramo 5 PK 2287+00 al PK 3022+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	
Subtramo 1	Subtramo 2	Subtramo 0	Subtramo 1	Subtramo 0	Subtramo 1
Desmonte	Terraplén menor de 2m	Terraplén menor de 2m	Desmonte	Desmonte	Terraplén menor de 2m
PK 2038+32 al PK 2075+58	PK 2075+58 al PK 2160+00	PK 2160+00 al PK 2188+32	PK 2188+32 al PK 2287+00	PK 2287+00 al PK 2498+22	PK 2498+22 al PK 2681+58



	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm			Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Núcleo de Terraplén			Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm Núcleo de Terraplén
Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 8 / Indefinido Terreno natural subyacente
Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Terreno natural subyacente			Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Adecuado - CBR 8 / Indefinido Terreno natural subyacente	



ICAFIR 2006

Proyecto: **PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CARRETERA CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA)**

Itinerario: **ARCOS DE LA FRONTERA - GIBALBÍN**

Referencia: **TFM - MMR**

Autor: **MARCOS MARISCAL ROSADO**

Fecha: **8/10/2016**

Tramo 5 PK 2287+00 al PK 3022+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa		Tramo 6 PK 3022+00 al PK 3193+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa		Tramo 7 PK 3193+00 al PK 3563+00 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	
Subtramo 2	Subtramo 3	Subtramo 0	Subtramo 0	Subtramo 1	Subtramo 2
Desmonte	Terraplén menor de 2m	Terraplén menor de 2m	Terraplén menor de 2m	Desmonte	Terraplén menor de 2m
PK 2681+58 al PK 3008+30	PK 3008+30 al PK 3022+00	PK 3022+00 al PK 3193+00	PK 3193+00 al PK 3391+70	PK 3391+70 al PK 3495+11	PK 3495+11 al PK 3563+00
	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm		Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Adecuado - CBR 7 / 20 cm Núcleo de Terraplén	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Núcleo de Terraplén		Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Núcleo de Terraplén
Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Adecuado - CBR 7 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente
Suelo Adecuado - CBR 8 / Indefinido Terreno natural subyacente				Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm	
				Suelo Seleccionado Tipo 2 / Indefinido Terreno natural subyacente	



ICAFIR 2006

Proyecto: **PROYECTO DE VARIANTE DE TRAZADO EN LA CARRETERA CA-5101 (ARCOS DE LA FRONTERA)**

Itinerario: **ARCOS DE LA FRONTERA - GIBALBÍN**

Referencia: **TFM - MMR**

Autor: **MARCOS MARISCAL ROSADO**

Fecha: **8/10/2016**

Tramo 8
PK 3563+00 al PK 3822+00
Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa
Subtramo 0
Terraplén menor de 2m
PK 3563+00 al PK 3822+00



Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm
Suelo Adecuado - CBR 8 / 20 cm
Núcleo de Terraplén
Suelo Adecuado - CBR 8 / Indefinido
Terreno natural subyacente

ANEJO 19. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

1.	Objeto.....	2
2.	Señalización horizontal.....	2
3.	Señalización vertical	3
4.	Balizamiento	5
5.	Defensas	6

1. Objeto

1. En el presente anejo se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y los sistemas de contención de vehículos necesarios dentro del " PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722", situado en el Término Municipal de Arcos de la Frontera, provincia de Cádiz.

2. Señalización horizontal

2.1. Normativa

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes actualmente:

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, isletas, flechas, etc.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.2. Tipología de las marcas viales

Teniendo en cuenta que la velocidad de proyecto es de 100 km/h, las marcas viales proyectadas contemplarán dicha premisa.

Dentro del presente proyecto, se pueden distinguir los siguientes tramos claramente diferenciados respecto a señalización horizontal:

- Calzada principal
- Zonas excluidas al tráfico.

2.2.1. Calzada

Línea separadora de carriles

- Línea blanca discontinua de 0,10 m de ancho con la secuencia de 3,50 m de trazo y 9,0 m de vano (M-1.2).
- Línea blanca continua de 0,10 m de ancho, para prohibición de adelantamiento (M-2.2).
- Línea discontinua de 0,10 m de ancho con la secuencia de 3,5 m de trazo y 1,5 m de vano para preaviso de prohibición de adelantamiento (M-1.9). Esta señalización puede ser sustituida por la flecha de preaviso (M-5.5) que a continuación se detallará en el apartado pinturas en calzadas.

Línea de borde de calzada

- - Línea blanca continua de 0,15 m de ancho al ser el arcén 1,5 m de ancho. (M-2.6).

Pinturas en la calzada

Las flechas en el eje de los viales serán del tipo M-5.5, flechas de retorno en la zona de preaviso de prohibición de adelantamiento.

Además, se hará uso de las flechas en calzada de tipo M-5.1, para la indicación de los sentidos:

1. De frente.
2. A la derecha.
3. De frente o a la derecha

El símbolo de CEDA EL PASO a utilizar en las incorporaciones a los viales principales desde los ramales y en ramales de acceso a glorietas será del tipo M-6.5, situados antes de la línea transversal de ceda el paso.

El símbolo de STOP, situado en el cruce de dos carreteras, justo antes de la línea transversal de detención será del tipo M-6.3.

2.2.2. Zonas excluidas al tráfico

En la isleta dispuesta en proyecto en la glorieta de intersección con la A-382, figurará un cebreado del tipo M-7.1 establecido para viales con velocidad mayor a 80 km/h. Las dimensiones y la forma de los cebreados quedan reflejadas en los planos de detalle de señalización horizontal.

3. Señalización vertical

3.1. Normativa

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su código según el Catálogo de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, Marzo de 1992).

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle.

3.2. Descripción

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del Ministerio de Fomento.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- a) Señales de advertencia de peligro.
- b) Señales de reglamentación.
- c) Señales de indicación.

3.2.1. Señales de advertencia de peligro

Son las señales tipo "P". Cruce con prioridad, curva peligrosa, etc.

3.2.2. Señalización de reglamentación

Entre estas señales se incluyen las de Prioridad, Prohibición, Restricciones, Obligación y Fin de prohibición o restricción. Son las llamadas tipo "R".

3.2.3. Señales de indicación

En este grupo se incluyen las de indicaciones generales, carteles de orientación y paneles complementarios. También los pórticos y banderolas. Son las señales tipo "S" seguida de un número clasificándose como sigue:

- a) Indicaciones generales.
- b) Relativa a carriles.
- c) De servicio.
- d) De orientación. Subdivididos en: Preseñalización, dirección, localización y confirmación.

En cuanto al tamaño de las letras, sus dimensiones han sido obtenidas de la citada normativa, la cual recoge las siguientes tablas para los distintos tipos de vías:

ALTURA DE LETRAS EN CARTELES DE ORIENTACIÓN (mm)				
CLASE DE CARRETERA	PÓRTICOS Y BANDEROLAS	PREAVISOS Carteles laterales	CONFIRMACIÓN	GLORIETA
Autopista, Autovía o Vía Rápida	400	360	270	-
Convencional con arcén $\geq 1,50$ m	300	270	200	200
Convencional con arcén $< 1,50$	300	200	150	200

Figura 1. Altura básica de letras (mm) en carteles de orientación.

ALTURA DE LETRAS EN CARTELES FLECHA (mm)			
CLASE DE CARRETERA	CLASES DE FLECHA		
	Normales	Reducidas	Salida
Autopista, Autovía o Vía Rápida	270	240	360
Convencional con arcén $\geq 1,50$ m	100	80	150
Convencional con arcén $< 1,50$	80	70	100

Figura 2. Altura básica de letras (mm) en carteles flecha.

ALTURA DE LETRAS EN CARTELES DE LOCALIZACIÓN (mm)				
CLASE DE CARRETERA	Poblado y Puntos característicos especiales	LÍMITE TERRITORIAL		Otros puntos característicos
		Comunidad Autónoma	Provincia	
Autopista, Autovía o Vía Rápida	270	360	320	200
Convencional con arcén $\geq 1,50$ m	200	270	200	150
Convencional con arcén $< 1,50$	150	200	150	100

Figura 3. Altura básica de letras (mm) en carteles de localización.

ALTURA DE LETRAS EN PANELES COMPLEMENTARIOS (mm)	
CLASE DE CARRETERA	Paneles complementarios
Autopista, Autovía o Vía Rápida	200
Convencional con arcén $\geq 1,50$ m	150
Convencional con arcén $< 1,50$	100

Figura 4. Altura básica de letras (mm) en paneles complementarios.

Hay que indicar que se han diseñado con letras mayúsculas todos los carteles situados en la nueva carretera, excepto los de indicación de nombres comunes que se ha diseñado con letras minúsculas.

Las flechas en carteles de carreteras tendrán las dimensiones previstas en los planos de señalización vertical, establecidas según la Norma de la Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1.-I.C "Señalización vertical".

3.3. Criterios generales

Las dimensiones de las señales tipo P (advertencia de peligro) y tipo R (reglamentación) en el trazado proyectado serán de 1.350 mm de lado las triangulares, de diámetro 900 mm las circulares, de lado 900 mm las cuadradas y de 900 mm de doble apotema las octogonales.

Las dimensiones de las señales de indicaciones generales tipo S serán, en general, las siguientes:

900 x 1.350 mm Señales rectangulares

900 x 900 mm Señales cuadradas

La señalización definitiva es en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes, del tipo "Carretera Convencional" para las carreteras y ramales de conexión.

Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican y teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con las Normas de Composición de carteles de pórticos, preavisos, croquis y flechas de la instrucción 8.1.IC. "Señalización vertical".

Todas estas señales, cuya definición y dimensiones son las indicadas anteriormente, serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, según las normas del Ministerio de Fomento, y deben garantizar aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5 mm) a cuatro (4 mm) milímetros de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado, con las dimensiones indicadas en los planos de detalle de señalización.

Todas las señales serán reflectantes y las pinturas cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El reverso de las señales será de un color neutro.

La elección de mensajes se ha realizado según los carteles existentes en la actualidad.

Como nombres básicos para destino de continuidad en el eje se han utilizado los siguientes:

Sentido Gibalbín

- Gibalbín, Las Cabezas de San Juan, El Cuervo.
- Cajetines CA-5101, CA-4102.

Sentido Arcos

- Arcos de la Frontera, Jerez de la Frontera
- Cajetines CA-5101, A-382.

3.4. Colocación

Se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, fundamentalmente en los enlaces, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal, con el fin de que estos movimientos sean fluidos y sobre todo, seguros.

La tipología de ubicación/sustentación tanto de los carteles de salida como de sus correspondientes preavisos a 200 m de la nariz de divergencia, establecidos según los criterios de la Norma 8.1-IC vigente.

Todos los carteles serán de color blanco con inscripciones en negro para los textos. Los carteles serán de nivel de reflectancia 2, mientras que el resto de señalización será de reflectancia nivel 1, excepto las de advertencia de peligro que se deberá utilizar el nivel 2 de reflectancia.

3.5. Situación lateral de señales

Por separación de la señal respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical, tangente al borde de la señal más cercano a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación será, como mínimo de 0,70 m de ancho, y como máximo de 2,0 m. Normalmente dicha separación será de 1,0 m y siempre que sea posible, se mantendrá constante a lo largo de todo un tramo. La separación se podrá reducir en casos singulares para conseguir una buena visibilidad de la señal.

3.6. Dimensionamiento de los carteles

En el Apéndice 1 se adjuntan los detalles de las dimensiones de los carteles proyectados, quedando especificado, alfabeto utilizado, altura de letra básica, dimensiones o cualquier inscripción que figure en el cartel.

4. Balizamiento

Esta parte de la obra constituye un conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tienen por objeto servir de guía a los conductores de vehículos, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Además del efecto de balizamiento, representado por las marcas viales longitudinales, se ha considerado, dentro de este concepto, los siguientes elementos:

4.1. Hitos de arista

Para el diseño de los hitos de arista se ha tenido en cuenta la O.C. 306/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha proyectado la implantación de hitos de arista situados a ambos lados de las calzadas de la vía principal de este proyecto, con una equidistancia de 50 m. La ubicación deberá corresponder con múltiplo de 50 m según la progresiva, y uno de cada dos llevará inscrito el número correspondiente al hectómetro.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje. Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0,5 m.

Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón y otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste.
- Material reflexivo y franja negra.
- Elementos de anclaje.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

El tipo de hitos de arista será del Tipo I (para carreteras convencionales) y está formado por una sección en A, con lados iguales a 12 cm de longitud, formando dichos lados de la A un ángulo de 30 grados. Los espesores se detallan en los planos de detalle de señalización vertical.

Criterios de implantación

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla.

DISTANCIA ENTRE HITOS						
RADIO (m)	Distancia (m)	Nº Hitos por Htm	1º HM Contiguo	1º HM Contiguo	1º HM Contiguo	1º HM Contiguo
< 100	10	10	12 ^{1/2}	16 ^{2/3}	25	50
100 - 150	12 ^{1/2}	8	16 ^{2/3}	25	50	50
151 - 200	16 ^{2/3}	6	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 ^{1/3}	50	50	50
301 - 500	25	4	33 ^{1/3}	50	50	50
501 - 700	33 ^{1/3}	3	50	50	50	50
> 1.000	50	2	50	50	50	50

Figura 5. Distancia entre hito.

4.2. Hitos kilométricos

Se han proyectado la disposición de hitos kilométricos en chapa de acero de 1,8 mm y 2 mm, respectivamente, galvanizada en continuo.

Las pinturas que se aplican sobre los hitos serán de acuerdo con la Norma UNE 40.103.

Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

- Placa de señal de 600 x 600 mm.
- Poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm.
- Piezas de anclaje.

Las inscripciones que figuran en la señal con letra y número de la carretera, palabra, km y número del kilómetro tienen las siguientes características:

- Palabra y N° del kilómetro: Color blanco reflexivo sobre fondo azul reflexivo.
- Letra y N° de la carretera: Color blanco reflexivo sobre fondo reflexivo azul.

4.3. Captafaros

Se han proyectado elementos captafaros "ojos de gato" como elemento adicional de balizamiento de dos tipos:

- a) Colocados sobre la superficie del pavimento pegados mediante adhesivo con los elementos reflexivos por encima de él. El color de reflexión será blanco en borde izquierdo y amarillo en el borde derecho.

Los captafaros de calzada se disponen en sustitución de los hitos de arista entre el origen del carril de deceleración de las salidas y el cebreado de la nariz. Así como entre el cebreado de la nariz y el final del carril de aceleración de las salidas. La equidistancia dispuesta entre elementos es de 3 m.

- b) Colocados en las barreras de seguridad que complementan a los hitos de arista.

4.4. Paneles direccionales

La seguridad de la circulación en curvas requiere no sobrepasar la velocidad indicada o prescrita para cada situación. El conductor a veces necesita reducir demasiado la velocidad de aproximación y deberá valorar la situación con suficiente antelación, para no tener que frenar bruscamente y perder el control del vehículo.

La utilización de un balizamiento adecuado, acompañado de las señales de advertencia de peligro, las señales de indicación de velocidad máxima y la combinación de todos estos elementos debe ayudar al conductor a tomar la decisión más acertada ante las situaciones antes descritas.

Dentro de este apartado de la seguridad se encuentran los paneles direccionales que proporcionan una información al usuario sobre la peligrosidad o características de la curva. En el presente proyecto se han incluido paneles direccionales de chapa de acero galvanizado como elemento de balizamiento. Estos paneles direccionales no se encuentran asociados al eje de las carreteras proyectadas ya que la variación de los radios empleados en el trazado de las mismas, no impone la colocación de los paneles. Sin embargo ya que las reducciones de velocidad necesarias para la correcta explotación corresponden a curvas del trazado de accesos a glorietas, ha sido necesario contemplar los paneles tanto en los enlaces como en los desvíos de obra.

5. Defensas

5.1. Introducción

Una parte importante de la seguridad que ofrece al conductor las características técnicas de una autovía, reside en los detalles de terminación y acabado que suponen los elementos e instalaciones

de protección como dispositivos que, en caso de accidente o emergencia, impiden al vehículo salirse fuera de la pista y le ayudan a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

En este apartado se describen y justifican los dispositivos adoptados para esta finalidad en diversas partes de la obra proyectada.

Las defensas que se ha previsto disponer en el tramo objeto de este proyecto, según las diferentes aplicaciones que más adelante se especifican, son de dos tipos:

- Barreras de seguridad rígidas.
- Barreras de seguridad semirrígidas.

5.2. Normativa

- Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la O.C 321/95 "Sistemas de contención de vehículos" del Ministerio de Fomento, así como la O.C. 6/2001 que modifica la anterior.
- O.C. 28/2009, de 19 de octubre de 2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas del Ministerio de Fomento.
- O.C. 18/2004 y la O.C. 18bis/2008 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas".

5.3. Barreras de seguridad

Cuando el vehículo choca con un obstáculo cualquiera, se produce una deceleración que afecta al vehículo y a los ocupantes del mismo. Para que dichos ocupantes no sufran daños graves, es preciso que dicha deceleración no sobrepase ciertos valores. Estos valores se cifran en 10 g durante un periodo máximo de 50 milisegundos o 4 g para un vehículo de tiempo mayor.

La barrera de seguridad cumplirá con su función si en los vehículos que chocan con ella, no se producen deceleraciones superiores a las anteriormente indicadas.

La instalación de la barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, sea inferior a la que se indica en la tabla, que se muestra al final de este apartado, de las RSCV admitiéndose que el riesgo de accidente es el siguiente:

A. Accidente muy grave

1. Paso sobre:
 - Una vía férrea de alta velocidad.
 - Una vía férrea por la que circulen más de 6 trenes por hora de media anual.
 - Una vía férrea por la que circulen más de 6 trenes por semana, que contengan al menos un vagón cargado con gases inflamables o tóxicos, o líquidos inflamables de media anual.

2. Existencia de una vía férrea paralela y muy próxima a la carretera y situada a más de 1 m por debajo del nivel de esta.
3. Existencia a nivel inferior de instalaciones, contiguas a una obra de paso o estructura, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de mercancías peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.
4. Existencia a nivel inferior de una vía férrea, autopista, autovía o carretera convencional, y que en el emplazamiento de la carretera concorra alguna de las siguientes circunstancias:
 - o Curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las admisibles por las normas de trazado.
 - o Distancia entre la calzada y las barreras de seguridad o pretilos menores que la admisible en las presentes Recomendaciones.
5. Siempre que se justifique, en emplazamientos singulares tales como: - Nudos complejos en los que resulte más probable un error por parte del conductor.
 - o Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
 - o Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.

B. Accidente grave

VP > 60 km/h

Choque con obstáculos que puedan producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma:

- o Pilas de pasos superiores.
- o Pórticos o banderolas

VP > 80 km/h

- o Caídas a ríos con corriente impetuosa o profundidad superior a 1m o a barrancos o zanjas profundas.
- o Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación
- o Accesos a puentes, túneles y en pasos estrechos.

C. Accidente normal

VP > 80 km/h

- o Choque con obstáculos o postes de más de 15 cm de diámetro y con poste SOS.
- o Choque con carteles de señalización o báculos de alumbrado cuyo poste no esté provisto de un fusible estructural que permita su fácil desprendimiento o abatimiento, ante un impacto.

- o Choque con muro, tablestacas, edificios o elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno.
- o Paso por cunetas reducidas, o triangulares y trapeciales de más de 15 cm de profundidad, excepto las denominadas como “cunetas de seguridad” según las Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje Superficial”, y siempre que la IMD sea superior a 1.500.
- o Zonas cuyos cambios de inclinación transversal no se hayan suavizado a razón de más de 10 cm de anchura por cada 1 % de variación de dicha inclinación, y en las que el valor de esta sea:
 - Ascendente, talud 3:1.
 - Descendente, talud 5:1.
 - Terraplenes de altura superior a 3m, excepto terraplenes pertenecientes a ramales de enlace.

Una vez evaluado el tipo de accidente que se puede producir se debe establecer el nivel de contención necesario, así como la elección del sistema de contención y su ubicación definitiva.

TIPO DE ALINEACIÓN	INCLINACIÓN (*) TRANSVERSAL DEL MARGEN (**) (Horizontal/Vertical)	TIPO DE ACCIDENTE	
		MUY GRAVE O GRAVE	NORMAL
CARRETERAS CON CALZADA ÚNICA			
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m	>8:1	7,5	4,5
	8:1 a 5:1	9,0	6,0
	< 5:1	12,0	8,0
Lado exterior de curva de radio < 1.500 m	>8:1	12,0	10,0
	8:1 a 5:1	14,0	12,0
	< 5:1	16,0	14,0

Figura 6. Nivel de contención necesario.

(*) En todo el texto de las Recomendaciones se expresan las pendientes transversales mediante la relación, “horizontal: vertical”

(**) Entre el borde de la calzada y el obstáculo o zona peligrosa. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuye al alejarse de la calzada: para el caso opuesto rampa transversal se emplearán los límites dados para una pendiente transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que la inclinación de sus taludes sea inferior a 5:1.

5.4. Criterios generales de instalaciones de barreras

De las diferentes situaciones enumeradas anteriormente, se deduce que debe instalarse siempre barrera de seguridad en los puentes u otras obras de fábrica y en las vías próximas y paralelas a cursos de agua que, en general, consistirá en barreras rígidas del tipo “ New Jersey” o similar.

La barrera a instalar en el resto de situaciones enumeradas, se puede agrupar en los siguientes casos:

- Barrera en borde derecho de calzada

En el caso de secciones en terraplén se ha proyectado barrera de seguridad siempre que el desnivel sea superior a 15 cm ya que el talud descendente es más y los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.

Se instalara para solo este tipo de nivel de contención la barrera BMSNA4/120a.

5.5. Descripción de las barreras

Los componentes fundamentales de la barrera de seguridad son:

- Banda o perfil doble onda.
- Postes de sostenimiento.
- Elementos de fijación o unión
- Terminales.

En los planos de detalle se definen las características de cada uno de dichos componentes cuyas descripciones se incluyen a continuación.

Banda bionda o perfil doble onda

El perfil doble onda es el modelo “Estándar” AASHOM 180-60, cuyas características geométricas se indican en los planos. Se constituyen en tramos de longitud útil standard de 4 m, se unen uno a otro mediante tornillos superpuestos en el sentido del tráfico, formando una viga continua que es la que debe, fundamentalmente, absorber la energía del choque. Las características del material están definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Postes de sostenimientos

Son postes tubulares de 100 x 50 / 120 x 55 mm o en “C” 120 normalizados en ambos sentidos de circulación. La terminación de los postes tubulares será en pico de pato.

Elementos de fijación

Los elementos de fijación están constituidos por el conjunto de tornillos, arandelas y tuercas que unen los perfiles doble onda entre sí, los perfiles al poste o separador y este último al poste.

5.5.1. Instalación de las barreras metálicas

Aunque los componentes de la barrera de seguridad son los mismos, según el número de bandas y la altura de dichas bandas, existen distintos tipos de instalación de barreras de seguridad.

A continuación se describe el tipo de instalación.

1. Instalación de la barrera metálica simple, con valla simple (BMSNA)

Está constituida por una banda o perfil doble onda, cuyo centro de gravedad está situado a 55 cm de altura sobre el borde del arcén y unida al poste (C120 o tubular de 120x55) mediante un elemento separador con la tornillería correspondiente. La longitud de los tramos entre postes puede ser de 2 o 4 m. La longitud de hinca del poste de sustentación será > 800 mm.

La banda se puede doblar en obra hasta un radio de unos 500 m. Para radios inferiores, es preciso curvarlos en fábrica.

2. Instalación de la barrera metálica simple, con vallas superpuestas (BMSNC2/120b)

Está constituida por dos perfiles doble onda, a una altura máxima de las bandas de 65 cm para la inferior y 110 cm para la superior sobre el borde del arcén y unidas mediante el correspondiente elemento separador y tornillería al poste de sustentación (C 120 o tubular 120x55), siendo la longitud de los tramos entre postes de 2 m. La longitud de hinca del poste de sustentación será 1300 mm.

3. Instalación de piezas iniciales y terminales

En todos los extremos en carreteras de calzada única se solucionara mediante el abatimiento hasta el terreno de 12 m de barrera. Las tres vallas extremas tendrán postes cada 2 m. Los cinco postes más bajos no tendrán separador y de estos, los dos más bajos irán provistos de una chapa soldada que aumente su resistencia al arrastre a través del suelo. Dichos postes provistos de chapa soldada quedaran completamente enterrados.

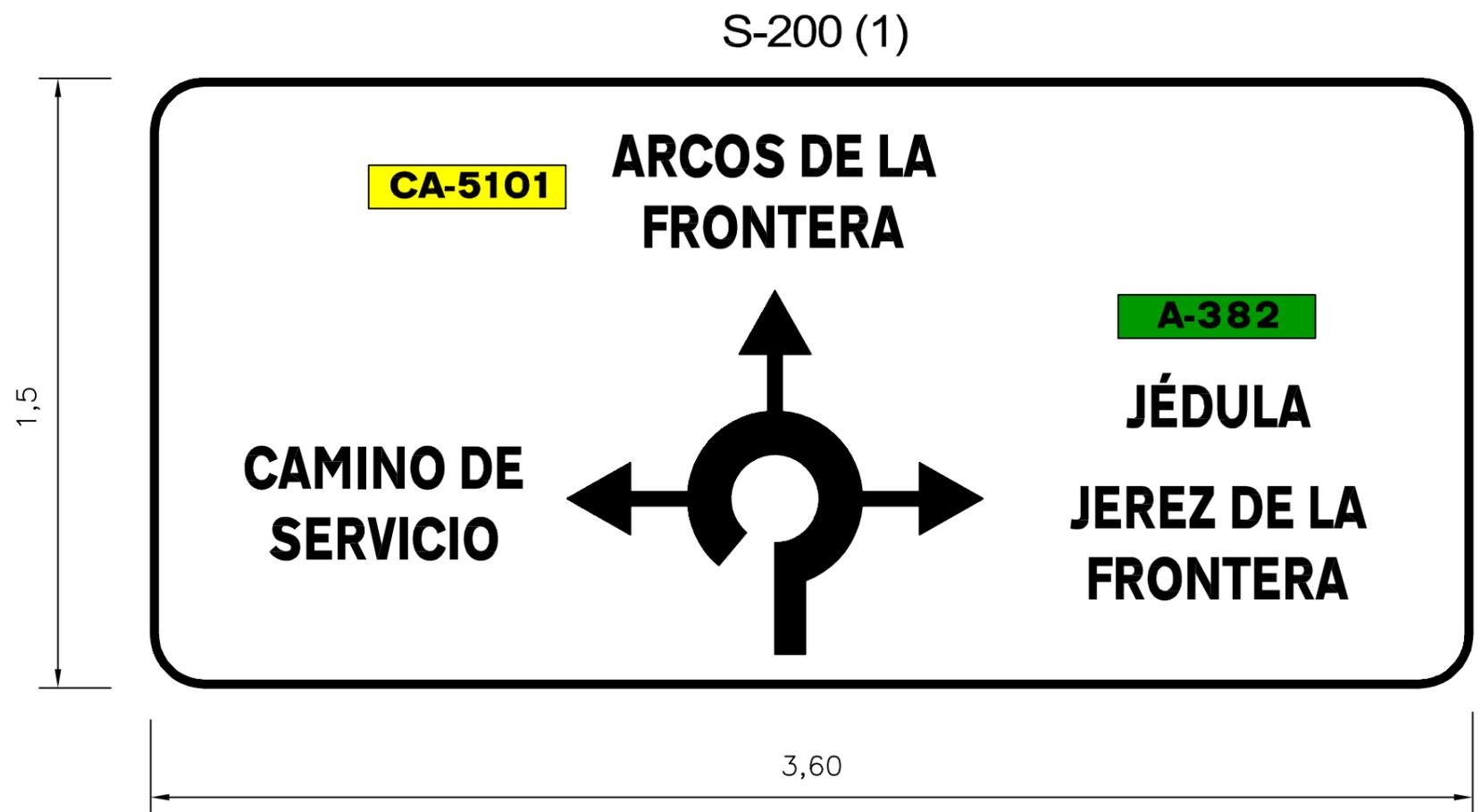
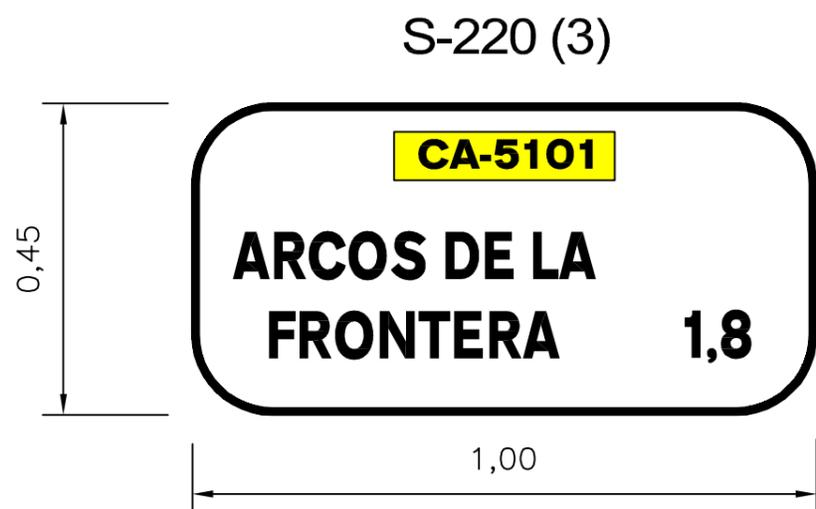
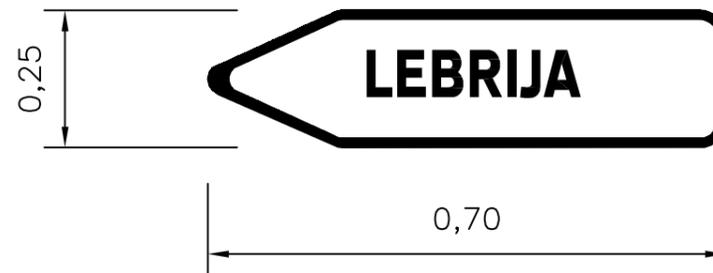
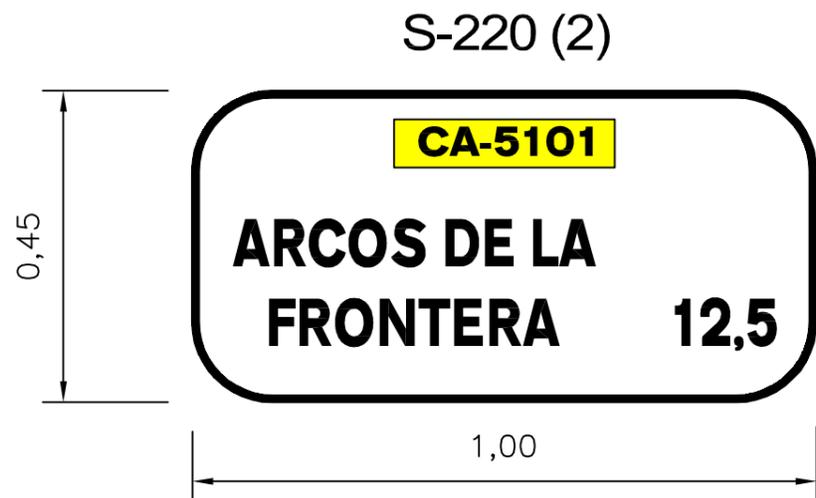
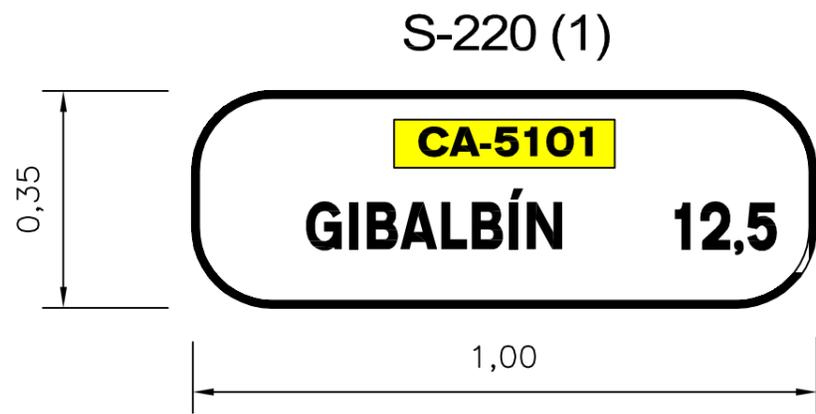
En el extremo de la valla abatida se colocara una pieza especial de tope.

La valla permanecerá siempre en un plano perpendicular a la calzada, incluso en el tramo abatido hasta el terreno.

4. Cimentación de postes

Los postes se cimentaran por hinca en el terreno, salvo en aquellos casos en que no sea posible por excesiva dureza del terreno o por resistencia insuficiente de este, en estos casos se utilizaran los métodos definidos en los correspondientes detalles incluidos en el Documento Nº 2. PLANOS del presente proyecto.

APÉNDICE 1. DIMENSIONES DE LOS CARTELES DE SEÑALIZACIÓN



ANEJO 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

1.	Objeto.....	2
2.	Energía eléctrica y alumbrado público	2
3.	Limpieza y terminación de las obras	5

1. Objeto

En este Anejo se incluye la descripción y justificación de los elementos proyectados no contemplados en otros capítulos del proyecto. Concretamente, se estudiarán las instalaciones de energía eléctrica y alumbrado público, así como los trabajos de limpieza y terminación de las obras.

2. Energía eléctrica y alumbrado público

2.1. Características y condiciones técnicas

La empresa suministradora es la compañía "ENDESA". Será la encargada de dar servicio y entregará la energía en forma de corriente alterna trifásica a 50 Hz y 380 V entre fases activas.

2.2. Descripción general de la instalación

Según las Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, la carretera proyectada se enmarca dentro del tipo de carretera de la clase A, más concretamente A1 y que debido a la IMD estudiada contará con un nivel de iluminación ME2.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Figura 1. Clasificación del tipo de vía.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
A1	• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) ≥ 25.000	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	Baja (IMD) < 15.000	ME3a
A1	• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) > 15.000	ME1
Media y baja (IMD) < 15.000	ME2	

Figura 2. Clase de alumbrado para vía tipo A.

Para este tipo de carretera tendremos por tanto las siguientes características de iluminación según lo establecido en la Instrucción EA-02:

- Luminancia media en servicio $L_m = 1,50 \text{ cd/m}^2$
- Uniformidad global $U_o = 0.40$
- Uniformidad Longitudinal $U_l = 0.70$
- Incremento umbral $TI = 10\%$
- Relación entorno $SR = 0.50$

La iluminación en este caso se situará en los enlaces tipo glorieta, es decir, la glorieta inicio de proyecto, así como a lo largo de la obra de drenaje transversal del Arroyo Salado de Espera.

2.3. Luminarias

Se instalarán luminarias de 250 W V.S.A.P. Según se establece en la citada instrucción.

La luminaria será resistente a la intemperie y cerrada (grado de protección IP66 para el conjunto óptico IP64, con el reflector independiente de la carcasa. Será capaz de operar con lámparas de sodio alta presión de 250 W. de potencia. La luminaria llevará incorporado el equipo de encendido en un alojamiento destinado al efecto, y el conjunto óptico permanecerá cerrado cuando se manipule el equipo. La luminaria será apta para el montaje en báculo o sobre columna.

El cableado y la instalación del equipo serán realizados por el fabricante para asegurar una calidad adecuada.

La carcasa estará formada por dos piezas (cubierta y carcasa inferior), ambas de fundición inyectada de aleación de aluminio a alta presión.

La aleación a emplear será de bajo contenido en cobre, menor del 4%, para obtener una buena resistencia a la corrosión.

Estas piezas irán pintadas con pintura poliéster en polvo, depositada electrostáticamente y curada al horno. El acabado deberá cumplir que, sometido a envejecimiento acelerado de mil horas, según las Normas UNE 48024-80, 48059-82 y 48099-85, se verifiquen las siguientes especificaciones:

- El brillo no será inferior al 60% del brillo inicial, según la Norma UNE 48059.
- El ensayo inicial de cuadrulado, según las Normas UNE 48024 y UNE 48099 será del grado cero, y después del envejecimiento no será superior al grado dos.
- El cambio de color, según la Norma UNE 48059, no será superior al grado 3.N.BS.
- Bajo coeficiente eólico: la superficie máxima efectiva proyectada al viento será de 0,07 m².

El equipo de encendido irá montado en bandeja metálica que, a su vez, irá acoplada a la carcasa inferior. Este conjunto será fácilmente desmontable con desconexión eléctrica de la lámpara mediante un conector multipolar. El acceso al equipo se realizará sin herramientas, únicamente levantando la cubierta liberando previamente un resorte de cierre. La luminaria deberá incorporar un compás de sujeción para asegurar la posición de la cubierta cuando ésta se encuentre abierta.

El portalámparas será de porcelana e irá instalado en un mecanismo que permita la elección de varias posiciones diferentes perfectamente identificadas, según el tipo de lámpara a emplear y la distribución fotométrica elegida. El acceso a la lámpara, una vez abierta la luminaria, se realizará sin herramientas, simplemente liberando dos cierres que mantendrán en posición el soporte del portalámparas.

La luminaria será apta tanto para entrada horizontal como para entrada vertical, únicamente situando adecuadamente el sistema de sujeción de la misma. Para entrada horizontal, la sujeción al brazo se realizará mediante un adaptador para tubo con un máximo de 60 mm de diámetro. Para entrada vertical, esta sujeción se realizará para tubo de 60 a 76 mm de diámetro.

El sistema de sujeción deberá permitir una regulación de 0°, 5° y 10° con la horizontal en cualquiera de los dos tipos de instalación.

EQUIPO DE ENCENDIDO

- El equipo será de simple nivel.
- Constara de reactancia, arrancador y condensadores.
- La reactancia será de núcleo de aire troqueado y electrosoldado sin aportación de soldadura. Aislamiento de clase H.
- Los condensadores serán plano-ovalados en caja de aluminio e irán impregnados en Pirsnol II, su capacidad serán de 36 microfaradios.

LÁMPARAS

- Vapor de Sodio Alta Presión de 250 W, tendrán una vida media de 15.000 horas y deberán emitir un flujo de 27.000 lúmenes iniciales, temperatura de color K = 2.000, condensador de 32 mf, pérdida reactancia 24 W, casquillo E-40.

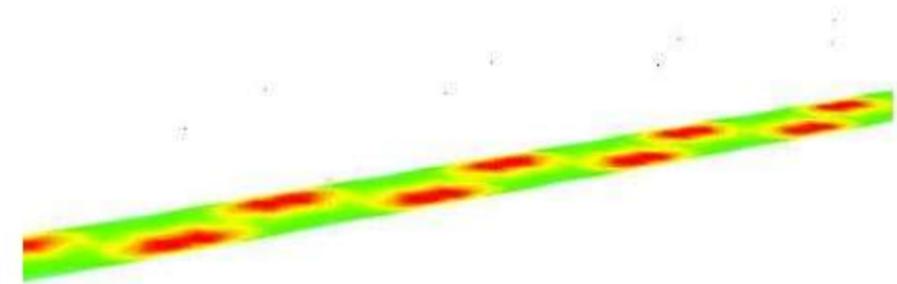
DISPOSICIÓN

- Se propone una disposición de lámparas en ambos lados de la calzada al tresbolillo, con 25 metros de separación entre ellas. En el Apéndice 1 se adjuntan los cálculos.

2.4. Columnas

Columna de 10 m de altura, para iluminación de grandes áreas, compuesta por mástil o columna tubular de forma tronco-piramidal, compuesta de dos o más tramos ensamblados entre sí por embutición, construida en acero galvanizado con un límite elástico de 26 kg/mm² y una carga de rotura de 42 kg/mm² interior hueca, permite el alojamiento de los elementos y mecanismos de elevación de, conicidad constante de 1,3 %, con junta de deslizamiento cuya longitud mínima es de dos veces el diámetro donde se produce el acoplamiento, diámetro inferior 566 m, diámetro en punta

275, incluso corona superior soporte de proyectores móvil con moto reductor, freno de seguridad, cable de tracción y cable de alimentación de tracción, incluso pica de tierra de 2,5 m. diámetro 30 mm de acero galvanizado, cable doble de acero de 50 mm² de sección con una composición (1*7+0).



2.5. Protecciones

En las cajas generales de protección se alojarán los elementos de protección de la línea repartidora. Dichas cajas se colocarán en lugar de tránsito y serán de fácil y libre acceso. Las C.G.P serán del esquema 7 de 160 A, y serán instaladas en nicho mural en el que se preverán dos orificios para alojar tubos de PVC de 120 mm de diámetro para la entrada de la acometida de la red.

Las cajas serán precintables, de material P.V.C., en cuyo interior se alojarán cortacircuitos fusibles calibrados a 100 A., 380 V., en todos los conductores de fase, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación.

Se instalará junto al cuadro de protección y mando

2.6. Cálculos eléctricos

La potencia nominal de las lámparas utilizadas es de 250 W. Se ha considerado por tanto, según la actual Reglamentación (Instrucción ITC BT 09), una potencia igual a la nominal, aplicándole un coeficiente de 1,8, es decir, de 400 W. por lámpara; en el cual se incluye el consumo reactancia y condensador y las sobrecargas que se originan en el momento del encendido.

La distribución se efectúa mediante puntos de luz separados eléctricamente 25 - 40 m. a una tensión de 380 V. trifásica, con conductores de cobre.

Para el cálculo de secciones se han tomado valores de la tabla de caídas de tensión compuesta, en función del momento eléctrico que proporciona el Instituto Nacional de Urbanización.

2.7. Red de tierra

Cada luminaria estará conectada a tierra mediante una red equipotencial formada por conductor aislado 750 v. de cobre de 16 mm² de sección, conectado a pica es de acero cobreado de 2.000 x 14 mm² cada 5 luminarias y en los dos extremos de la línea. Tanto las dimensiones del electrodo, como la profundidad a que se debe clavar éste, serán los adecuados para que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contactos superiores a:

- 24 V. emplazamiento conductor.
- 50 V. en los demás casos.

Caso de no conseguirse una resistencia óhmica de menos de 20 Ohmios por este sistema, se ejecutará una red equipotencial formada por conductor de cobre desnudo de 50 mm² Cu que unirá grupos de luminarias, unidos en ambos extremos por placa de cobre enterradas a una profundidad superior a 1 m. rellenas de carbón vegetal y tierra vegetal, hasta conseguir la resistencia óhmica deseada.

2.8. Protecciones contra contactos directos

La protección contra contactos directos se establece colocando la mayoría de los elementos de la instalación inaccesibles para las personas y, en aquellos casos que esto se sea posible, estos elementos estarán recubiertos de aislamiento que limitan la posible corriente de contacto a 300 mA como máximo.

2.9. Protección contra contactos indirectos

Se consigue conectando a tierra los elementos y masa metálicas, así como colocando, combinados con la toma de tierra interruptores diferenciales por circuito, de sensibilidad 0,3 A y adecuados a la

máxima intensidad de la línea que protege, que desconectaría automáticamente la instalación defectuosa.

Esta protección se efectuará de manera que no sobrepase una tensión de contacto de 24 V en emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos, siendo el tiempo máximo de disparo de los diferenciales de 30 milisegundos.

El valor mínimo de la corriente de defecto que, en el tiempo indicado de 30 milisegundos a partir del cual debe abrir automáticamente el relé diferencial, define la sensibilidad de funcionamiento de aparato y viene determinada de forma que el valor de la resistencia de paso a tierra cumpla la siguiente condición y se calcula de la siguiente forma:

$$R = \frac{24}{0,3} = 80 \text{ Ohmios}$$

Como dicho valor es superior a los 20 Ohmios propuestos, se cumple todo lo reglamentado.

2.10. Protecciones contra sobreintensidad

La instalación se protegerá contra las posibles sobreintensidades producidas por los aparatos a utilizar o por cortacircuitos, según lo indicado en la ITC BT; la protección de los circuitos en los dos casos mencionados se efectuará en el origen de éstos mediante la colocación de interruptores automáticos magnetotérmicos de curva adecuada y de intensidad nominal suficiente, todos ellos de corte omnipolar, que nos garanticen no sobrepasar el límite máximo de intensidad de corriente admisible en los conductores.

2.11. Aplicación a la construcción

En el Documento Nº 2. Planos queda recogida la colocación de las luminarias específica para los tramos antes citados.

3. Rehabilitación de la vía pecuaria "Colada de Lebrija"

En el "Proyecto de trazado de la carretera CA-5101 desde el P.K. 1+900 al P.K. 12+450" se propone una modificación del trazado de la vía pecuaria "Colada de Lebrija", afectada por el trazado de la nueva traza de la CA-5101.

Por ello, es objeto de este proyecto la ejecución de la misma, entre los P.K. 1+900 y 5+277. Se demolerá el firme actual, y en los tramos que sea necesario se ejecutará una capa de zahorra natural de 8 metros de anchura y 25 cm de espesor, eliminando previamente la parte correspondiente de material vegetal.

4. Limpieza y terminación de las obras

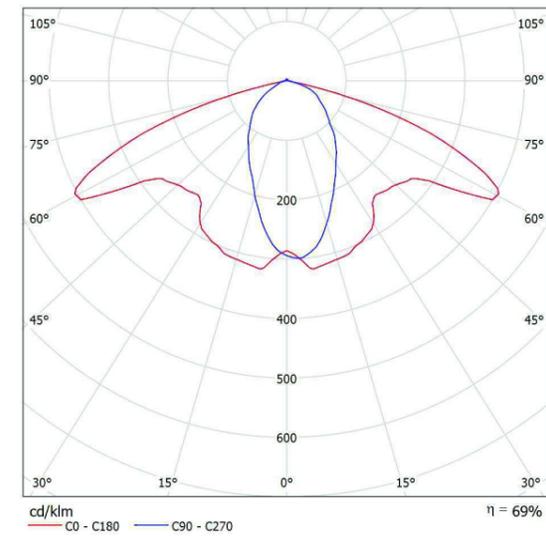
Atendiendo a la O.C. 15/2003, se procederá a la limpieza y terminación de obras, consistiendo esto en la retirada de todo tipo de instalaciones o edificios de carácter temporal, así como la restauración de dichos emplazamientos conforme a su estado original.

De igual manera se deberán tratar los caminos provisionales, de acceso a préstamos, restaurándolos con una estética acorde al paisaje circundante.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS LUMÍNICOS

OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV / Hoja de datos de luminarias

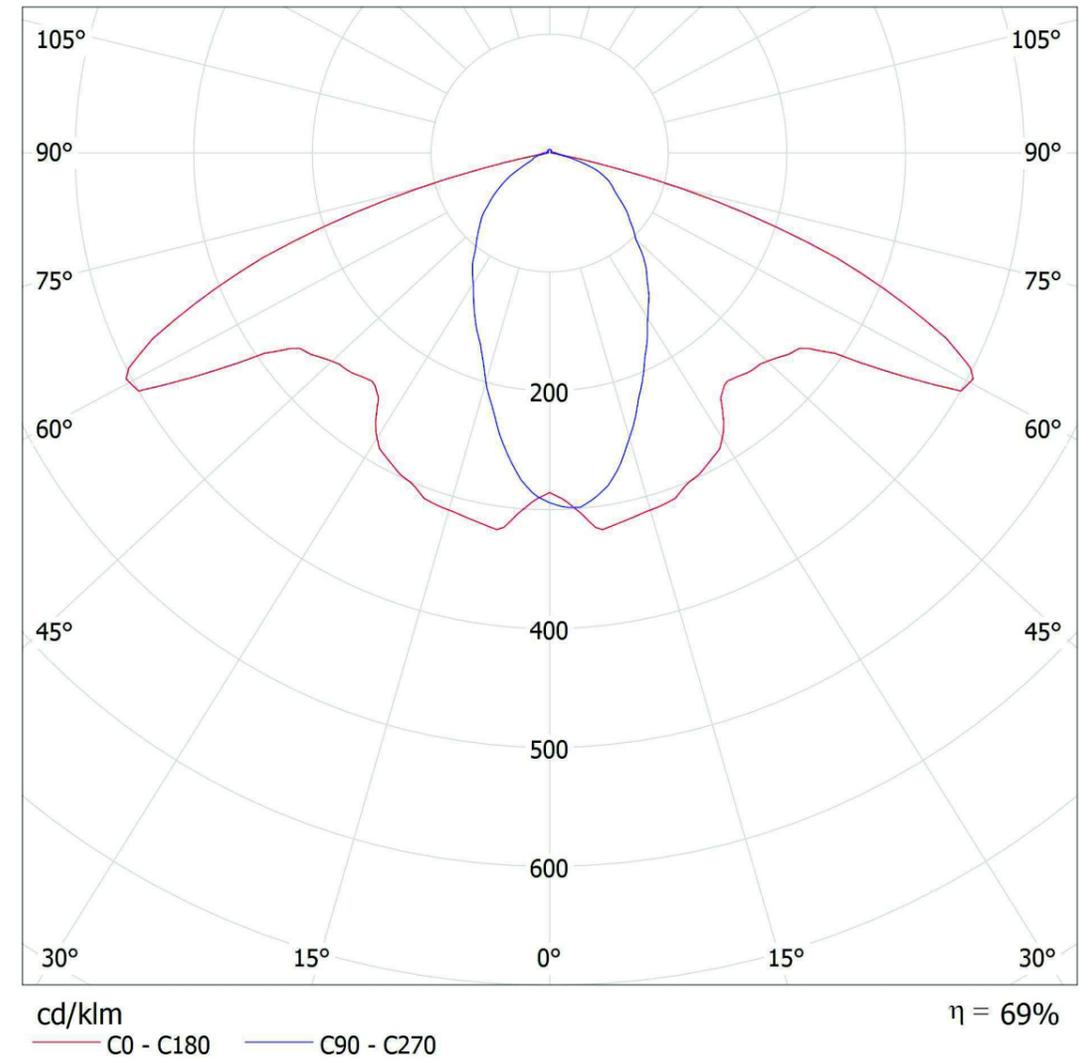
Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 98
 Código CIE Flux: 48 79 98 98 69

Product features: Technical street light; Made of powder-coated die-cast aluminum; Stainless steel front clip; Convex cover made of tempered glass; High-quality aluminum reflector; Wattage: 70 W, 100 W, 150 W or 250 W; With or without power reduction (NAV 2 types); Color: forge grey; For mounting on 48...60 mm spigot; Adjustable mast connection: 0...30° (post-top mounting); Adjustable mast connection: 5...25° (side-entry mounting); Product benefits: High system efficiency and good quality of light; Robust and attractive casing; Precise distribution of light for good application efficiency; Compact gear tray with connections for rapid installation and maintenance; Equipment / Accessories; Suitable for NAV/HCI lamps; Matching aluminum masts (4 m) on request

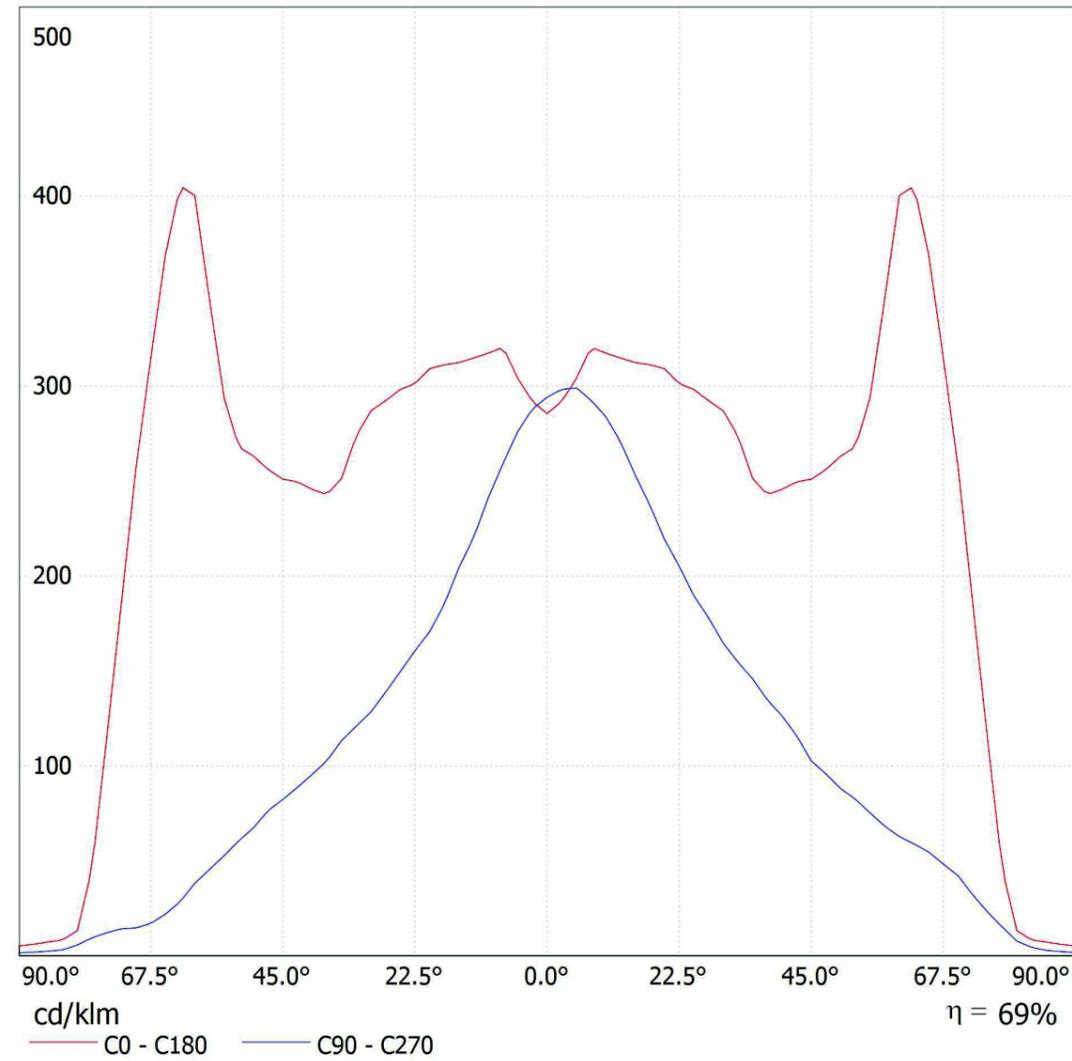
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV / CDL (Polar)

 Luminaria: OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV
 Lámparas: 1 x OSRAM NAV-T 250 4Y


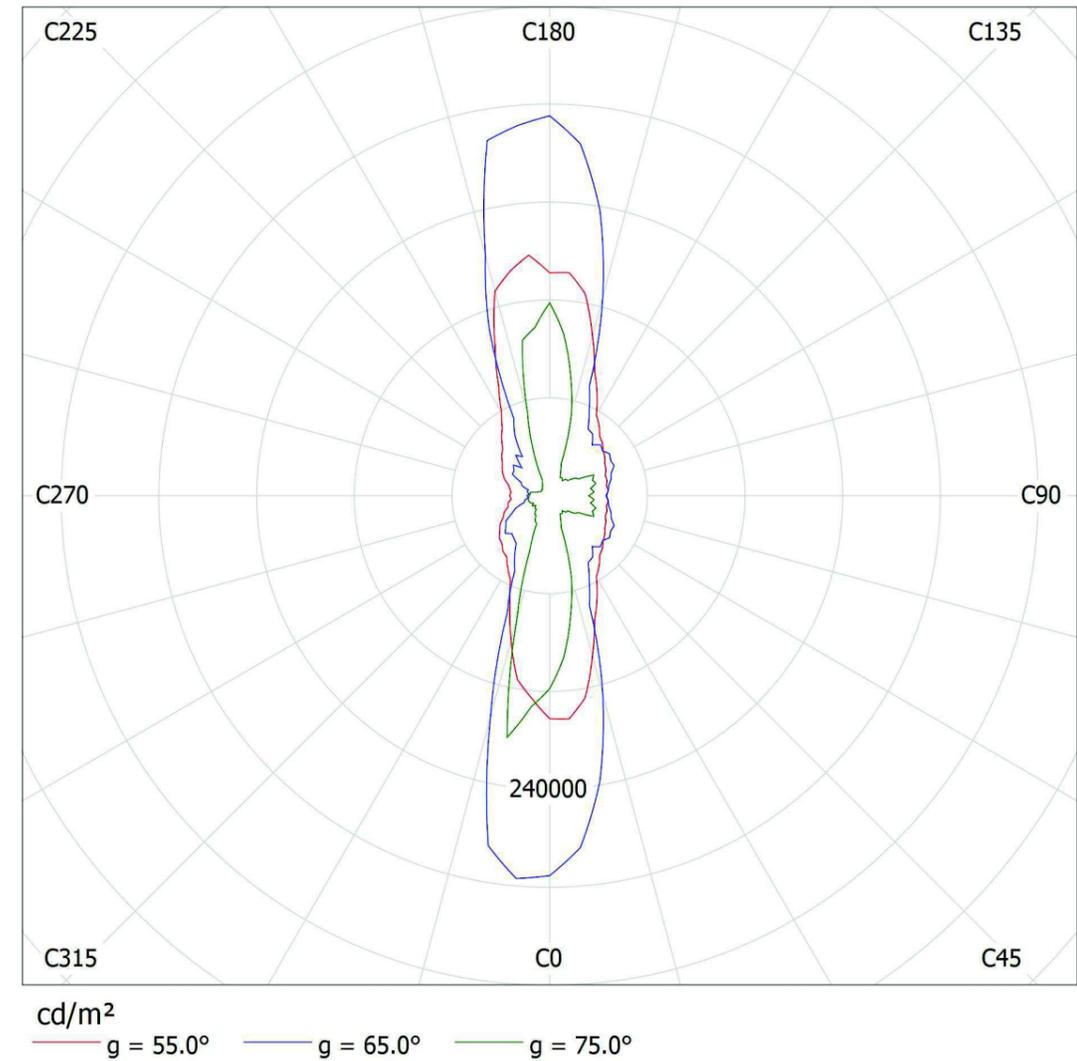
OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV / CDL (Lineal)

Luminaria: OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV
Lámparas: 1 x OSRAM NAV-T 250 4Y



OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV
Lámparas: 1 x OSRAM NAV-T 250 4Y



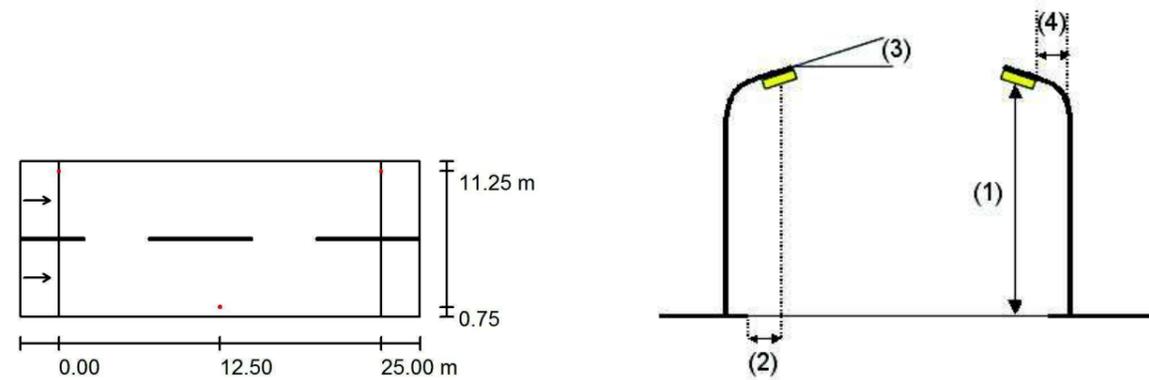
PUENTE / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 12.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias

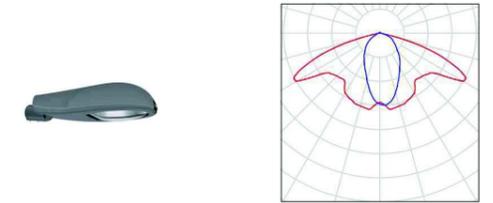


Luminaria: OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV
 Flujo luminoso (Luminaria): 19437 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm
 Potencia de las luminarias: 250.0 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 10.000 m
 Altura del punto de luz: 10.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.750 m
 Inclinación del brazo (3): 10.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.500 m

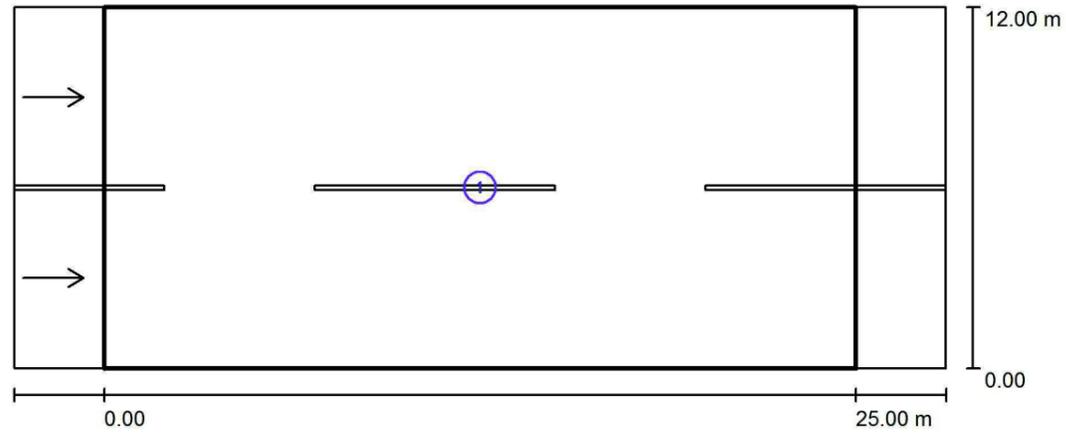
Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 279 cd/klm
 con 80°: 51 cd/klm
 con 90°: 9.17 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.

PUENTE / Lista de luminarias

OSRAM 4008321983589 ML-250 250 W HCI NAV
 N° de artículo: 4008321983589
 Flujo luminoso (Luminaria): 19437 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm
 Potencia de las luminarias: 250.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 98
 Código CIE Flux: 48 79 98 98 69
 Lámpara: 1 x OSRAM NAV-T 250 4Y (Factor de corrección 1.000).



PUENTE / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:222

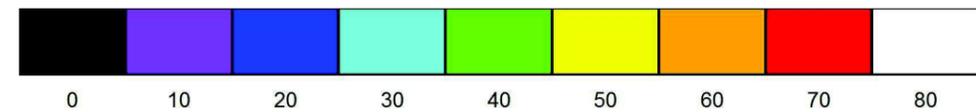
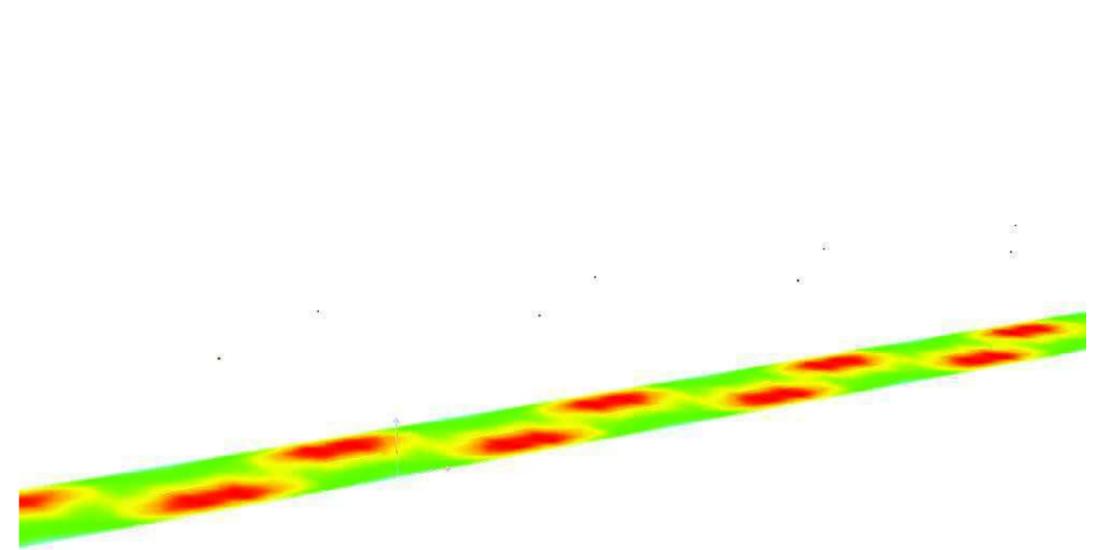
Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 12.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2

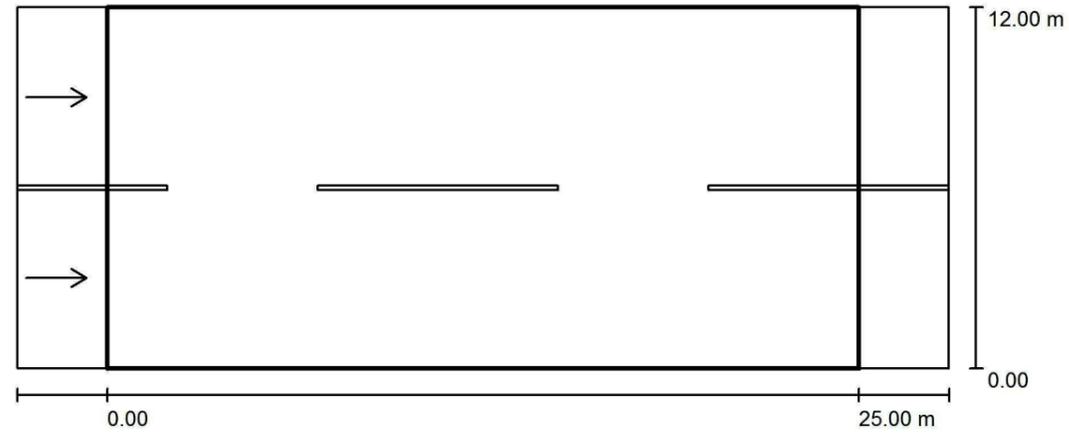
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	3.20	0.81	0.78	6	0.50
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

PUENTE / Rendering (procesado) de colores falsos



PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:222

Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2

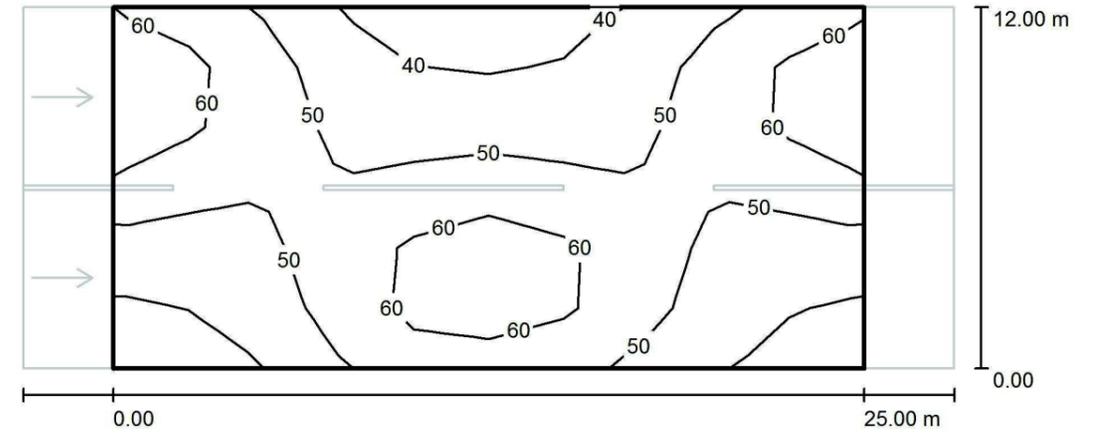
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	3.20	0.81	0.78	6	0.50
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 3.000, 1.500)	3.20	0.82	0.79	6
2	Observador 2	(-60.000, 9.000, 1.500)	3.21	0.81	0.78	6

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

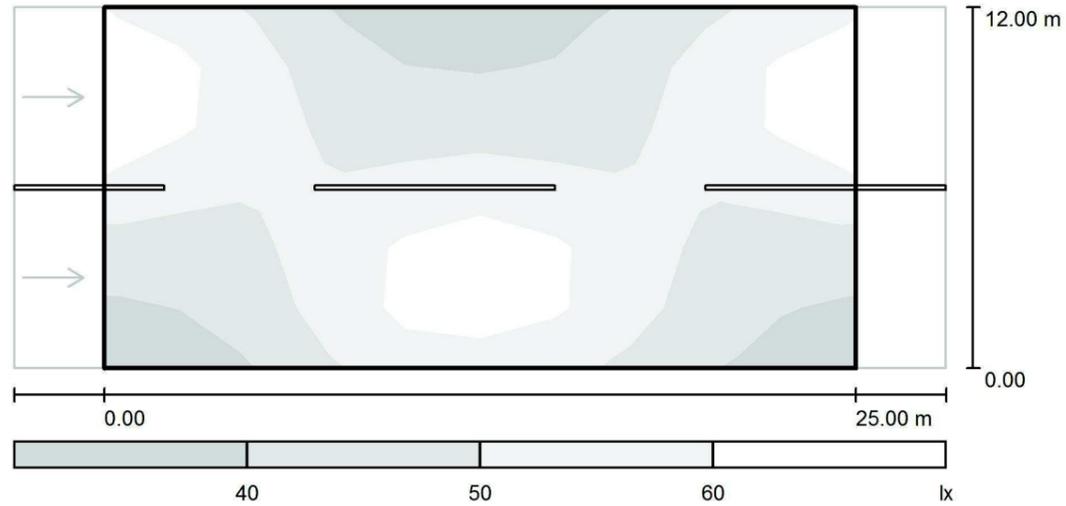


Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
51	36	71	0.701	0.510

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)

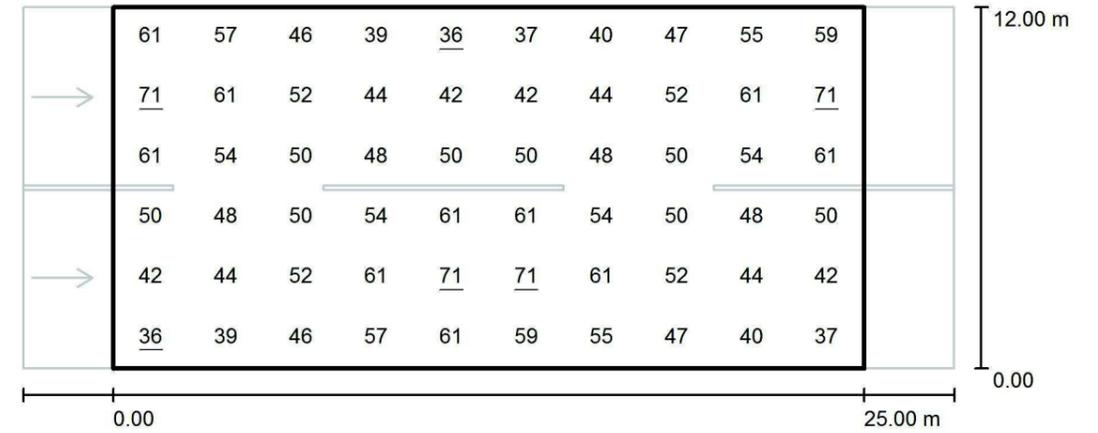


Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
51	36	71	0.701	0.510

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
51	36	71	0.701	0.510

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



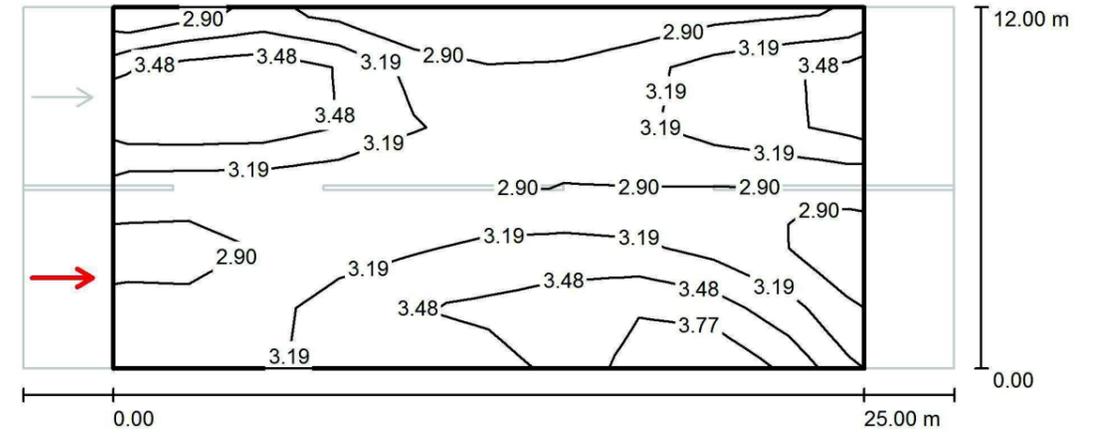
11.000	61	57	46	39	<u>36</u>	37	40	47	55	59
9.000	<u>71</u>	61	52	44	42	42	44	52	61	<u>71</u>
7.000	61	54	50	48	50	50	48	50	54	61
5.000	50	48	50	54	61	61	54	50	48	50
3.000	42	44	52	61	<u>71</u>	<u>71</u>	61	52	44	42
1.000	<u>36</u>	39	46	57	61	59	55	47	40	37
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
51	36	71	0.701	0.510

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

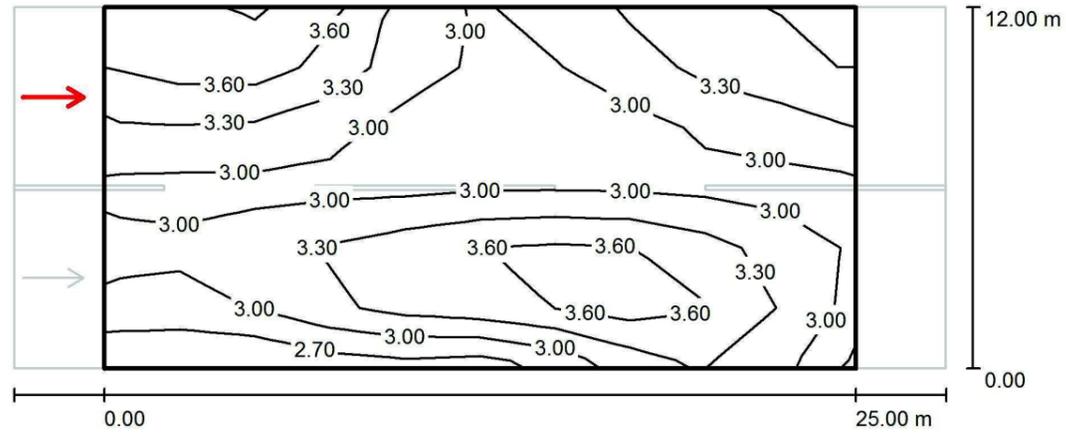
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 3.000 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	3.20	0.82	0.79	6
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

PUENTE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 9.000 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	3.21	0.81	0.78	6
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

ANEJO 21. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

1.	Introducción.....	2
2.	Estudio de la interacción entre la red eléctrica y la CA-5101	2

1. Introducción

Se describe en el presente Anejo el estudio sobre aquellos servicios públicos o privados que como consecuencia del Proyecto de mejora puntual de trazado y sección de la carretera entre los núcleos de población de Arcos y Gíbalbín pueden requerir ser modificados o repuestos.

De las posibles afecciones planteadas en el *Anejo 10. Afecciones territoriales*, únicamente corresponde estudiar en este apartado las interacciones con la red eléctrica, puesto que en el mismo anejo se concluye que no afecta a las redes restantes (Gas Natural y agua potable).

Para ello se tendrá como base legislativa el R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68 de 19 de marzo de 2008).

2. Estudio de la interacción entre la red eléctrica y la CA-5101

2.1. Localización y características

Como se ha indicado, la traza proyectada puede dar lugar a la modificación de dos líneas eléctricas y por tanto, será preceptiva la aplicación de este Reglamento.

La descripción de estos servicios es la siguiente:

P.K.	DESCRIPCIÓN	TENSIÓN (kV)
0+835.82	400ARF-DRO2	400
1+313.13	400ARF-CBA	400

La localización de estas líneas eléctricas, se puede ver reflejada en los correspondientes planos adjuntos en este Anejo en el Apéndice 1. Según este Reglamento, las líneas eléctricas afectadas serán de categoría Especial (>400 kV).

2.2. Consideraciones de trazado

Las líneas eléctricas se han estudiado siguiendo el trazado de la carretera que se considera más conveniente, en su intento de lograr la solución óptima para el conjunto de la instalación.

2.3. Distancias de seguridad en alzado

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$$

con un mínimo de 6 metros. Para las líneas de 420 kV, $D_{el} = 2,8$ m. Por lo tanto, la distancia de seguridad será 8,1 metros.

2.4. Distancias de seguridad en planta

Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 25 metros en carreteras convencionales de la arista exterior de la calzada.

Dado que las torres eléctricas son de 30 metros, la distancia mínima será 45 metros.

3. Conclusiones

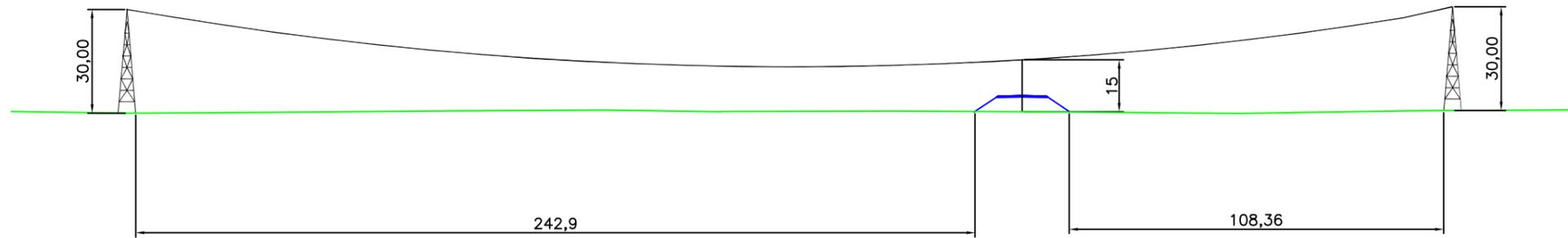
En los planos del *Apéndice 1* se comprueba que se cumplen las distancias mínimas, por lo que no será necesaria la reposición de ninguna de ellas.

LÍNEA	DISTANCIA EN ALZADO (m)
400ARF-DRO2	15,00
400ARF-CBA	15,08

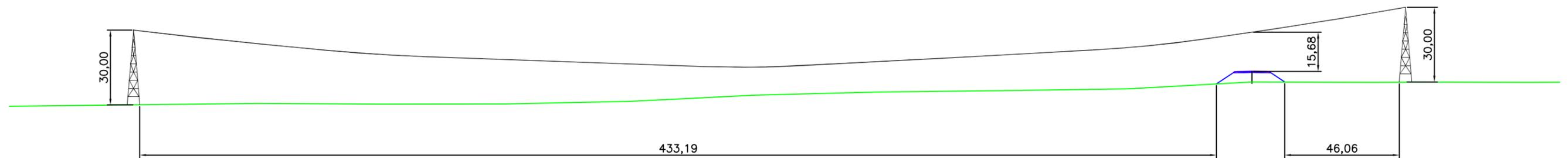
LÍNEA	DISTANCIA EN PLANTA (m)
400ARF-DRO2	108,36
400ARF-CBA	46,06

APÉNDICE 1. PLANOS

P.K. 0+835.82
LÍNEA ALTA TENSIÓN 1 400 Kv



P.K. 1+313.13
LÍNEA ALTA TENSIÓN 2 400 Kv



UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	DEPARTAMENTO: CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: 1:600	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DISTANCIAS EN REDES DE ALTA TENSIÓN	NÚMERO DE PLANO A 21.01
						ORIGINAL A-3		NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: DISTANCIAS A_T.dwg	HOJA 1 de 1

ANEJO 22. EXPROPIACIONES

1.	Objeto.....	2
----	-------------	---

1. Objeto

Dado que las expropiaciones se llevaron a cabo en el "PROYECTO DE TRAZADO DE LA CARRETERA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450" (08. *Expropiaciones*), no se considera realizarlas para el Proyecto de Construcción, remitiendo al primero para cualquier consideración.

ANEJO 23. DESVÍOS DE TRÁFICO

1.	Objeto	2
2.	Descripción de las fases de construcción	2
3.	Desvíos provisionales del tráfico	2
4.	Trabajos en la plataforma con presencia de tráfico.....	4

1. Objeto

La obra objeto del presente documento, se encuentra íntegramente en el Término Municipal de Arcos de la Frontera, en la Provincia de Cádiz y une los núcleos de población de Arcos de la Frontera y Gibalbín.

Dado que la traza actual de la CA-5101 coincide en planta en varios tramos con la modificación puntual de trazado y sección, han de plantearse soluciones que resuelvan el tráfico durante la ejecución de las obras.

Para la ejecución de misma prevén cuatro fases de ejecución facilitando de esta forma la circulación del tráfico en la zona y generando espacios libres de circulación donde puedan ejecutarse los diferentes elementos de la obra, manteniendo la accesibilidad y comunicación de las propiedades colindantes a la obra.

El Documento Nº 2. Planos, incluye una colección denominada "Soluciones propuestas al tráfico durante la Ejecución de las Obras", en los que queda recogido la disposición de estas fases y las situaciones previstas para dar permeabilidad al tráfico de la zona.

2. Descripción de las fases de construcción

FASE 1:

En esta primera fase, se realizarán los trabajos correspondientes a la construcción de la obra de paso en el Arroyo Salado de Espera, los cuales afectarán a la actual carretera CA-5101. Para esta fase, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Construcción de un camino de servicio a la altura del inicio del proyecto para el mantenimiento del tráfico mientras se procede a la construcción del tramo inicial.
- Demolición de la obra de paso actual, puesto que coinciden en planta.
- Demolición del firme existente.
- Desbroce y limpieza del área afectada.
- Construcción de la estructura: cimentaciones, estribos y pilas, y tablero.
- Terraplenes de aproximación.
- Tablero del puente.

FASE 2:

En esta fase el trazado alcanza el P.K. 1+600,00, justo antes de volver a intersectar el trazado actual de la CA-5101.

- Desbroce y limpieza del área afectada.
- Ejecución de desmontes y terraplenes.

- Ejecución de las capas de firme.

FASE 3:

Comienzan los trabajos desde el P.K. 1+720,00 hasta el 3+822.00 (fin del proyecto).

- Construcción de un camino de servicio mantenimiento del tráfico mientras se procede a la construcción del tramo.
- Desbroce y limpieza del área afectada.
- Demolición del firme existente.
- Terraplenes de aproximación.
- Ejecución de las capas de firme.

FASE 4:

Por último, se construirá el tramo entre los P.K. 1+600,00 y 1+720,00, en el cual se produce

- Desbroce y limpieza del área afectada.
- Demolición del firme existente.
- Terraplenes de aproximación.
- Ejecución de las capas de firme.

3. Desvíos provisionales del tráfico

3.1. Situación de los desvíos

Según las fases descritas en el apartado anterior, hay situaciones durante la construcción de la nueva carretera en las que será necesaria la ejecución de desvíos provisionales del tráfico, para dar continuidad a la circulación existente.

Estos desvíos se pueden ver localizados en los planos correspondientes y son los siguientes:

DESVÍO	P.K. INICIAL	P.K. FINAL
1	0+000.00	0+286.96
2	0+562.00	0+875.00
3	2+406.47	3+822.00

Como solución para los desvíos a ejecutar, se propone canalizar el tráfico por el trazado modificado de la vía pecuaria, puesto que previamente se ha llevado a cabo la reposición de la misma, incluyendo la disposición de una capa de zorra.

3.2. Trazado

En el documento Planos, en el capítulo correspondiente a soluciones al tráfico, se presenta el trazado y configuración de los desvíos indicados en el punto anterior.

La sección transversal de los desvíos se ha previsto de 8 metros.

El paso al tráfico por estas zonas se limitará a una velocidad de 40 km/h.

3.3. Drenaje

No es necesario disponer más elementos de drenaje provisionales sirviendo aquellos incluidos en la reposición de la vía pecuaria.

3.4. Firmes

Como firme provisional al tratarse de una situación de corta duración, debido a la menor intensidad de tráfico por la carretera, se podrá establecer una sección de firme simplemente de 30 cm de zahorra artificial sobre 30 cm de suelo adecuado, ejecutada para la reposición de la vía pecuaria.

3.5. Señalización y balizamiento

La Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras" será la normativa a considerar. Según la misma, cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas en dichas zonas y puedan representar un peligro para la circulación, interfiriendo su normal desarrollo, la señalización de obras será necesaria para:

- Informar al usuario de la presencia de obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ella afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con todo ello, se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

3.5.1. Balizamiento

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

Según dicha instrucción, en su apartado 6.3 se establece el balizamiento necesario para los carriles provisionales. El balizamiento a disponer será el siguiente:

- **Bordes.** Se escogerá entre las siguientes opciones o la combinación de las mismas cuando las circunstancias lo requieran:

- Conos TB-6, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.
- Marca vial naranja TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.
- Captafaros TB-12, con la misma separación que los conos.
- Además, en las curvas se dispondrán:
 - Tres paneles direccionales tipo TB-1 en el lado exterior de la curva, cada uno con una luz tipo TL-2.
 - Se protegerán los márgenes con barreras de seguridad rígidas portátiles del tipo TD-1.
- **Separación de carriles.**
 - Marca vial TB-12 naranja continua de 10 cm de grosor.
 - Conos TB-6 cada 10 metros en curva y cada 20 m en recta.

3.5.2. Limitación de velocidad

La presencia de obras fijas suele representar un obstáculo para los vehículos que circulan por la vía afectada por aquéllas. Tanto para la circulación por la zona de obras como en caso de pérdida de su control, con la posibilidad de detenciones y/o colisiones, la limitación de su velocidad es un medio cómodo, pero no único, de limitar también daños y responsabilidades.

Del análisis de los condicionantes que limitan la velocidad máxima aconsejable se deduce:

- Por ancho de la plataforma, considerando la semiplataforma ya que para separación de carriles se han dispuesto conos y el espacio que se pierde con los conos es de 3,6m, según la tabla 2 de la 8.3.-I.C. la velocidad podría ser de 80 km/h.
- Por trazado en planta, Rmin, se debe limitar a 40 km/h.

3.5.3. Ordenación de la circulación

La señalización previa del desvío en los casos en los que se produce el corte total de la carretera con calzada de doble sentido se asimila al caso A-8. Las consideraciones a tener en cuenta son las siguientes:

- TP-18 de peligro de obras.
- TP-305 de prohibición de adelantamiento (en su caso)
- TR-301 de limitación de velocidad a 40 km/h
- TS-60 de indicación de desvío.

Al desviarse el tráfico, la ordenación de la circulación se hará de acuerdo a las características del trazado.

Cabe destacar que las señales de prohibición y de peligro TP-25 y TR-301 se repetirán cada km de tramo de desvío.

3.5.4. Tamaño y color de las señales

Todas las señales hasta aquí recogidas como las que aparecerán a lo largo del desarrollo de este anejo cumplirán los siguientes requisitos, clasificándose las mismas como grande en la Tabla 4 de la instrucción 8.3.-I.C:

- Las señales triangulares (TP) serán de 135 cm de lado.
- Las circulares (TR), de 90 cm de diámetro.
- Carteles tipo TS-52 a TS-62, de 1 m² de superficie
- Carteles tipo TS-200 y TS-860, se compondrán para una altura de letra de 20 cm y los carteles flecha tipo TS-300 o TS-320 se compondrán para una altura de letra de 10 cm.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se empleara en las señales con fondo blanco (advertencia de peligro, prioridad, prohibición, fin de prohibición, orientación, preseñalización, dirección, etc.).

Las señales como dirección obligatoria cuyo fondo es azul o las de STOP o dirección prohibida cuyo fondo es rojo, etc. serán iguales que las normales. Los panes complementarios serán de fondo amarillo.

3.5.5. Distancia entre señales

Se calculará para cada caso según el apartado 3.4 de la Instrucción 8.3.-I.C. La primera señal TR-301 debe ser visible como mínimo, desde la TP-18, la cual deberá distar de ella una distancia no inferior a la correspondiente a la necesaria reducción de velocidad incluyendo el tiempo de percepción y reacción.

Cuando existan más señales TR-301 deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada.

Cuando sea necesario realizar trabajos en la plataforma por la que discurre el tráfico, que en cualquier caso deberán de ser de corta duración. Deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Se dispondrá la siguiente señalización y balizamiento si no se ocupa totalmente la calzada:

- TP-18 de peligro de obras para ambos sentidos.
- TP-17 para señalar el estrechamiento, en caso necesario.
- TP-30 de escalón lateral en su caso.
- TR-301 de limitación de velocidad a 60 Km/h
- Conos tipo TB-6 cada 10 m, en el borde de la zona de obras.

4. Trabajos en la plataforma con presencia de tráfico

Cuando se ocupe total o parcialmente la calzada, restringiendo el tráfico, por ejemplo paso alternativo, se dispondrá la siguiente señalización y balizamiento:

- TP-18 de peligro obras para ambos sentidos
- TP-17 para señalar el estrechamiento, en caso necesario.
- TP-30 de escalón lateral en su caso.
- TR-301 de limitación de velocidad a 40 Km/h
- TR-305 de prohibido adelantar para ambos sentidos
- Conos tipo TB-6 cada 10 m, en el borde de la zona de obras.
- 2 agentes señalistas con chaleco luminiscente y señales Tm-2 y TM-3 que regularan el paso alternativo de vehículos.

ANEJO 24. PLAN DE OBRA

1.	Introducción.....	2
2.	Diagrama de Gantt.....	2

1. Introducción

La definición del plan de obra se ha de realizar en base a los equipos humanos y materiales que vayan a ser empleados en la ejecución de las obras, a su experiencia y cuantía, etc.

Además, existe otro elemento que, por lo general, llega a ser decisivo en el desarrollo de los trabajos, llegando a limitar o posponer numerosas actividades; este elemento es la climatología.

Como quiera que no puede preverse sus efectos con anterioridad suficiente como para ser incorporados en el plan de obra, no son de consideración aquí. No obstante, sí puede considerarse que, algunas actividades pueden verse afectadas de una reducción de su máxima duración posible, tal como son el hormigonado con bajas temperaturas, etc.

No se han establecido, en el Anejo de Impacto Ambiental limitaciones temporales por motivos medioambientales en el calendario de ejecución de las obras.

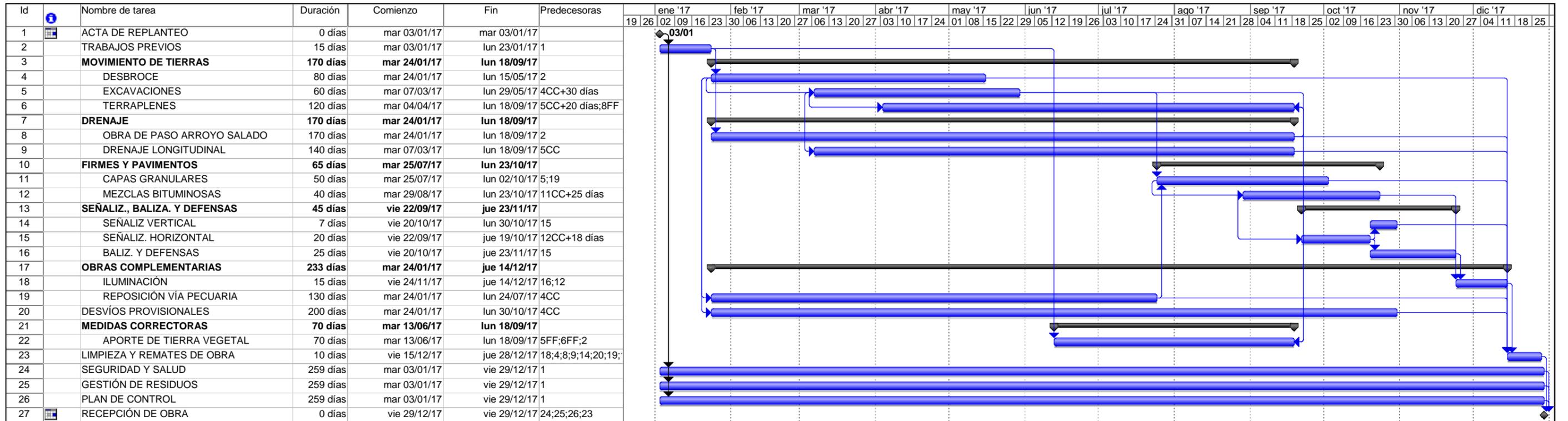
Se redacta en el presente Anejo el cumplimiento de lo descrito en el artículo haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, a continuación se establece un plan de obras el que se representa tanto la duración como el comienzo que se considera más conveniente de las actividades a desarrollar para la ejecución de las obras proyectadas, en función de las interrelaciones y principales condicionantes entre las distintas actividades. Esta programación tiene carácter orientativo, la determinación definitiva de los equipos y los rendimientos de los mismos hará que ésta se convierta en definitiva. Estos aspectos dependerán del contratista adjudicatario de las obras y además, del plazo de ejecución que señale la Administración, que puede ser modificado, mediante el uso de maquinaria o equipos diferentes a los previstos.

2. Diagrama de Gantt

A continuación, se incluye el gráfico que define el Plan de Obra de las actuaciones proyectadas, elaborado de acuerdo con el presupuesto y conforme a lo establecido en el artículo 107 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

El plazo previsto para la finalización las obras es de DOCE MESES (12)



Proyecto: CA-5101
Fecha: mar 29/11/16

Tarea		Progreso		Resumen		Tareas externas		Fecha límite	
División		Hito		Resumen del proyecto		Hito externo			

ANEJO 25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.	Objeto.....	2
2.	Justificación de costes indirectos	2
3.	Mano de obra	3
4.	Unidades elementales	4
5.	Cuadro de precios descompuestos	6

1. Objeto

Este anejo tiene por objeto determinar, de manera justificada, el precio de ejecución material de cada una de las unidades de obra del Proyecto, entendiéndose por precios de ejecución material, los precios que recogen todos los costes que se producen dentro del recinto de la obra. Siendo estos costes de dos tipos: directos e indirectos.

Los costes directos son los costes que se producen dentro de la obra y que se atribuyen directamente a una unidad de obra. Los costes indirectos son los costes que se producen dentro de la obra, pero no pueden atribuirse a ninguna unidad en particular, por lo que hay que repartirlo entre todas las unidades.

En el presente Anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de Obra.
- Maquinaria.
- Materiales.

A partir de estos precios se obtienen los precios auxiliares.

2. Justificación de costes indirectos

2.1. Normativa

Aplicando el artículo 130 del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los Costes Directos e Indirectos.

Los Costes Indirectos se refieren a costes de tipo material y administrativo (los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc.), de personal (los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra) y los imprevistos.

Todos estos costes se cifrarán en un porcentaje de costes directos, igual para todas las unidades de obra, y que dependerá a criterio del autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Conforme a lo indicado anteriormente, cada precio se obtiene mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$Pu = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times Cn$$

En donde:

- Pu es el precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- K es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos.
- Cn es el coste directo de la unidad en euros.

Según este artículo K es un valor compuesto por dos sumandos:

$$K = (k1 + K2)$$

En donde:

- K1 es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos, obtenida con los criterios señalados en el Artículo 9 de la Orden, y el importe de los costes directos de la obra.
- K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fijan en el 1% (Obras terrestres).

El valor que se obtiene para K1 es el 4%, que sumado al 1% de imprevistos da el porcentaje de costes indirectos del 5% que se adopta para los precios de las unidades de obra.

2.2. Justificación del porcentaje K correspondiente a costes indirectos

2.2.1. Imprevistos

Por tratarse de una obra terrestre, se estiman en un uno por ciento (1%).

2.2.2. Instalaciones Auxiliares

Se estima el siguiente presupuesto:

Oficinas	45.000,00 €
Almacenes y talleres	35.000,00 €
Laboratorio	25.000,00 €
Comunicaciones y vehículos	37.000,00 €
TOTAL	142.000,00€

2.2.3. Gastos de personal técnico y administrativo

En el Apéndice 1 se adjunta el cálculo del coste mensual de personal técnico y administrativo, en base a la tabla de salarios de la construcción del Convenio colectivo vigente en la provincia de Cádiz, que se adjunta de igual manera.

ANEXO III - 2						
TABLA SALARIAL AÑO 2015						
NIVEL	SALARIO BASE DIA	PLUS EXTRAS IA/ TRABAJADO	PLUS ASISTEN IA/ TRABAJADO	PAGA EXTRA JUNIO	PAGA EXTRA DICIEMBRE	RETRIBUCION DE VACACIONES
II	59,81	5,45	5,50	2.792,35	2.792,35	2.792,35
III	43,04	5,45	5,50	2.010,47	2.010,47	2.010,47
IV	41,97	5,45	5,50	1.959,00	1.959,00	1.959,00
V	40,66	5,45	5,50	1.899,10	1.899,10	1.899,10
VI	37,71	5,45	5,50	1.760,50	1.760,50	1.760,50
VII	35,56	5,45	5,50	1.660,64	1.660,64	1.660,64
VIII	34,91	5,45	5,50	1.631,02	1.631,02	1.631,02
IX	33,89	5,45	5,50	1.585,02	1.585,02	1.585,02
X	33,10	5,45	5,50	1.544,44	1.544,44	1.544,44
XI	32,55	5,45	5,50	1.519,04	1.519,04	1.519,04
XII	32,20	5,45	5,50	1.503,28	1.503,28	1.503,28
XIII	23,78	5,45	5,50	1.111,13	1.111,13	1.111,13

TABLA DE PERSONAL

Aplicando el coste mensual por el personal técnico y administrativo necesario se obtiene para la duración de la obra estimada en un año:

CATEGORÍA	CANTIDAD	DURACIÓN	COSTE MENSUAL	COSTE TOTAL
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. JEFE DE OBRA	1	12	4,348.33 €	52,179.98 €
ING. TÉCNICO A PIE DE OBRA	1	12	3,404.23 €	40,850.81 €
ENCARGADO GENERAL	1	12	3,343.68 €	40,124.13 €
TOPÓGRAFO	1	12	3,404.23 €	40,850.81 €
AYUDANTE DE TOPÓGRAFO	1	12	2,401.19 €	28,814.25 €
GUARDA JURADO	1	12	2,355.22 €	28,262.66 €
TOTAL				231,082.64 €

La valoración de los costes indirectos durante el tiempo de duración de las obras será:

- Instalaciones auxiliares: 142.000,00 €
- Gastos de personal técnico y administrativo: 231.082,64 €

TOTAL GASTOS INDIRECTOS: 373.082,64 €

$$\text{Valor de K} \quad K = CI / CD + 0.0 > 0.06$$

De acuerdo con la Orden de 12 de Junio de 1968 tomamos para K un valor de 6%, máximo admitido para obras terrestres.

3. Mano de obra

3.1. Normativa

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se ha evaluado teniendo en cuenta el convenio colectivo de la Construcción y Obras Públicas vigente.

Los costes que aparecen en la tabla de retribuciones iguales a los especificados en el cuadro para la justificación de los costes indirectos en el cálculo del personal, tienen el siguiente significado:

SALARIO BASE: Es el salario fijado en el convenio para cada categoría laboral y se abona al trabajador todos los días del año, excepto los 30 días de vacaciones.

VACACIONES: Comprende la retribución del trabajador correspondiente a los 30 días de vacaciones anuales, se abona una vez al año.

GRATIFICACIONES DE JUNIO Y NAVIDAD: Dos pagas extraordinarias al año, que se abonan en junio y diciembre.

PLUS DE ASISTENCIA: Es igual para todas las categorías, y su finalidad es estimular a los trabajadores en su asistencia al trabajo. Se abona al trabajador solamente los días trabajados.

Estos cuatro tipos de retribuciones están sujetos a cotización.

PLUS EXTRASALARIAL: Es una indemnización igual para todas las categorías, en concepto de gastos de transporte y plus de asistencia, se abona al trabajador solamente los días trabajados. Este concepto está exento de cotización.

Así mismo, se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979. Según esta normativa los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtienen mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1,4 * A + B$$

donde:

C: expresa el coste horario para la empresa de cada categoría laboral, en euros.

A: es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial, y que está sujeta a cotización. Su valor se expresa en euros/hora.

B: es la retribución total del trabajador de carácter no salarial y, por lo tanto, no está sujeta a cotización. Su valor se expresa en euros/hora.

A partir de todo lo expuesto, en el Apéndice 1 se adjunta un cuadro resumen con el cálculo del coste horario de las distintas categorías laborales.

4. Unidades elementales

4.1. Listado de mano de obra

Código	Info	Ud	Resumen	PrPres
MO0100	tS	H	CAPATAZ	14.86
MO0101	tS	h	OFICIAL 1º	14.64
MO0102	tS	H	OFICIAL 2º	14.29
MO0104	tS	H	AYUDANTE	14.02
MO0106	tS	h	PEON ESPECIALIZADO	13.82
MO0107	tS	H	PEON ORDINARIO	13.71
MO1003	t	H	Cua."A" Jar.y Pai. (Of 1ª + Of.2ª + P. Es	42.75
O010A040		h.	Oficial segunda	14.29
O010A070	tSh	h	Peón ordinario	13.71

4.2. Listado de maquinaria

Código	Info	Ud	Resumen	PrPres
M07CG020	h	h.	Camión con grúa 12 t.	54
MQ0130	t	h	Dumper de obra de 1,5 m3, sin m.o.	1.74
MQ0132	tS	H	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL 50 KW	37.17
MQ0169	t	H	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR	65.4
MQ0173	tS	H.	BULLDOZER SOBRE ORUGAS 125 CV	55.7
MQ0196	t	H	CAMION CON CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 6T	47.17
MQ0198	t	H	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4	54.8
MQ0202	tS	H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07
MQ0203	S	H	Camión con grua auxiliar 12 t	41.34
MQ0227	t	H	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFÁLTICOS DE 600	52.45
MQ0228	tS	H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66
MQ0235		h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	32.91
MQ0238	t	H	PISÓN VIBRANTE	14.78
MQ0280	t	H	RODILLO VIBRANTE DE CONDUCCION MANUAL TANDEM	12.38
MQ0329	S	h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09
MQ0331	S	h.	Camión caja basculante 24 t.	54.8
MQ0332	tS	h	Camión caja basculante de 8 t	48.42
MQ0334	t	h	Camion para prueba de carga	45.08
MQ0335		h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	62.8
MQ0352	tS	h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25
MQ0399	t	H	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL S/NE	59.81
MQ0405	t	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	58.66
MQ0407	S	h	Retro - martillo rompedor	90.5
MQ0408	tS	H	EXT. DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE 2	95.4
MQ0410	t	h	Cargadora sobre ruedas de 1,2 m3	27.59
MQ0416	t	H	Compresor diesel 10 m3/minuto, 700 Kpa	22.4

MQ0418	t	h	Retroexcavadora mixta	52.57
MQ0419	t	H	Cortadora juntas 450 mm 25 KW	14.75
MQ0431FH		H.	Grúa telescópica autoprop. 300 t.	491.95
MQ0450	S	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32
MQ0451		h	Retroexcavadora con alargadera	35.08
MQ0452	tS	h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24
MQ0454		h	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46.24
MQ05020	Sh	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	43
MQ0503	S	h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	55.35
MQ0520		H	Grupo eléctrico 80/100 KVA	9.48
MQ0524	S	h	Grúa automotriz de 20 T	65.59
MQ0527		h	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	89.23
MQ0600	tS	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43
MQ0626	tS	H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93
MQ0627	tS	H	PALA CAR. S/NEUMATICOS CON BASTIDOR RÍGIDO DE	46.27
MQ0658	tS	H	PLANTA ASFALTICA	355.13
MQ07020	S	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86
MQ0709	tS	H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21
MQ0717	tS	H	COMPACTADOR DE NEUM. 7 RUEDAS 123 KW	52.04
MQ0771	tS	h	Vibrador de aguja.	14.24
MQ0800	tS	h	Central de dosificación de 90 m3/h	136.04
MQ08020	Sh	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5
MQ0860	tS	h	Camión hormigonera de 9 m3	54.41
MQ0960		H	Máquina combinada para madera	3.85
MQ1110	Sh	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27
MQ1150	S	h.	Ahoyadora	8
MQ2001	t	h	Maquina hinca postes	54.17
MQ4900		H	Hormigonera de 300 l.	14.08

4.3. Listado de materiales

Código	Info	Ud	Resumen	PrPres
AUX30012	trS	m3	Hormigón HM-20	61.17
AUX30023	tr	m3	Hormigón HA 25	70.93
AUX32009	trS	M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	3.32
AUX32051	tr	M3	Mortero M-80 (1:4).	56.04
AUX32301	tr	M2	Encofrado de madera vertical	10.79
AUX33211	rS	m3	Relleno local en zanjas, pozos y cimientos	14.2
AUX68001	tr	M2	ENCOFRADO PLANO VISTO	29.36
MT0012	t	Tm	Gestión de residuos de demolición.	7
MT0108	t	Ud	AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt...	13
MT01851		M3	Arena	9.27
MT01HM010	Sh	m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	72.48
MT02200		M	Tub. dren Ø 200 mm.	7.95

MT0222		I	Agua potable	0.45
MT03102	tS	t	Ári.Gru.(> 4 mm) de mac.de nat. caliza	4.98
MT03103	tS	t	Ári.Fino (< 4 mm) de mac.de nat. caliza	5.63
MT05101	tS	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	72.04
MT05902		Ud	Pate forrado de polipropileno	6.21
MT05997		M2	Tapa perfiles acero galvanizado	125
MT06505		Ud	Tapa fundición D.G.T. 0,95x0,95 m.	110.9
MT1011	tS	M3	AGUA	0.6
MT1013		M3	Canon suelo tolerable procedente de prestamo	0.51
MT1014	t	M3	Can.suelo procedente de préstamo	0.51
MT1015	S	M3	Canon de tierra a vertedero	0.42
MT10299	t	Ud	Barrera metálica doble de seguridad BMDN	19.2
MT10301	t	Ud	Tornillería para barrera	1.2
MT10303	t	Ud	Hito captafaro en barrera	1.15
MT10307	t	Ud	Amortiguador tipo U galvanizado	1.17
MT1035	t	T	ARENA DE RIO 0/5 MM	7.33
MT1300	t	kg	Clavos de acero	0.97
MT200		ud	Pequeño material	1,018.85
MT2000	t	m3	Hormigón HM-20 cemento CEM II/A-P32.5R	48.96
MT2420	t	M	CAB.CU,RV-K,0.6/1KV,1X16MM2,CUB. A/V	1.65
MT2525		Ud	Hito de hormigón para deslinde	27.05
MT27012	Sh	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1.41
MT27020	h	ud	Señal circular reflex. E.G. D=90 cm	73
MT27025	h	ud	Poste metálico tubular de 2000mm.	21.7
MT27044	h	m.	Poste IPN 180 galvanizado	33.8
MT27110	h	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	9.1
MT27121	h	ud	Señal circular reflex. H.I. D=90 cm	105
MT27141	Sh	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82
MT27161	h	ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	117
MT27181		ud	Señal rectangular refl. H.I.120x180cm	267
MT27251	h	ud	Panel direc.b/a 80x40 reflex. 2	47.5
MT27285	h	ud	Hito arista autov.h=1,35 c/base refl.3	6.76
MT27289	h	ud	Base prefabricada hgón hito arista	1.12
MT27320	Sh	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.5
MT27350	h	m.	Poste IPN 200 galvanizado	41.5
MT27351	h	m.	Poste IPN 220 galvanizado	49.1
MT27420	h	ud	Placa anclaje sustent. paneles	16.4
MT27710	h	m2	Cartel chapa acero reflexivo H.I.	136
MT27810	h	m2	Panel lamas aluminio reflexivo H.I.	190
MT3011	tS	M3	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.73
MT3012	tS	M3	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.26
MT3101	t	T	BETUN ASFALTICO B 60/70	323.57
MT3302	t	T	EMULSION BITUMINOSA CATIONICA TIPO ECR-1	180.81
MT3332		T	EMULSION ECI PARA RIEGOS DE IMPRIMACION	250

MT3601	t	T	ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25)	6.55
MT4011	t	KG	ACERO B 400 S	0.59
MT4012	tS	KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73
MT4015	t	KG	ACERO EN PERFILES A-42B	1.2
MT4100		Tm	Cemento CEM II/A-L 32, 5	69.12
MT4221	tS	L	DESECOFRANTE	1.54
MT5001	t	m2	Tablón de madera de pino para 1 usos.	8.58
MT5060	h	M	TUBO RÍGIDO PVC D 110 MM.	2.88
MT6003	t	m3	Abono orgánico y químico	13.44
MT6150	t	m3	Hormigón HM-12,5/B/40/IIa o IIb.	47.36
MT6185	tS	m3	Hormigón HA/25/B/20/IIa.	65.58
MT6190	tS	m3	Hormigón HA-30	73.2
MT6201		m3	Mortero de nivelación	7.21
MT6705	t	M	TUBO DE ACERO GALVANIZADO D= 100 MM	95.3
MT6706	t	UD	GRAPA DE SUJECCIÓN DE ACERO GALVANIZADO	1.12
MT6718	tS	M	Cuerda de plástico N-5 guía cable	0.23
MT6804	S	kg	Desencofrante	1.47
MT6806	S	kg	Puntas y clavazón	1.7
MT6819	tS	m3	Tabla de pino para encofrado	109.08
MT6820	S	kg	Alambre	1.18
MT6830	t	m2	Enc. perdido, con ancho entre 2,00 y 3,00 m.	27.05
MT6840	t	ud	Montaje encofrado perdido.	14.42
MT6931	t	m2	Lamina plastica impermeabilizante.	5.25
MT7350	t	m	Tablón de 0,20 x 0,07 para 10 usos.	0.21
MT7360	t	m3	Tablón para encofrado oculto	96.16
MT8011	tS	M	ALA.TEN.D=3 MM.Y 4.4 MM.PLA., COLOR VERDE	0.09
MT8045		UD	BACULO SALIENTE 1,5	566.1
MT8046		UD	LUMINARIA IVH1	298.45
MT8101	t	UD	HOJA DE PUE.DE 3.00 M.DE ANC. Y 1,5 DE ALTO	75.5
MT8111	t	M2	MAL.DE ALA.DE ACE.DE SIM.TOR.50 x 50 x 3 ...	2.25
MT8144	t	M	POS.GAL.Y PLA.DE D=48 MM Y 3 MM DE SECCIO...	5.89
MT8148		UD	LÁMPARA SAP TUBULAR 250 W	37.82
MT8670	t	UD	REGLETA 10 ORIFICIOS	2.06
MT8690	t	UD	SOPORTE ENGANCHE POLEA	2.42
MT9003		M	Viga prefabricada doble T h=1.5 m	1,100.00
MT9103	t	dm3	Neopreno zunchado.	23.56
MT9104	t	ML	Junta de dilatacion calzada r=100 mm	425
MT9105	t	ML	Plantilla para junta de dilatacion	16.15
MT9106	t	KG	Acero inoxidable en placas de apoyo	3.16
MT9107	t	KG	Imprimacion epoxi	7.43
MT9108	t	KG	Mortero de resinas epoxi en juntas	2.13
MT9109	t	KG	Masilla de caucho polisulfuro	6.13
MT9202	t	kg	Alquitran-epoxi impermeab. tablero	3.2
MT9203	t	kg	Emu.ani.de bet.-cau.,imp.. paramento vcal	2

MT9301	t	ud	Anejo de la Prueba de carga.	450.76
MT9302	t	ud	Prueba de carga mediante flexómetro.	310.35
MT9640	t	ud	Tapa de hormigón para arqueta	174.63
MT9660	t	ud	Rejilla acera para pocillo	5.53
MT9680	t	ud	Taco expansión M-10	0.19
MT9810	S	M	TRITUBO DE PVC DE D=40MM	3.2
P27EC500	h	m.	Barrera de hormigón doble prefabricada	60.7
P27EL400	h	ud	Juego 2 semáforos tráfico altern	4,840.00

5. Cuadro de precios descompuestos

En el Apéndice 1 se muestra el cuadro de precios descompuestos de la obra.

APÉNDICE 1. CÁLCULO DE LOS SALARIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

COSTES INDIRECTOS

CATEGORÍA		II	III	IV	IX	X
		INGENIERO	INGENIERO TÉCNICO / TOPÓGRAFO	ENCARGADO GENERAL	AYUDANTE TOPÓGRAFO	GUARDA JURADO
DATOS CONVENIO COLECTIVO VIGENTE	Salario Base (día-mes)	1,794.30 €	1,291.20 €	1,259.10 €	1,016.70 €	993.00 €
	Plus asistencia (día-mes)	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €
	Extra Junio	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Extra Diciembre	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Vacaciones	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Plus Extrasalarial	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €
	Antigüedad Consolidada	66.57 €	47.25 €	46.20 €	35.28 €	34.23 €
	Dietas (día)	40.17 €	40.17 €	40.17 €	13.39 €	13.39 €
COSTOS SUJETOS A COTIZACIÓN	Salario Base (día)	19,737.30 €	14,203.20 €	13,850.10 €	11,183.70 €	10,923.00 €
	Plus Asistencia	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €
	Extra Junio	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Extra Navidad	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Vacaciones	2,792.35 €	2,010.47 €	1,959.00 €	1,585.02 €	1,544.44 €
	Antigüedad Consolidada	732.27 €	519.75 €	508.20 €	388.08 €	376.53 €
	SUJETO A COTIZACIÓN (A)	30,117.12 €	22,024.86 €	21,505.80 €	17,597.34 €	17,203.35 €
	COSTOS EXENTOS DE COTIZACIÓN	Plus Extrasalarial	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €
Indemnización por cese		0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
Dietas		8,757.06 €	8,757.06 €	8,757.06 €	2,919.02 €	2,919.02 €
TOTAL EXENTO DE COTIZACIÓN (B)		10,016.01 €	10,016.01 €	10,016.01 €	4,177.97 €	4,177.97 €
TOTAL ANUAL 1,4A + B		52,179.98 €	40,850.81 €	40,124.13 €	28,814.25 €	28,262.66 €
COSTE MENSUAL (12m/año)		4,348.33 €	3,404.23 €	3,343.68 €	2,401.19 €	2,355.22 €

COSTES DIRECTOS - PERSONAL

		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
CATEGORÍA		ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL PRIMERA	OFICIAL SEGUNDA	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALIZADO	PEÓN ORDINARIO
DATOS CONVENIO COLECTIVO VIGENTE	Salario Base (día-mes)	1,131.30 €	1,066.80 €	1,047.30 €	1,016.70 €	993.00 €	976.50 €	966.00 €
	Plus asistencia (día-mes)	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €	115.50 €
	Extra Junio	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Extra Diciembre	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Vacaciones	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Plus Extrasalarial	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €	114.45 €
	Antigüedad Consolidada	40.74 €	38.22 €	36.96 €	35.28 €	34.23 €	31.92 €	31.71 €
	Dietas (día)	13.39 €	13.39 €	13.39 €	13.39 €	13.39 €	13.39 €	13.39 €
COSTOS SUJETOS A COTIZACIÓN	Salario Base (día)	12,444.30 €	11,734.80 €	11,520.30 €	11,183.70 €	10,923.00 €	10,741.50 €	10,626.00 €
	Plus Asistencia	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €	1,270.50 €
	Extra Junio	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Extra Navidad	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Vacaciones	1,760.50 €	1,660.64 €	1,631.02 €	1,585.02 €	1,544.44 €	1,519.04 €	1,503.28 €
	Antigüedad Consolidada	448.14 €	420.42 €	406.56 €	388.08 €	376.53 €	351.12 €	348.81 €
	SUJETO A COTIZACIÓN (A)	19,444.44 €	18,407.64 €	18,090.42 €	17,597.34 €	17,203.35 €	16,920.24 €	16,755.15 €
COSTOS EXENTOS DE COTIZACIÓN	Plus Extrasalarial	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €	1,258.95 €
	Indemnización por cese	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
	Dietas	2,919.02 €	2,919.02 €	2,919.02 €	2,919.02 €	2,919.02 €	2,919.02 €	2,919.02 €
	TOTAL EXENTO DE COTIZACIÓN (B)	4,177.97 €	4,177.97 €	4,177.97 €	4,177.97 €	4,177.97 €	4,177.97 €	4,177.97 €
TOTAL ANUAL 1,4A + B	31,400.19 €	29,948.67 €	29,504.56 €	28,814.25 €	28,262.66 €	27,866.31 €	27,635.18 €	
COSTE MENSUAL (12m/año)	2,616.68 €	2,495.72 €	2,458.71 €	2,401.19 €	2,355.22 €	2,322.19 €	2,302.93 €	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS					
306.001	UD	DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
MO0100	0.1000 H	CAPATAZ	14.86	1.49	
MO0107	0.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	5.48	
MQ05020	0.0500 h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 84 CV	43.00	2.15	
MQ0203	0.0500 H	Camión con grua auxiliar 12 t	41.34	2.07	
		Suma la partida.....			11.19
		Costes indirectos.....		6.00%	0.67
		TOTAL PARTIDA.....			11.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

301.003	M3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM			
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0107	0.0150 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.21	
MQ0626	0.0150 H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93	0.57	
MQ0452	0.0150 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24	0.83	
MQ0331	0.0150 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	0.82	
		Suma la partida.....			2.65
		Costes indirectos.....		6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....			2.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL			
		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.			
MO0100	0.0020 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ0173	0.0020 H.	BULLDOZER SOBRE ORUGAS 125 CV	55.70	0.11	
MQ0626	0.0020 H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93	0.08	
MT1015	0.1500 M3	Canon de tierra a vertedero	0.42	0.06	
MQ0331	0.0020 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	0.11	
		Suma la partida.....			0.44
		Costes indirectos.....		6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....			0.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL			
		EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0107	0.0060 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.08	
MQ0169	0.0060 H	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR	65.40	0.39	
MQ0627	0.0060 H	PALA CAR. S/NEUMATICOS CON BASTIDOR RÍGIDO DE	46.27	0.28	
MQ0331	0.0060 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	0.33	
		Suma la partida.....			1.12
		Costes indirectos.....		6.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....			1.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.111	m	Demolición ODT			
		Demolición de cuerpo de obra de drenaje transversal, incluso carga y transporte a vertedero.			
MQ0410	0.0100 h	Cargadora sobre ruedas de 1,2 m3	27.59	0.28	
MQ0407	0.1200 h	Retro - martillo rompedor	90.50	10.86	
MO0107	0.3500 H	PEON ORDINARIO	13.71	4.80	
MQ0332	0.0700 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	3.39	
MQ0520	0.0900 H	Grupo electrógeno 80/100 KVA	9.48	0.85	
		Suma la partida.....			20.18
		Costes indirectos.....		6.00%	1.21
		TOTAL PARTIDA.....			21.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNA con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

306.002	mI	Desmontaje barrera de seguridad			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0107	0.0700 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.96	
MQ05020	0.0350 h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 84 CV	43.00	1.51	
MQ0203	0.0350 H	Camión con grua auxiliar 12 t	41.34	1.45	
		Suma la partida.....			4.14
		Costes indirectos.....		6.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....			4.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 EXPLANACION					
320.004	M3	EXC. EN TERRENO COMPACTO Y TTE. VERTEDERO EXCAVACIÓN EN DESMONTES EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A VERTEDERO.			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0107	0.0400 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.55	
MQ0399	0.0240 H	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL S/NE	59.81	1.44	
MQ0331	0.0350 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	1.92	
MQ0626	0.0100 H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93	0.38	
MT1015	1.0000 M3	Canon de tierra a vertedero	0.42	0.42	
Suma la partida.....					4.75
Costes indirectos.....					6.00% 0.29
TOTAL PARTIDA.....					5.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con CUATRO CÉNTIMOS

320.003	M3	EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO Y TTE. A TRAZA EXCAVACIÓN EN DESMONTES EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO EN LA TRAZA.			
MO0100	0.0050 H	CAPATAZ	14.86	0.07	
MO0107	0.0050 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.07	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	1.10	
MQ0452	0.0130 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24	0.72	
MQ0173	0.0010 H.	BULLDOZER SOBRE ORUGAS 125 CV	55.70	0.06	
Suma la partida.....					2.02
Costes indirectos.....					6.00% 0.12
TOTAL PARTIDA.....					2.14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CATORCE CÉNTIMOS

330.045	m3	SUELO PRESTAMO FORMACIÓN EXPLANADA FORMACIÓN DE EXPLANADA CON SUELO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DEL MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES COMPLETAMENTE TERMINADO. INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL AL LUGAR DE EMPLEO Y EL CANON DE PRÉSTAMO.			
MO0100	0.0050 H	CAPATAZ	14.86	0.07	
MO0107	0.0200 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.27	
MQ0600	0.0100 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.61	
MQ0709	0.0150 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	0.50	
MQ0228	0.0150 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.70	
MT1011	0.0500 M3	AGUA	0.60	0.03	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	1.10	
MT1014	1.0000 M3	Can.suelo procedente de préstamo	0.51	0.51	
MQ0452	0.0100 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24	0.55	
Suma la partida.....					4.34
Costes indirectos.....					6.00% 0.26
TOTAL PARTIDA.....					4.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0107	0.0070 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.10	
MQ0600	0.0100 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.61	
MQ0709	0.0050 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	0.17	
MQ0228	0.0050 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.23	
MT1011	0.0100 M3	AGUA	0.60	0.01	
MQ0331	0.0070 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	0.38	
Suma la partida.....					1.54
Costes indirectos.....					6.00% 0.09
TOTAL PARTIDA.....					1.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 DRENAJE					
SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL					
400.114	M	CUNETA LATERAL VIALES			
		Cuneta Triangular sin revestir, taludes 3,33H:1V Anchura 2,00 m			
MO0101	0.4000 h	OFICIAL 1°	14.64	5.86	
MO0107	0.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	5.48	
MT7350	1.0000 m	Tablón de 0,20 x 0,07 para 10 usos.	0.21	0.21	
MQ0452	0.0800 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24	4.42	
MQ0238	0.1000 H	PISÓN VIBRANTE	14.78	1.48	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.10	
		Suma la partida.....			18.55
		Costes indirectos.....		6.00%	1.11
		TOTAL PARTIDA.....			19.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

420.201	M	TUBO DREN DE PVC Ø 200 MM.			
		TUBO DREN PVC Ø 200 mm. COLOCADO.			
MQ0405	0.0300 h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	58.66	1.76	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1°	14.64	0.73	
MO0107	0.0600 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.82	
AUX32051	0.0009 M3	Mortero M-80 (1:4).	56.04	0.05	
MT02200	1.0000 M	Tub. dren Ø 200 mm.	7.95	7.95	
		Suma la partida.....			11.31
		Costes indirectos.....		6.00%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....			11.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

570.010	M	BORDILLO EN CORONACIÓN TERRAPLÉN			
		BORDILLO EN CORONACION DE TERRAPLEN, EJECUTADO , INCLUSO HORMIGON DE ASIENTO, Y SOLERA.			
MO0100	0.0100 H	CAPATAZ	14.86	0.15	
MO0107	0.2000 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.74	
MT6185	0.0200 m3	Hormigón HA/25/B/20/lla.	65.58	1.31	
MQ0352	0.0150 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	0.69	
		Suma la partida.....			4.89
		Costes indirectos.....		6.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....			5.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con DIECIOCHO CÉNTIMOS

410.010	UD	ARQUETA CUNETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECT.			
		ARQUETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECTOR HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INTERIOR, CONSTRUIDA EN HA-25/P/20/lla ARMADO CON BARRAS CORRUGADAS B500 S SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 CON REJILLA DE ACERO A42B, MARCOS Y PREMARCO, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y RELLENO NECESARIO SEGÚN DETALLES EN PLANOS.			
AUX32009	25.0000 M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	3.32	83.00	
AUX33211	18.0000 m3	Relleno local en zanjas, pozos y cimientos	14.20	255.60	
MT05997	2.6000 M2	Tapa perfiles acero galvanizado	125.00	325.00	
AUX32301	30.0000 M2	Encofrado de madera vertical	10.79	323.70	
MT05902	8.0000 Ud	Pate forrado de polipropileno	6.21	49.68	
MO0101	8.0000 h	OFICIAL 1°	14.64	117.12	
MO0106	8.0000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	110.56	
AUX30012	1.0000 m3	Hormigón HM-20	61.17	61.17	
AUX30023	4.0000 m3	Hormigón HA 25	70.93	283.72	
MT4012	280.0000 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73	204.40	
		Suma la partida.....			1,813.95
		Costes indirectos.....		6.00%	108.84
		TOTAL PARTIDA.....			1,922.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTAS VEINTIDOS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS					
AC SU	T	EMULSIÓN ECI RIEGOS IMPRIMACIÓN			
		Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI , empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.			
MO0107	0.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	5.48	
MQ0132	0.5000 H	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL 50 KW	37.17	18.59	
MQ0227	1.0000 H	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFÁLTICOS DE 600	52.45	52.45	
MT3332	1.0000 T	EMULSION ECI PARA RIEGOS DE IMPRIMACION	250.00	250.00	
		Suma la partida.....			326.52
		Costes indirectos.....		6.00%	19.59
		TOTAL PARTIDA.....			346.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CUARENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS

542.022	T	MEZ.BIT.EN CAL.TIPO S-12 EN RODADURA			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0101	0.0150 h	OFICIAL 1°	14.64	0.22	
MO0106	0.0250 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	0.35	
MO0107	0.0300 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.41	
MQ0627	0.0180 H	PALA CAR. S/NEUMATICOS CON BASTIDOR RÍGIDO DE	46.27	0.83	
MQ0658	0.0150 H	PLANTA ASFALTICA	355.13	5.33	
MQ0331	0.0250 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.37	
MT3011	0.3400 M3	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.73	2.97	
MT3012	0.2100 M3	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.26	1.73	
MQ0408	0.0260 H	EXT. DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE 2	95.40	2.48	
MQ0228	0.0260 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	1.21	
MQ0709	0.0260 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	0.86	
MQ0717	0.0260 H	COMPACTADOR DE NEUM. 7 RUEDAS 123 KW	52.04	1.35	
		Suma la partida.....			19.33
		Costes indirectos.....		6.00%	1.16
		TOTAL PARTIDA.....			20.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

542.025	T	MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-25 EN CAPA BASE			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa base, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0101	0.0150 h	OFICIAL 1°	14.64	0.22	
MO0106	0.0250 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	0.35	
MO0107	0.0250 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.34	
MQ0627	0.0250 H	PALA CAR. S/NEUMATICOS CON BASTIDOR RÍGIDO DE	46.27	1.16	
MQ0658	0.0150 H	PLANTA ASFALTICA	355.13	5.33	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.10	
MT3011	0.2550 M3	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.73	2.23	
MT3012	0.2200 M3	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8.26	1.82	
MQ0408	0.0250 H	EXT. DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE 2	95.40	2.39	
MQ0228	0.0200 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.93	
MQ0709	0.0250 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	0.83	
MQ0717	0.0250 H	COMPACTADOR DE NEUM. 7 RUEDAS 123 KW	52.04	1.30	
MQ0132	0.0250 H	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL 50 KW	37.17	0.93	
		Suma la partida.....			19.15
		Costes indirectos.....		6.00%	1.15
		TOTAL PARTIDA.....			20.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
531.010	T	RIE.ADHERENCIA/CURADO EMULSION ASF.TIPO ECR-1 RIEGO DE ADHERENCIA Y CURADO CON EMULSION ASFALTICA TIPO ECR-1, CON DOTACION 0.6 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE			
MO0106	0.9000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	12.44	
MT3302	1.0000 T	EMULSION BITUMINOSA CATIONICA TIPO ECR-1	180.81	180.81	
MQ0132	0.9000 H	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL 50 KW	37.17	33.45	
MQ0335	0.9000 h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	62.80	56.52	
		Suma la partida.....			283.22
		Costes indirectos.....		6.00%	16.99
		TOTAL PARTIDA.....			300.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA			
MO0100	0.0040 H	CAPATAZ	14.86	0.06	
MO0107	0.0050 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.07	
MQ0600	0.0050 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.31	
MQ0228	0.0050 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.23	
MQ0709	0.0300 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	1.00	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	1.10	
MT3601	2.1000 T	ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25)	6.55	13.76	
MT1011	0.2000 M3	AGUA	0.60	0.12	
		Suma la partida.....			16.65
		Costes indirectos.....		6.00%	1.00
		TOTAL PARTIDA.....			17.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
211.010	T	BETUN TIPO B 60/70 BETUN TIPO B 60/70, EMPLEADO EN LA FABRICACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACION A LA MEZCLA BITUMINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACION.			
MT3101	1.0000 T	BETUN ASFALTICO B 60/70	323.57	323.57	
		Suma la partida.....			323.57
		Costes indirectos.....		6.00%	19.41
		TOTAL PARTIDA.....			342.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CUARENTA Y DOS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS					
SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE					
APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS					
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOB- BRANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.			
MO0101	0.0200 h	OFICIAL 1º	14.64	0.29	
MO0107	0.0360 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.49	
MQ0331	0.0300 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.64	
MQ0451	0.0550 h	Retroexcavadora con alargadera	35.08	1.93	
MQ0235	0.0200 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	32.91	0.66	
		Suma la partida.....			5.01
		Costes indirectos.....		6.00%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....			5.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.011	m3	HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUAL- QUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0101	0.0330 h	OFICIAL 1º	14.64	0.48	
MO0107	0.0920 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.26	
MT6150	1.0300 m3	Hormigón HM-12,5/B/40/lla o llb.	47.36	48.78	
MQ0352	0.1500 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	6.94	
MQ0329	0.0060 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	0.55	
MQ0771	0.2000 h	Vibrador de aguja.	14.24	2.85	
		Suma la partida.....			61.08
		Costes indirectos.....		6.00%	3.66
		TOTAL PARTIDA.....			64.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLA- DO Y COLOCACIÓN.			
MO0100	0.0017 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0101	0.0010 h	OFICIAL 1º	14.64	0.01	
MT4012	1.0000 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73	0.73	
MQ0524	0.0010 h	Grúa automotriz de 20 T	65.59	0.07	
MQ0332	0.0010 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	0.05	
MT6820	0.0100 kg	Alambre	1.18	0.01	
		Suma la partida.....			0.90
		Costes indirectos.....		6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....			0.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS			
		ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
MO0100	0.1200 H	CAPATAZ	14.86	1.78	
MO0101	0.3000 h	OFICIAL 1º	14.64	4.39	
MO0107	0.3000 H	PEON ORDINARIO	13.71	4.11	
MQ0202	0.0800 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	2.97	
MT6820	0.3000 kg	Alambre	1.18	0.35	
MT6806	0.4000 kg	Puntas y clavazón	1.70	0.68	
MT6804	0.3000 kg	Desencofrante	1.47	0.44	
MT6819	0.0900 m3	Tabla de pino para encofrado	109.08	9.82	
		Suma la partida.....			24.54
		Costes indirectos.....	6.00%		1.47
		TOTAL PARTIDA.....			26.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES			
		HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MO0106	0.0500 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	0.69	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1º	14.64	0.73	
MQ0771	0.0300 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.43	
MQ0329	0.0300 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	2.76	
MQ0352	0.0300 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	1.39	
MT6190	1.0500 m3	Hormigón HA-30	73.20	76.86	
		Suma la partida.....			82.86
		Costes indirectos.....	6.00%		4.97
		TOTAL PARTIDA.....			87.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS			
		HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MT6190	1.0500 m3	Hormigón HA-30	73.20	76.86	
MO0106	0.1000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	1.38	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1º	14.64	0.73	
MQ0771	0.0300 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.43	
MQ0329	0.0300 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	2.76	
MQ0352	0.0300 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	1.39	
		Suma la partida.....			83.55
		Costes indirectos.....	6.00%		5.01
		TOTAL PARTIDA.....			88.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 5.14.2 PILAS					
SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION					
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS			
		EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBRESANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.			
MO0101	0.0200 h	OFICIAL 1º	14.64	0.29	
MO0107	0.0360 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.49	
MQ0331	0.0300 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.64	
MQ0451	0.0550 h	Retroexcavadora con alargadera	35.08	1.93	
MQ0235	0.0200 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	32.91	0.66	
		Suma la partida.....			5.01
		Costes indirectos.....	6.00%		0.30
		TOTAL PARTIDA.....			5.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
332.001	m3	RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS			
		RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y POZOS CON SUELOS ADECUADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN Y HUMECTACIÓN.			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0107	0.1500 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.06	
MQ0228	0.0150 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.70	
MQ0450	0.0150 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32.00	0.48	
MQ0280	0.1500 H	RODILLO VIBRANTE DE CONDUCCION MANUAL TANDEM	12.38	1.86	
MT1013	1.0000 M3	Canon suelo tolerable procedente de préstamo	0.51	0.51	
		Suma la partida.....			5.83
		Costes indirectos.....	6.00%		0.35
		TOTAL PARTIDA.....			6.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
600.002	kg	ACERO B-500 S			
		ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.			
MO0100	0.0017 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0101	0.0010 h	OFICIAL 1º	14.64	0.01	
MT4012	1.0000 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73	0.73	
MQ0524	0.0010 h	Grúa automotriz de 20 T	65.59	0.07	
MQ0332	0.0010 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	0.05	
MT6820	0.0100 kg	Alambre	1.18	0.01	
		Suma la partida.....			0.90
		Costes indirectos.....	6.00%		0.05
		TOTAL PARTIDA.....			0.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.011	m3	HORMIGÓN HM-12,5 DE LIMPIEZA			
		HORMIGÓN EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS, ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0101	0.0330 h	OFICIAL 1º	14.64	0.48	
MO0107	0.0920 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.26	
MT6150	1.0300 m3	Hormigón HM-12,5/B/40/IIa o IIb.	47.36	48.78	
MQ0352	0.1500 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	6.94	
MQ0329	0.0060 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	0.55	
MQ0771	0.2000 h	Vibrador de aguja.	14.24	2.85	
		Suma la partida.....			61.08
		Costes indirectos.....	6.00%		3.66
		TOTAL PARTIDA.....			64.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MO0106	0.0500 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	0.69	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1°	14.64	0.73	
MQ0771	0.0300 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.43	
MQ0329	0.0300 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	2.76	
MQ0352	0.0300 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	1.39	
MT6190	1.0500 m3	Hormigón HA-30	73.20	76.86	
Suma la partida.....					82.86
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					87.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO

600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.			
MO0100	0.0017 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0101	0.0010 h	OFICIAL 1°	14.64	0.01	
MT4012	1.0000 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73	0.73	
MQ0524	0.0010 h	Grúa automotriz de 20 T	65.59	0.07	
MQ0332	0.0010 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	0.05	
MT6820	0.0100 kg	Alambre	1.18	0.01	
Suma la partida.....					0.90
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					0.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MT6190	1.0500 m3	Hormigón HA-30	73.20	76.86	
MO0106	0.1000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	1.38	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1°	14.64	0.73	
MQ0771	0.0300 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.43	
MQ0329	0.0300 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	2.76	
MQ0352	0.0300 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	1.39	
Suma la partida.....					83.55
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					88.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

680.005	m2	ENCOFRADO VISTO EN PILAS ENCOFRADO VISTO EN PILAS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
MO0100	0.7000 H	CAPATAZ	14.86	10.40	
MO0101	0.7000 h	OFICIAL 1°	14.64	10.25	
MO0107	0.7000 H	PEON ORDINARIO	13.71	9.60	
MQ0527	0.0100 h	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	89.23	0.89	
MT6820	0.4000 kg	Alambre	1.18	0.47	
MT6806	0.4000 kg	Puntas y clavazón	1.70	0.68	
MT4221	0.3000 L	DESENCOFRANTE	1.54	0.46	
MT6819	0.0700 m3	Tabla de pino para encofrado	109.08	7.64	
Suma la partida.....					40.39
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					42.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 5.14.3 TABLERO					
680.002	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
MO0100	0.0800 H	CAPATAZ	14.86	1.19	
MO0101	0.2000 h	OFICIAL 1°	14.64	2.93	
MO0107	0.2000 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.74	
MQ0202	0.0800 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	2.97	
MT6820	0.4000 kg	Alambre	1.18	0.47	
MT6806	0.4000 kg	Puntas y clavazón	1.70	0.68	
MT6804	0.2000 kg	Desenconfrente	1.47	0.29	
MT7360	0.0500 m3	Tablón para encofrado oculto	96.16	4.81	
Suma la partida.....					16.08
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					17.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con CUATRO CÉNTIMOS

610.018	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR TABLEROS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN TABLEROS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.			
MO0106	0.2000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	2.76	
MO0101	0.1000 h	OFICIAL 1°	14.64	1.46	
MQ0771	0.0500 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.71	
MQ0329	0.0500 h	Bomba de hormigón sobre camión	92.09	4.60	
MQ0352	0.0700 h.	Camión hormigonera 6 m3	46.25	3.24	
MT6190	1.0500 m3	Hormigón HA-30	73.20	76.86	
Suma la partida.....					89.63
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					95.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO con UN CÉNTIMOS

600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.			
MO0100	0.0017 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0101	0.0010 h	OFICIAL 1°	14.64	0.01	
MT4012	1.0000 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.73	0.73	
MQ0524	0.0010 h	Grúa automotriz de 20 T	65.59	0.07	
MQ0332	0.0010 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	0.05	
MT6820	0.0100 kg	Alambre	1.18	0.01	
Suma la partida.....					0.90
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					0.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

680.003	m2	Encofrado perdido, ancho entre 2 y 3 m. Encofrado perdido, con ancho (luz libre) entre dos y tres metros a base de losas prefabricadas de hormigón, en zona de tablero.			
MT6830	1.0000 m2	Enc. perdido, con ancho entre 2,00 y 3,00 m.	27.05	27.05	
MT6840	1.0000 ud	Montaje encofrado perdido.	14.42	14.42	
Suma la partida.....					41.47
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					43.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
614.001	M	VIGA PREFABRICADA ARTESA h=1.5, L<31m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO TIPO DOBLE T. DEFINIDA EN PLANOS, DE HASTA 31m DE LONGITUD Y CANTO 1.5m, INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN DEFINITIVA SOBRE APOYOS Y MORTERO DE NIVELACIÓN.			
MO0100	0.1000 H	CAPATAZ	14.86	1.49	
MO0101	0.2000 h	OFICIAL 1º	14.64	2.93	
MO0106	0.1600 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	2.21	
MT9003	1.0000 M	Viga prefabricada doble T h=1.5 m	1,100.00	1,100.00	
MQ0431FH	0.2500 H.	Grúa telescópica autoprop. 300 t.	491.95	122.99	
Suma la partida.....					1,229.62
Costes indirectos.....					6.00% 73.78
TOTAL PARTIDA.....					1,303.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTAS TRES con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
MO0100	0.1200 H	CAPATAZ	14.86	1.78	
MO0101	0.3000 h	OFICIAL 1º	14.64	4.39	
MO0107	0.3000 H	PEON ORDINARIO	13.71	4.11	
MQ0202	0.0800 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	2.97	
MT6820	0.3000 kg	Alambre	1.18	0.35	
MT6806	0.4000 kg	Puntas y clavazón	1.70	0.68	
MT6804	0.3000 kg	Desencofrante	1.47	0.44	
MT6819	0.0900 m3	Tabla de pino para encofrado	109.08	9.82	
Suma la partida.....					24.54
Costes indirectos.....					6.00% 1.47
TOTAL PARTIDA.....					26.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con UN CÉNTIMOS

APARTADO 5.14.4 VARIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
695.001	ud	PRUEBA CARGA PUENTE DE CARRETERA Realización de prueba de carga, mediante flexómetro, en un puente de carretera, incluso puesta a disposición de los medios materiales y personales para el replanteo y disposición de las cargas, medición de las deformaciones, efectuar las necesarias observaciones y redacción del Acta de la prueba.			
MT9302	1.0000 ud	Prueba de carga mediante flexómetro.	310.35	310.35	
MT9301	1.0000 ud	Anejo de la Prueba de carga.	450.76	450.76	
MO0107	20.0000 H	PEON ORDINARIO	13.71	274.20	
MO0101	8.0000 h	OFICIAL 1º	14.64	117.12	
MQ0334	50.0000 h	Camion para prueba de carga	45.08	2,254.00	
Suma la partida.....					3,406.43
Costes indirectos.....					6.00% 204.39
TOTAL PARTIDA.....					3,610.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTAS DIEZ con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
692.002	dm3	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUIDO MORTERO DE NIVELACIÓN Y BARRA DE ANCLAJE ENTRE TABLERO Y SUBESTRUCTURA, COLOCADO.			
MO0101	0.2377 h	OFICIAL 1º	14.64	3.48	
MO0106	0.1930 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	2.67	
MT9103	1.0000 dm3	Neopreno zunchado.	23.56	23.56	
MT6201	0.0100 m3	Mortero de nivelación	7.21	0.07	
Suma la partida.....					29.78
Costes indirectos.....					6.00% 1.79
TOTAL PARTIDA.....					31.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UNA con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
690.002	m2	Impermeabilización paramentos verticales. Impermeabilización en paramentos verticales de muros y aletas de hormigón, a base de una emulsión aniónica de bet-n-caucho tipo Telco Caucho de Composan o similar, y con una dotación de 1 kg/m2.			
MO0107	0.1600 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.19	
MO0101	0.0800 h	OFICIAL 1º	14.64	1.17	
MT9203	1.0000 kg	Emu.ani.de bet-cau.,imp. paramento vcal	2.00	2.00	
Suma la partida.....					5.36
Costes indirectos.....					6.00% 0.32
TOTAL PARTIDA.....					5.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
422.001	m2	Lamina geotextil drenante trasdos muros. Lamina geotextil drenante, compuesta por una estructura doble granulada de P.A.D. y geotextil, colocada en trasdos de muros, incluso anclaje al mismo.			
MO0107	0.1000 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.37	
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1º	14.64	0.73	
MT6931	1.0000 m2	Lamina plastica impermeabilizante.	5.25	5.25	
Suma la partida.....					7.35
Costes indirectos.....					6.00% 0.44
TOTAL PARTIDA.....					7.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
690.001	m2	Impermeabilización tableros de puentes. Impermeabilización de tableros de puentes con un recubrimiento especial, de alquitran-epoxi o similar y una dotación mínima de 1,5 kg/m2.			
MO0107	0.1230 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.69	
MO0101	0.0620 h	OFICIAL 1º	14.64	0.91	
MT9202	1.5000 kg	Alquitran-epoxi impermeab. tablero	3.20	4.80	
Suma la partida.....					7.40
Costes indirectos.....					6.00% 0.44
TOTAL PARTIDA.....					7.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
694.003	ML	JUNTA DILATACION DE HASTA 100 mm JUNTA DE DILATACION EN TABLERO DE PUENTE DE HASTA 100MM DE RECORRIDO, COLOCADA, INCLUYENDO CORTE DE PAVIMENTO, ANCLAJES, MORTERO DE SELLADO Y MEDIOS AUXILIARES PARA TOTAL TERMINACION.			
MO0100	0.0330 H	CAPATAZ	14.86	0.49	
MO0101	0.0660 h	OFICIAL 1º	14.64	0.97	
MO0107	0.0660 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.90	
MT9104	1.0000 ML	Junta de dilatación calzada r=100 mm	425.00	425.00	
MT9105	1.0000 ML	Plantilla para junta de dilatación	16.15	16.15	
MT9106	3.0000 KG	Acero inoxidable en placas de apoyo	3.16	9.48	
MT9107	0.0050 KG	Imprimación epoxi	7.43	0.04	
MT9108	3.2500 KG	Mortero de resinas epoxi en juntas	2.13	6.92	
MT9109	1.2000 KG	Masilla de caucho polisulfuro	6.13	7.36	
MQ0419	0.0330 H	Cortadora juntas 450 mm 25 KW	14.75	0.49	
MQ0416	0.0070 H	Compresor diesel 10 m3/minuto, 700 Kpa	22.40	0.16	
Suma la partida.....					467.96
Costes indirectos.....					6.00% 28.08
TOTAL PARTIDA.....					496.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS NOVENTA Y SEIS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm			
		Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO0100	0.5000 H	CAPATAZ	14.86	7.43	
MO0102	1.0000 H	OFICIAL 2°	14.29	14.29	
MO0107	1.0000 H	PEON ORDINARIO	13.71	13.71	
MQ1150	0.5000 h.	Ahoyadora	8.00	4.00	
MT27161	1.0000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	117.00	117.00	
MT27320	4.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	54.00	
MT01HM010	0.1500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	10.87	
		Suma la partida.....			221.30
		Costes indirectos.....		6.00%	13.28
		TOTAL PARTIDA.....			234.58

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

701.04	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm			
		Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO0100	0.3500 H	CAPATAZ	14.86	5.20	
MO0102	0.7000 H	OFICIAL 2°	14.29	10.00	
MO0107	0.7000 H	PEON ORDINARIO	13.71	9.60	
MQ1150	0.3500 h.	Ahoyadora	8.00	2.80	
MT27020	1.0000 ud	Señal circular reflex. E.G. D=90 cm	73.00	73.00	
MT27320	4.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	54.00	
MT01HM010	0.2000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	14.50	
		Suma la partida.....			169.10
		Costes indirectos.....		6.00%	10.15
		TOTAL PARTIDA.....			179.25

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE con VEINTICINCO CÉNTIMOS

701.18	m2	PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO H.I.			
		Panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel II (H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.			
MO0100	0.5000 H	CAPATAZ	14.86	7.43	
MO0102	1.0000 H	OFICIAL 2°	14.29	14.29	
MO0107	1.0000 H	PEON ORDINARIO	13.71	13.71	
MQ1150	0.5000 h.	Ahoyadora	8.00	4.00	
MT27810	1.0000 m2	Panel lamas aluminio reflexivo H.I.	190.00	190.00	
MT27351	0.5000 m.	Poste IPN 220 galvanizado	49.10	24.55	
MT27350	0.5000 m.	Poste IPN 200 galvanizado	41.50	20.75	
MT27044	0.5000 m.	Poste IPN 180 galvanizado	33.80	16.90	
MT27420	1.0000 ud	Placa anclaje sustent. paneles	16.40	16.40	
MT01HM010	0.2000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	14.50	
MT4011	10.0000 KG	ACERO B 400 S	0.59	5.90	
		Suma la partida.....			328.43
		Costes indirectos.....		6.00%	19.71
		TOTAL PARTIDA.....			348.14

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CUARENTA Y OCHO con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
700.02	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0030 h	OFICIAL 1°	14.64	0.04	
MO0107	0.0030 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.04	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0020 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.05	
MT27012	0.0720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.10	
MT27141	0.0480 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.04	
		Suma la partida.....			0.30
		Costes indirectos.....		6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.32

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0040 h	OFICIAL 1°	14.64	0.06	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0020 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.05	
MT27012	0.1080 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.15	
MT27141	0.0720 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.06	
		Suma la partida.....			0.40
		Costes indirectos.....		6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.42

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

700.05	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 40 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 40 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0060 h	OFICIAL 1°	14.64	0.09	
MO0107	0.0060 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.08	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0030 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.08	
MT27012	0.2880 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.41	
MT27141	0.1920 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.16	
		Suma la partida.....			0.85
		Costes indirectos.....		6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....			0.90

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.07	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
MO0101	0.1500 h	OFICIAL 1°	14.64	2.20	
MO0107	0.1500 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.06	
MQ07020	0.0150 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.09	
MQ08020	0.0150 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.08	
MQ1110	0.1000 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	2.70	
MT27012	0.7200 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	1.02	
MT27141	0.4800 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.39	
		Suma la partida.....			8.54
		Costes indirectos.....		6.00%	0.51
		TOTAL PARTIDA.....			9.05

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.08	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
MO0101	0.1000 h	OFICIAL 1°	14.64	1.46	
MO0107	0.1000 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.37	
MQ07020	0.0150 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.09	
MQ08020	0.0150 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.08	
MQ1110	0.1000 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	2.70	
MT27012	0.7200 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	1.02	
MT27141	0.4800 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.39	
		Suma la partida.....			7.11
		Costes indirectos.....		6.00%	0.43
		TOTAL PARTIDA.....			7.54

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
704.07	m	BARRERA SEGURIDAD BM SNA4/120b poste en C Barrera de seguridad semirígida simple desmontable tipo BMSNA4/100b en mediana, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con poste metálico tipo C-120 de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.			
MO0100	0.0600 H	CAPATAZ	14.86	0.89	
MO0101	0.2000 h	OFICIAL 1°	14.64	2.93	
MO0107	0.2000 H	PEON ORDINARIO	13.71	2.74	
MT10299	1.0000 Ud	Barrera metálica doble de seguridad BMDN	19.20	19.20	
MT27025	0.2500 ud	Poste metálico tubular de 2000mm.	21.70	5.43	
MT10307	0.5000 Ud	Amortiguador tipo U galvanizado	1.17	0.59	
MT10301	0.3000 Ud	Tornillería para barrera	1.20	0.36	
MT10303	0.1250 Ud	Hito captafaro en barrera	1.15	0.14	
MQ2001	0.1500 h	Maquina hinca postes	54.17	8.13	
MQ0198	0.0300 H	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4	54.80	1.64	
		Suma la partida.....			42.05
		Costes indirectos.....		6.00%	2.52
		TOTAL PARTIDA.....			44.57

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
703.05	ud	HITO ARISTA H=1,05m. NIVEL 3 Hito de arista de policarbonato de 1,05 m., decorado a una cara, reflectante nivel 3, anclado en tierra, instalado.			
MO0101	0.1000 h	OFICIAL 1°	14.64	1.46	
MO0107	0.1000 H	PEON ORDINARIO	13.71	1.37	
MT27285	1.0000 ud	Hito arista autob.h=1,35 c/base refl.3	6.76	6.76	
MT27289	1.0000 ud	Base prefabricada hgón hito arista	1.12	1.12	
		Suma la partida.....			10.71
		Costes indirectos.....		6.00%	0.64
		TOTAL PARTIDA.....			11.35

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA					
SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS					
APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL					
803.101	m3	Apilado Tierra vegetal Formación de caballones para mantenimiento de tierra vegetal, incluyendo estercolado. Se incluye también la carga y transporte de la tierra vegetal, desde la zona de extracción y apilado, hasta la zona de extendido			
		Costes indirectos.....		6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....			0.17

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
803.102	m3	Extendido Tierra vegetal en zonas restauradas Extendido de tierra vegetal en zonas marginales			
MO0101	0.0020 h	OFICIAL 1°	14.64	0.03	
MO0107	0.0060 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.08	
MQ0503	0.0050 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	55.35	0.28	
		Suma la partida.....			0.39
		Costes indirectos.....		6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.41

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
803.103	m3	Extendido de la tierra vegetal en taludes Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.			
MO0101	0.0020 h	OFICIAL 1°	14.64	0.03	
MO0107	0.0060 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.08	
MQ0503	0.0080 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	55.35	0.44	
		Suma la partida.....			0.55
		Costes indirectos.....		6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....			0.58

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
861.400	UD	Riego mantenimiento arbustos Riegos de mantenimiento de los pies plantados de arbustos durante un periodo de garantía de 1 año, mediante el uso de camión cisterna de 10000 l. de capacidad, siendo la dosis de riego de 15 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.			
MO0107	0.0080 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.11	
MQ0228	0.0100 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.47	
MT0222	0.0800 l	Agua potable	0.45	0.04	
		Suma la partida.....			0.62
		Costes indirectos.....		6.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....			0.66

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
861.600	UD	Instalación de un Punto limpio Instalación de un punto limpio de recogida selectiva de residuos incluyendo la construcción de una solera impermeable de hormigón., los contenedores específicos para cada tipología de residuo y la señalización. Se presupone la construcción de dos puntos limpios, uno en IA-1 y en IA-3.			
		Costes indirectos.....		6.00%	320.84
		TOTAL PARTIDA.....			5,347.39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTAS SESENTA Y OCHO con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
861.700	UD	Superficie de impermeabilización Área de mantenimiento en los parques de maquinaria formada por losa de hormigón HM-20 de 0,25 m de espesor, más plásticos impermeabilizante. Dimensiones de 20x20 metros. Se incluye un área de mantenimiento por cada parque de maquinaria.			
		Sin descomposición			365.89
		Costes indirectos.....	6.00%		21.95
		TOTAL PARTIDA.....			387.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

861.800	MES	Riegos periódicos Riegos periódicos de eliminación de polvo incluyendo camión sistema y agua necesaria para la humidificación de las vías. Se consideran 18 meses de tratamiento.			
		Sin descomposición			2,387.00
		Costes indirectos.....	6.00%		143.22
		TOTAL PARTIDA.....			2,530.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTAS TREINTA con VEINTIDOS CÉNTIMOS

861.900	UD	Puntos de limpieza hormigoneras Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras constituido por una zanja excavada en terreno natural de acuerdo planos, y la correspondiente señalización y jalonado para asegurar una correcta utilización de la misma. Se consideran 2 unidades en IA-3, 3 unidades en la zona del viaducto y 3 más a repartir a lo largo de la traza.			
		Sin descomposición			355.89
		Costes indirectos.....	6.00%		21.35
		TOTAL PARTIDA.....			377.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS SETENTA Y SIETE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

862.100	UD	Protector individual de ejemplares Instalación y ejecución de ejemplares mediante tablonos de pino y ataduras para evitar afecciones innecesarias como resultado del movimiento de maquinarias. Se presupuestan un número de 100			
		Sin descomposición			5.20
		Costes indirectos.....	6.00%		0.31
		TOTAL PARTIDA.....			5.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES

862.108	UD	AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt.. AR. Nerium oleander (L.), en contenedor 0,60/0,80 m de altura.			
MT0108	1.0000 Ud	AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt..	13.00	13.00	
		Suma la partida.....			13.00
		Costes indirectos.....	6.00%		0.78
		TOTAL PARTIDA.....			13.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

862.203	UD	Ud.pla. arbusto norm/peq. h=10-30 cm en hoyo Ud. de plantación de arbusto ornamental de tamaño normal o pequeño (100-300 cm), en contenedor, cepellón o raíz desnuda, en hoyo de 0,3x0,3x0,3 cm preparado con anterioridad, incluyendo la distribución de plantas, plantación, relleno y compactado del fondo del hoyo y del lateral, con tierra de seleccionada de la excavación, mezclada con 1 kg de abono orgánico y abono químico de 30 gr/m2 tipo 15-15-15 (N-P-K), apisonado moderado, construcción de alcorque y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Incluye el riego de plantación. No incluye el precio de la adquisición de la planta. Unidad aplicable a la plantación de Rosmarinus officinalis, Thymus zygis, Santolina chamaecyparissus, Lavandula latifolia, Cistus clusii y Erica multiflora			
MT1011	0.0300 M3	AGUA	0.60	0.02	
MT6003	0.0700 m3	Abono orgánico y químico	13.44	0.94	
MQ0130	0.0600 h	Dumper de obra de 1,5 m3, sin m.o.	1.74	0.10	
MO1003	0.0500 H	Cua."A" Jar. y Pai. (Of 1ª + Of.2ª + P. Es	42.75	2.14	
		Suma la partida.....			3.20
		Costes indirectos.....	6.00%		0.19
		TOTAL PARTIDA.....			3.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA					
863.101	ud	Estudio arqueológico A justificar para la delimitación y sondeos arqueológicos de yacimientos			
		Sin descomposición			6,000.00
		Costes indirectos.....	6.00%		360.00
		TOTAL PARTIDA.....			6,360.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTAS SESENTA

863.102	ud	Control arqueológico Control Arqueológico diario durante el desbroce y las excavaciones. N° de días.			
		Sin descomposición			220.00
		Costes indirectos.....	6.00%		13.20
		TOTAL PARTIDA.....			233.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA Y TRES con VEINTE CÉNTIMOS

863.103	ud	Redacción de informes Redacción de informes durante y a la conclusión de las obras			
		Sin descomposición			6,000.00
		Costes indirectos.....	6.00%		360.00
		TOTAL PARTIDA.....			6,360.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTAS SESENTA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS					
SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA					
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE			
		ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA			
MO0100	0.0040 H	CAPATAZ	14.86	0.06	
MO0107	0.0050 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.07	
MQ0600	0.0050 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.31	
MQ0228	0.0050 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.23	
MQ0709	0.0300 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	1.00	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	1.10	
MT3601	2.1000 T	ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25)	6.55	13.76	
MT1011	0.2000 M3	AGUA	0.60	0.12	
			Suma la partida.....		16.65
			Costes indirectos.....	6.00%	1.00
			TOTAL PARTIDA.....		17.65

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL			
		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.			
MO0100	0.0020 H	CAPATAZ	14.86	0.03	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ0173	0.0020 H.	BULLDOZER SOBRE ORUGAS 125 CV	55.70	0.11	
MQ0626	0.0020 H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93	0.08	
MT1015	0.1500 M3	Canon de tierra a vertedero	0.42	0.06	
MQ0331	0.0020 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	0.11	
			Suma la partida.....		0.44
			Costes indirectos.....	6.00%	0.03
			TOTAL PARTIDA.....		0.47

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL			
		EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0107	0.0060 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.08	
MQ0169	0.0060 H	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR	65.40	0.39	
MQ0627	0.0060 H	PALA CAR. S/NEUMATICOS CON BASTIDOR RÍGIDO DE	46.27	0.28	
MQ0331	0.0060 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	0.33	
			Suma la partida.....		1.12
			Costes indirectos.....	6.00%	0.07
			TOTAL PARTIDA.....		1.19

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA con DIECINUEVE CÉNTIMOS

R01	UD	DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
MO0100	0.1000 H	CAPATAZ	14.86	1.49	
MO0107	0.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	5.48	
MQ05020	0.0500 h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 84 CV	43.00	2.15	
MQ0203	0.0500 H	Camión con grua auxiliar 12 t	41.34	2.07	
			Suma la partida.....		11.19
			Costes indirectos.....	6.00%	0.67
			TOTAL PARTIDA.....		11.86

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02	m3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM			
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0107	0.0150 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.21	
MQ0626	0.0150 H.	PALA CARGADORA SOBRE CADENAS	37.93	0.57	
MQ0452	0.0150 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 120 CV	55.24	0.83	
MQ0331	0.0150 h.	Camión caja basculante 24 t	54.80	0.82	
			Suma la partida.....		2.65
			Costes indirectos.....	6.00%	0.16
			TOTAL PARTIDA.....		2.81

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

R03	m1	Desmontaje barrera de seguridad			
MO0100	0.0150 H	CAPATAZ	14.86	0.22	
MO0107	0.0700 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.96	
MQ05020	0.0350 h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 84 CV	43.00	1.51	
MQ0203	0.0350 H	Camión con grua auxiliar 12 t	41.34	1.45	
			Suma la partida.....		4.14
			Costes indirectos.....	6.00%	0.25
			TOTAL PARTIDA.....		4.39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

R04	ud	Demolición embocaduras de ODT			
		Demolición de embocadura de ODT con aletas, solera y rastrillo. Incluye carga y transporte a vertedero.			
MQ0407	1.0000 h	Retro - martillo rompedor	90.50	90.50	
MT0012	2.0000 Tm	Gestión de residuos de demolición.	7.00	14.00	
MO0106	0.3260 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	4.51	
MQ0332	0.0500 h	Camión caja basculante de 8 t	48.42	2.42	
			Suma la partida.....		111.43
			Costes indirectos.....	6.00%	6.69
			TOTAL PARTIDA.....		118.12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO con DOCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS

803.020	M	VALLA CERRAMIENTO PLASTIF., 1.5 M.ALATURA			
		VALLA DE CERRAMIENTO PLASTIFICADA DE 1.5 M. DE ALTURA, DE 50 x 50 MM. Y ALAMBRE DE 2 MM., CON FALDON DE 30 CM. ENTERRADA EN TERRENO PARA IMPEDIR EL ACCESO DE ANIMALES ESCAVADORES, DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES REDONDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 48 MM. DE DIAMETRO EXT. Y 45 MM. DE DIAMETRO INT., SEPARADOS CADA 4.00 M. Y ANCLADOS AL TERRENO MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGON HM-20 DE 40x40x50 CM., POSTES DE ESQUINA, POSTES ARRIOSTRADOS, EXCAVACIONES, RELLENOS, TERMINACIONES, ETC., TOTALMENTE COLOCADA, MONTADA Y TENSADA.			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0101	0.0100 h	OFICIAL 1º	14.64	0.15	
MO0107	0.0300 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.41	
MT6185	0.0300 m3	Hormigón HA/25/B/20/lla.	65.58	1.97	
MT8144	0.6000 M	POS.GAL.Y PLA.DE D=48 MM Y 3 MM DE SECCIO...	5.89	3.53	
MT8011	4.0000 M	ALA.TEN.D=3 MM.Y 4.4 MM.PLA., COLOR VERDE	0.09	0.36	
MT8111	1.5000 M2	MAL.DE ALA.DE ACE.DE SIM.TOR.50 x 50 x 3 ...	2.25	3.38	
MQ0771	0.0050 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.07	
AUX32009	0.0300 M3	Ex cavación mecán. zanjas y pozos	3.32	0.10	
			Suma la partida.....		10.01
			Costes indirectos.....	6.00%	0.60
			TOTAL PARTIDA.....		10.61

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
803.030	UD	PUERTA CON DOS HOJAS DE 1,50 ALTURA PUERTA DE CON DOS HOJAS DE 1,50 M. DE ALTURA, CON POSTE GALVANIZADO Y PLASTIFICADO DE 2 M. DE ALTURA, CUADRÍCULA DE 50 x 50 MM Y ALAMBRE DE 2 MM. DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSIÓN PLASTIFICADOS TIPO URBANO GRAPADO A LA PUERTA, INCLUSO ECXAVACIÓN, CIMENTACIÓN, BISAGRAS, ALAMBRES TENSOSES, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, TORNILLERÍA Y DEMAS MATERIAL AUXILIAR. TOTALMENTE COLOCADA.			
MO0100	0.5000 H	CAPATAZ	14.86	7.43	
MO0101	2.5000 h	OFICIAL 1°	14.64	36.60	
MO0107	2.5000 H	PEON ORDINARIO	13.71	34.28	
MT6185	0.0300 m3	Hormigón HA/25/B/20/IIa.	65.58	1.97	
MT8011	4.0000 M	ALA.TEN.D=3 MM.Y 4.4 MM.PLA., COLOR VERDE	0.09	0.36	
MT8101	2.0000 UD	HOJA DE PUE.DE 3.00 M.DE ANC. Y 1,5 DE ALTO	75.50	151.00	
MQ0771	0.0050 h	Vibrador de aguja.	14.24	0.07	
AUX32009	0.0550 M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	3.32	0.18	
			Suma la partida.....	231.89	
			Costes indirectos.....	6.00%	13.91
			TOTAL PARTIDA.....		245.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS CUARENTA Y CINCO con OCHENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.3 ALUMBRADO

803.004	UD	BACULO DE 10M Y SALIENTE DE 1,5M Báculo de 10 m de altura y saliente 1,5m de chapa de acero galvanizada de 4 mm de espesor, diámetro en cabeza de 60 mm y 260 mm de diámetro en la base, con base para anclajes y puerta de registro, totalmente instalada.			
MO0101	0.5000 h	OFICIAL 1°	14.64	7.32	
MO0104	1.5980 H	AYUDANTE	14.02	22.40	
MQ0202	1.0990 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	40.74	
MT8045	1.0000 UD	BACULO SALIENTE 1,5	566.10	566.10	
			Suma la partida.....	636.56	
			Costes indirectos.....	6.00%	38.19
			TOTAL PARTIDA.....		674.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTAS SETENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

803.008	UD	LAMPARAS DE VAPOR DE 250 W TIPO TUBULAR Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tubular, flujo luminoso 33.200 lúmenes, totalmente instalada.			
MO0101	0.0500 h	OFICIAL 1°	14.64	0.73	
MQ0202	0.0500 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	1.85	
MT8148	1.0000 UD	LÁMPARA SAP TUBULAR 250 W	37.82	37.82	
			Suma la partida.....	40.40	
			Costes indirectos.....	6.00%	2.42
			TOTAL PARTIDA.....		42.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

803.016	UD	LUMINARIA MODELO IVH1 Luminaria marca INDALUX o similar mod. IVH1 S250 formada por: carcasa y tapa superior en aleación ligera inyektada, pintada en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado; sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio templado de geometría lenticular, sellados con silicona; bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado que incorpora equipo eléctrico para una lámpara de 250W de vapor de sodio alta presión. Indices de protección IP-66 (Sistema óptico). IK09. Clase I.			
MO0101	0.5000 h	OFICIAL 1°	14.64	7.32	
MO0104	1.5990 H	AYUDANTE	14.02	22.42	
MQ0202	1.0990 H	CAMIÓN GRUA 8 TN.	37.07	40.74	
MT8046	1.0000 UD	LUMINARIA IVH1	298.45	298.45	
			Suma la partida.....	368.93	
			Costes indirectos.....	6.00%	22.14
			TOTAL PARTIDA.....		391.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS NOVENTA Y UNA con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
803.022	M	BAN 1 TUBO DE ø 110 MM PVC BAJO CALZADA Canalización para línea de alumbrado formada por banco compuesto por 1 tubos de PVC de diámetro exterior 110 mm., bajo calzada o relleno terrizo, incluso guías de acero, cinta señalizadora, excavación, relleno, compactación y transporte a vertedero exterior autorizado del material sobrante. Totalmente terminado.			
MO0101	0.2000 h	OFICIAL 1°	14.64	2.93	
MO0106	0.2000 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	2.76	
AUX32009	0.2800 M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	3.32	0.93	
AUX32211	0.1670 m3	Relleno local en zanjas, pozos y cimientos	14.20	2.37	
MT6820	0.2000 kg	Alambre	1.18	0.24	
MT5060	1.0000 M	TUBO RÍGIDO PVC D 110 MM.	2.88	2.88	
MT1015	1.0000 M3	Canon de tierra a vertedero	0.42	0.42	
MT200	0.0010 ud	Pequeño material	1,018.85	1.02	
			Suma la partida.....		13.55
			Costes indirectos.....	6.00%	0.81
			TOTAL PARTIDA.....		14.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

803.015	M	LINEA DE CABLE CU RV-K 0.6/1 KV 5X1X16 MM². Suministro e instalación de cable 5x1x16 mm2 (3F+N+T) construido según norma UNE21123-2. Temperatura de servicio (instalación fija) de -25°C, +90°C. No propagador de la llama. No propagador del incendio. Reducida emisión de halógenos. Conductor de cobre electrolítico con temperatura máxima de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito. Aislado con polietileno reticulado XLPE, tipo DIX3. Cubierta de PVC tipo DMV-18. Designación genérica: RV. Tensión nominal de servicio 0.6/1kV. Totalmente tendido, instalado y conexionado. Incluso pequeño material, útiles y medios auxiliares.			
MO0101	0.1200 h	OFICIAL 1°	14.64	1.76	
MO0104	0.1200 H	AYUDANTE	14.02	1.68	
MT2420	5.0000 M	CAB.CU,RV-K,0.6/1KV,1X16MM2,CUB. AV	1.65	8.25	
			Suma la partida.....		11.69
			Costes indirectos.....	6.00%	0.70
			TOTAL PARTIDA.....		12.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN

806.001	UD	HITO DE HORMIGÓN PARA DESLINDE Hito de deslinde prefabricado de hormigón HM-20, con sección 20x20 cm y 80 cm de longitud, de los que 40 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40x40x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad			
MO0100	0.0050 H	CAPATAZ	14.86	0.07	
MO0106	0.4200 h	PEON ESPECIALIZADO	13.82	5.80	
MT2525	1.0000 Ud	Hito de hormigón para deslinde	27.05	27.05	
MQ0196	0.0250 H	CAMION CON CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 6T	47.17	1.18	
AUX30012	0.0320 m3	Hormigón HM-20	61.17	1.96	
			Suma la partida.....		36.06
			Costes indirectos.....	6.00%	2.16
			TOTAL PARTIDA.....		38.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO

SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES

APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I.			
		Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.			
MO0100	0.7000 H	CAPATAZ	14.86	10.40	
MO0102	1.4000 H	OFICIAL 2°	14.29	20.01	
MO0107	1.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	19.19	
MQ1150	0.3500 h.	Ahoyadora	8.00	2.80	
MT27710	1.0000 m2	Cartel chapa acero reflexivo H.I.	136.00	136.00	
MT27320	6.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	81.00	
MT01HM010	0.3500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	25.37	
		Suma la partida.....			294.77
		Costes indirectos.....	6.00%		17.69
		TOTAL PARTIDA.....			312.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO			
		Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.			
O010A040	0.1000 h.	Oficial segunda	14.29	1.43	
O010A070	0.1000 h	Peón ordinario	13.71	1.37	
M07CG020	0.1000 h.	Camión con grúa 12 t.	54.00	5.40	
P27EC500	1.0000 m.	Barrera de hormigón doble prefabricada	60.70	60.70	
		Suma la partida.....			68.90
		Costes indirectos.....	6.00%		4.13
		TOTAL PARTIDA.....			73.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0040 h	OFICIAL 1°	14.64	0.06	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0020 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.05	
MT27012	0.1080 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.15	
MT27141	0.0720 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.06	
		Suma la partida.....			0.40
		Costes indirectos.....	6.00%		0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I.			
		Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.			
MO0100	0.7000 H	CAPATAZ	14.86	10.40	
MO0102	1.4000 H	OFICIAL 2°	14.29	20.01	
MO0107	1.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	19.19	
MQ1150	0.3500 h.	Ahoyadora	8.00	2.80	
MT27710	1.0000 m2	Cartel chapa acero reflexivo H.I.	136.00	136.00	
MT27320	6.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	81.00	
MT01HM010	0.3500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	25.37	
		Suma la partida.....			294.77
		Costes indirectos.....	6.00%		17.69
		TOTAL PARTIDA.....			312.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO			
		Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.			
O010A040	0.1000 h.	Oficial segunda	14.29	1.43	
O010A070	0.1000 h	Peón ordinario	13.71	1.37	
M07CG020	0.1000 h.	Camión con grúa 12 t.	54.00	5.40	
P27EC500	1.0000 m.	Barrera de hormigón doble prefabricada	60.70	60.70	
		Suma la partida.....			68.90
		Costes indirectos.....	6.00%		4.13
		TOTAL PARTIDA.....			73.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0040 h	OFICIAL 1°	14.64	0.06	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0020 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.05	
MT27012	0.1080 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.15	
MT27141	0.0720 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.06	
		Suma la partida.....			0.40
		Costes indirectos.....	6.00%		0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA					
330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA			
		TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO			
MO0100	0.0030 H	CAPATAZ	14.86	0.04	
MO0107	0.0070 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.10	
MQ0600	0.0100 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.61	
MQ0709	0.0050 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	0.17	
MQ0228	0.0050 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.23	
MT1011	0.0100 M3	AGUA	0.60	0.01	
MQ0331	0.0070 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	0.38	
Suma la partida.....					1.54
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					1.63

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I.			
		Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.			
MO0100	0.7000 H	CAPATAZ	14.86	10.40	
MO0102	1.4000 H	OFICIAL 2º	14.29	20.01	
MO0107	1.4000 H	PEON ORDINARIO	13.71	19.19	
MQ1150	0.3500 h.	Ahoyadora	8.00	2.80	
MT27710	1.0000 m2	Cartel chapa acero reflexivo H.I.	136.00	136.00	
MT27320	6.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	81.00	
MT01HM010	0.3500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	25.37	
Suma la partida.....					294.77
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					312.46

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO			
		Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.			
O010A040	0.1000 h.	Oficial segunda	14.29	1.43	
O010A070	0.1000 h	Peón ordinario	13.71	1.37	
M07CG020	0.1000 h.	Camión con grúa 12 t.	54.00	5.40	
P27EC500	1.0000 m.	Barrera de hormigón doble prefabricada	60.70	60.70	
Suma la partida.....					68.90
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					73.03

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm			
		Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.			
MO0101	0.0040 h	OFICIAL 1º	14.64	0.06	
MO0107	0.0040 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.05	
MQ07020	0.0010 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.86	0.01	
MQ08020	0.0030 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5.00	0.02	
MQ1110	0.0020 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	27.00	0.05	
MT27012	0.1080 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.41	0.15	
MT27141	0.0720 kg	Microesferas vidrio tratadas	0.82	0.06	
Suma la partida.....					0.40
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					0.42

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE			
		ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA			
MO0100	0.0040 H	CAPATAZ	14.86	0.06	
MO0107	0.0050 H	PEON ORDINARIO	13.71	0.07	
MQ0600	0.0050 H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 203 KW	61.43	0.31	
MQ0228	0.0050 H	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	46.66	0.23	
MQ0709	0.0300 H	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 2 CILINDROS TÁNDEM	33.21	1.00	
MQ0331	0.0200 h.	Camión caja basculante 24 t.	54.80	1.10	
MT3601	2.1000 T	ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25)	6.55	13.76	
MT1011	0.2000 M3	AGUA	0.60	0.12	
Suma la partida.....					16.65
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					17.65

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm			
		Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO0100	0.5000 H	CAPATAZ	14.86	7.43	
MO0102	1.0000 H	OFICIAL 2º	14.29	14.29	
MO0107	1.0000 H	PEON ORDINARIO	13.71	13.71	
MQ1150	0.5000 h.	Ahoyadora	8.00	4.00	
MT27161	1.0000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	117.00	117.00	
MT27320	4.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	54.00	
MT01HM010	0.1500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	10.87	
Suma la partida.....					221.30
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					234.58

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.05	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm			
		Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO0100	0.3500 H	CAPATAZ	14.86	5.20	
MO0102	0.7000 H	OFICIAL 2º	14.29	10.00	
MO0107	0.7000 H	PEON ORDINARIO	13.71	9.60	
MQ1150	0.3500 h.	Ahoyadora	8.00	2.80	
MT27121	1.0000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=90 cm	105.00	105.00	
MT27320	4.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	54.00	
MT01HM010	0.2000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	14.50	
Suma la partida.....					201.10
Costes indirectos.....					6.00%
TOTAL PARTIDA.....					213.17

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS TRECE con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.11	ud	SEÑAL RECTANG. REFLEXIVA H.I.120x180 cm Señal rectangular de 120x180cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO0100	0.5000 H	CAPATAZ	14.86	7.43	
MO0102	1.0000 H	OFICIAL 2°	14.29	14.29	
MO0107	1.0000 H	PEON ORDINARIO	13.71	13.71	
MQ1150	0.5000 h.	Ahoy adora	8.00	4.00	
MT27181	1.0000 ud	Señal rectangular refl. H.I.120x180cm	267.00	267.00	
MT27320	11.0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	13.50	148.50	
MT01HM010	0.5500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	39.86	
			Suma la partida.....		494.79
			Costes indirectos.....	6.00%	29.69
			TOTAL PARTIDA.....		524.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTAS VEINTICUATRO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
703.01	ud	PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 2 Panel direccional de 80x40 cm., blanco y azul, reflexivo nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balzamiento de curvas, colocado.			
MO0100	0.2500 H	CAPATAZ	14.86	3.72	
MO0101	0.5000 h	OFICIAL 1°	14.64	7.32	
MO0107	0.5000 H	PEON ORDINARIO	13.71	6.86	
MQ1150	0.2500 h.	Ahoy adora	8.00	2.00	
MT27251	1.0000 ud	Panel direc.b/a 80x40 reflex. 2	47.50	47.50	
MT27110	2.5000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	9.10	22.75	
MT01HM010	0.1500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72.48	10.87	
			Suma la partida.....		101.02
			Costes indirectos.....	6.00%	6.06
			TOTAL PARTIDA.....		107.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
705.01	ud	JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 progamas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.			
O010A070	1.0000 h	Peón ordinario	13.71	13.71	
P27EL400	1.0000 ud	Juego 2 semaforos trafico altern	4,840.00	4,840.00	
			Suma la partida.....		4,853.71
			Costes indirectos.....	6.00%	291.22
			TOTAL PARTIDA.....		5,144.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS					
999.001	PA	ABONO INTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN Abono integro para la limpieza y terminación			
			Sin descomposición		40,000.00
			Costes indirectos.....	6.00%	2,400.00
			TOTAL PARTIDA.....		42,400.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTAS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
---	--	--	--	--	--

ANEJO 26. CONTROL DE CALIDAD

1.	Introducción.....	2
2.	Ensayos	4
3.	Presupuesto de ensayos	6

1. Introducción

1.1. Objeto

En el presente anejo se efectúa la valoración de ensayos basándonos en las recomendaciones dictadas por GIASA sobre lo que debe constituir el Control de Calidad.

Posteriormente se realiza el Plan de Ensayos para el Control de Recepción, incluido dentro del control de Calidad de Materiales.

Respecto al de producción, al tratarse de un autocontrol del contratista, no se hacen menciones en el presente anejo.

1.2. Control de calidad de la obra

En el presente anejo se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende por GIASA que debe constituir el Control de Calidad.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

- A. Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM).
- B. Control de Calidad de Ejecución (CCE).
- C. Control de Calidad Geométrica (CCG)

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

- D. Control de Calidad de Producción (CCP).
- E. Control de Calidad de Recepción (CCR).

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan las Normativas, Instrucciones, Ordenes Circulares, Recomendaciones, etc.

- **Control de Calidad de Producción**

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y maquinaria garantías que se aporten.

Entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, Etc. (El control del contratista en

este aspecto supone “asegurarse” de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).

- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimientos y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc) (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone “asegurarse de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad”).
- Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales en origen referidos en a) y b) (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc), realizado desde el lado del Contratista supone “asegurarse” de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.
- Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución (CEE) y Control de Calidad Geométrico (CCG), en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc (Igualmente la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone “asegurarse” de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta).
- Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma “asegurarla”. Quien tiene capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados para producir la calidad, es comprobar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la parte contratante, a través de pruebas, ensayos, etc, es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos que la propiedad contratará a tal efecto para la realización de las obras que contempla el presente Proyecto de construcción. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva se entiende que lo más adecuado es quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, que son los medios citados en a), b), c) y e) y que quien la verifique y recepciones sea la parte contratante.

Ello no impide que el contratista ejecutor del Proyecto de construcción además de poner los medios en origen y causales de la “producción” con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, pueda comprobarla con las pruebas o ensayos que considere pertinentes, pero lo que parecería que sería poco o nada eficiente es que el Contratista montase un dispositivo extraordinario de pruebas o ensayos, si lo fundamental que debe montar para producir calidad, que son los medios citados, no se montasen ni se controlasen.

Son los puntos c), d) y e) los que se considera debe presentar y constituir el compromiso del Contratista en su Plan de Autocontrol o de “aseguramiento de la calidad. En tal sentido, si tal

aseguramiento implica la realización de pruebas o ensayos para asegurar la calidad de la producción en relación con los puntos c), d) y e), éstos serán evaluados favorablemente, en la fase de licitación del presente Proyecto de Construcción. Sin embargo no serán considerados a efectos de verificar o recepcionar los elementos producidos, ya que es la parte contratante quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

En definitiva, el Plan de Autocontrol, será:

1. Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc, aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
2. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraigan el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
3. Excepto que el PPTP del presente Proyecto de Construcción pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Autocontrol del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.
4. Las verificaciones para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su Plan de Autocontrol. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cemento, aceros, elementos prefabricados, etc) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de obra, previamente aceptado por el Gerente de Obra. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al Contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

Los costes derivados del Plan de Autocontrol del Contratista, se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario y en consecuencia en el precio del Contrato según surja del proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

- **Control de Calidad de Recepción**

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

- A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM), unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales que, contratada por GIASA, tendrá a su disposición la Dirección de Obra, en la fase de ejecución del presente Proyecto de Construcción.
- B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos constructivos, tolerancias, tratados de los medios de producción, etc), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Los referidos procedimientos constructivos, especificaciones de tolerancias, tratados, etc a aplicar serán, por el orden que se expresa a continuación, los definidos en:

Los distintos documentos del Proyecto.

- La Normativa Técnica vigente en la Comunidad andaluza o en su defecto a nivel nacional.
- Ordenes Circulares de la Dirección General correspondiente.
- Posibles Recomendaciones de Organismos o Instituciones especializadas.

Finalmente y en caso de ausencia de los anteriores, los presupuestos en el Plan de Autocontrol del Contratista o los convenidos por la Dirección de Obra con el Contratista.

- C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, etc) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el artículo 1.591 del Código Civil, y en su caso, de lo que determine el art. 149 de la Ley Contratos de las Administraciones Públicas.

Todo ello formará parte del Esquema Director de Calidad, que habrá de integrar y completar la Dirección de Obra.

Los gastos adicionales de ensayos y otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad o por la dirección de Obra, ambos contratados por GIASA, o bien por terceros contratados al efecto por ésta, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra o por GIASA de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista adjudicatario del presente Proyecto de

Construcción excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario de la obra.

El Contratista recibirá puntualmente información de los resultados del CCM, CCE y CCG, que realice la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía.

2. Ensayos

2.1. Terraplenes

- **Volumen total de terraplén: 110.005,01 m³**

Control de calidad de los materiales en origen:

- 1 ensayo de índice CBR en laboratorio (según NLT-111/78) por cada 15.000 m³ → 8 ensayos.
- 1 ensayo Proctor según (NLT-107/72) por cada 5.000 m³ → 22 ensayos.
- 1 ensayo de contenido de humedad (según NLT-102/72) por cada 5.000 m³ → 22 ensayos.
- 1 ensayo de límites de Atterberg (según NLT-105/76 y 106/72), 1 por cada 10.000 m³ → 11 ensayos.

Control de calidad de la ejecución de la unidad de obra:

- 3 ensayos por lote + 1 ensayo por cada 200 metros de franja de borde adyacente a cada lote de densidad "in situ" (según NLT -109 y 110) y otros tantos de humedad "in situ" (según NLT-102 y 103). Se estiman tongadas de 0.3 metros y una anchura media de terraplén estimada en 18 metros (3 metros de altura). Se entiende por lote el material que entra en 5000 m² de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2 metros de ancho. → 231 ensayos de densidad y otros tantos de humedad.

2.2. Zahorra artificial

- **Volumen total =21.893,30 m³**

Control de calidad de los materiales en origen:

- 1 ensayo Proctor modificado (según NLT-108) por cada 1500 m³ → 15 ensayos.
- 1 ensayo granulométrico (según NLT-104) por cada 1.000 m³ → 22 ensayos.
- 1 ensayo para determinación del equivalente de arena (según NLT-113) por cada 1.000 m³ → 22 ensayos.
- 1 ensayo para determinación de los límites de Atterberg (según NLT-105 y 106) por cada 1500 m³ → 15 ensayos.
- 1 ensayo para determinación del porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura (según NLT-358) por cada 5.000 m³ → 5 ensayos.

- 1 ensayo de desgaste de Los Ángeles (según NLT-149) por cada 5.000 m³ → 5 ensayos.
- 1 ensayo para determinación del CBR en laboratorio (según NLT-111/78) por cada 5.000 m³ → 5 ensayos.

Control de calidad de la ejecución de la unidad de obra:

- 105 ensayos de densidad "in situ" (según NLT -109 y 110) y 105 ensayos de humedad "in situ" (según NLT-102 y 103). Se han realizado los cálculos para tongadas de 0.25 metros, a razón de 5 ensayos por lote. Se entiende por lote el material que entra en 3500 m² de tongada.

2.3. Riego de imprimación

- **Cantidad de ligante: 45,61 Toneladas**

Control de calidad de los materiales en origen:

- 6 ensayos para determinación del contenido de agua (NLT-123/72) por cada 26 Tn → 11 ensayos.
- 6 ensayos de viscosidad Saybolt Furol (NLT-133/72) por cada 25 Tn → 11 ensayos.
- 6 ensayos de destilación (NLT-134/72) por cada 25 Tn → 11 ensayos.
- 3 ensayos de penetración sobre el residuo de destilación (según NLT-124/72) por cada 25 Tn → 6 ensayos.

2.4. Riego de adherencia

- **Cantidad de ligante: 27,37 Toneladas**

Control de calidad de los materiales en origen:

- 6 ensayos para determinación del contenido de agua (NLT-123/72) por cada 25 Tn → 7 ensayos.
- 6 ensayos de viscosidad Saybolt Furol (NLT-133/72) por cada 25 Tn → 7 ensayos.
- 6 ensayos de destilación (NLT-134/72) por cada 25 Tn → 7 ensayos.
- 3 ensayos de penetración sobre el residuo de destilación (según NLT-124/72) por cada 25 Tn → 4 ensayos.

2.5. Mezclas bituminosas

- **AC 16 surf D B 60/70: 4.311,36 Tn.**
- **AC 32 base S: 8.292,97 Tn.**

Control de calidad de los materiales en origen:

Sobre el árido grueso:

- 1 ensayo de desgaste de Los Ángeles (según NLT-149/72) por cada semana → 12 ensayos.
- 1 ensayo para determinación del coeficiente de pulido acelerado, por cada mes → 3 ensayos.
- 1 ensayo para determinación de la densidad relativa y la absorción (según NLT-153/76), por cada semana → 12 ensayos.

Sobre el árido fino:

- 1 ensayo para determinación de la densidad relativa y la absorción (según NLT-153/76), por cada semana → 12 ensayos.

Control de calidad de la ejecución de la unidad de obra:

- 2 ensayos de contenido de ligante en mezcla bituminosa (según NLT-164/76) por cada 1000 Tn de mezcla → 13 ensayos.
- 2 ensayos de análisis granulométricos de los áridos extraídos de la mezcla bituminosa (según NLT-165/76) por cada 1000 Tn de mezcla → 13 ensayos.
- 2 ensayos Marshall (según NLT-159/73) por cada 1000 Tn de mezcla → 13 ensayos.
- 4 ensayos de densidad y huecos (según NLT-168/75), en mezclas bituminosas compactadas, por cada 1000 Tn de mezcla → 51 ensayos.

2.6. Hormigones

- **Cantidad de Hormigón HA-30: 6.298,98 m3**

Control de calidad de los materiales, previo a la ejecución de la unidad de obra:

Para el árido grueso, se realizarán los siguientes ensayos para cada cantera y/o gravera, o yacimiento (se estima que existirán seis posibles canteras y/o graveras, para el origen de los áridos):

- 1 Contenido de arcilla → total: 3 ensayos.
- 1 Determinación partículas blandas → total: 3 ensayos.
- 1 Finos que pasan tamiz 0.08 UNE → total: 3 ensayos.
- 1 Material que flota en un líquido de peso específico 2,0 → total: 3 ensayos.
- 1 Reactividad con los álcalis → total: 3 ensayos.
- 1 Determinación de compuestos de azufre, expresados en iones de SO₄ y referidos a árido seco → total: 3 ensayos.
- 1 Coeficiente de forma → total: 3 ensayos.

Para el cemento:

- 1 análisis químico.
- 1 ensayo mecánico.
- 1 ensayo de resistencia característica a compresión.

Para el agua:

- 1 análisis por cada tipo empleado → total: 1 ensayos.

Para el hormigón:

- 1 ensayo de dosificación por cada tipo de hormigón → 1 ensayos.
- 1 Ensayo de resistencia característica a compresión en lotes de 5 probetas (fabricación, conservación y rotura), por cada tipo de hormigón → 1 ensayos.

Control de calidad en unidades de obra ejecutadas:

- 1 Ensayo de resistencia característica a compresión en lotes de 5 probetas (fabricación, conservación y rotura), por cada 50 m³ de hormigón colocado → 126 ensayos.

2.7. Señales

- **Cantidad de señales y carteles: 11 ud.**

Señales de circulación y carteles:

Características de las placas:

- 1 ensayo de certificado de características (según norma UNE 135330)
- 1 ensayo de espesor de la chapa (UNE 135310) por cada lote de 50 unidades → 1 ensayo.
- 1 ensayo de espesor de galvanizado (UNE 135310) por cada lote de 50 unidades → 1 ensayo.
- 1 ensayo de espesor de esmalte por cada lote de 50 unidades → 1 ensayo.

Características de los postes de sustentación

- 1 ensayo de espesor de la chapa (UNE 135310) por cada lote de 50 unidades → 1 ensayo.
- 1 ensayo de espesor de galvanizado (UNE 135310) por cada lote de 50 unidades → 1 ensayo.

• **Metros lineales de barreras de protección: 718 ml.**

Características del perfil de barrera

- 1 ensayo de espesor del perfil de acero por cada 2000m → 1 ensayo.
- 1 ensayo de espesor de galvanizado (UNE 37508) por cada 2000 m → 1 ensayo.

Características de los postes de sustentación

- 1 ensayo de espesor de la chapa de acero (UNE 135310) por cada 1000 m → 1 ensayo.
- 1 ensayo de espesor de galvanizado (UNE 135310) por cada 1000 m → 1 ensayo.

3. Presupuesto de ensayos

3.1. Mediciones

Nº	TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD
1	Ud. Índice CBR en laboratorio (NLT-111/78)	9
2	Ud. Ensayo Proctor Normal (según NLT-107/72).	22
3	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102/72).	22
4	Ud. Límites de Atterberg (según NLT-105 y 106).	26
5	Ud. Determinación densidad "in situ" (NLT-109 y 110).	336
6	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102 y 103).	336
7	Ud. Ensayo Proctor modificado (según NLT-108).	15
8	Ud. Granulometría por tamizado (según NLT-104/72).	22
9	Ud. Equivalente de arena (según NLT-113).	22
10	Ud. Desgaste de los Ángeles (según NLT-149/72).	32
11	Ud. Ensayo de caras fracturadas (según NLT-358)	5
12	Ud. Contenido de agua (según NLT-123/72)	18
13	Ud. Ensayo viscosidad Saybolt Furol (según NLT-123/72)	18
14	Ud. Ensayo de destilación. (Según NLT-134/72).	18
15	Ud. Ensayo penetración sobre residuo de destilación (según NLT-124/72).	10
16	Ud. Ensayo Marshall	13
17	Ud. Contenido en arcilla.	3
18	Ud. Determinación de partículas blandas.	3
19	Ud. Finos que pasan por tamiz 0.08 UNE	3
20	Ud. Material que flota en un líquido de densidad 2.00	3
21	Ud. Reactividad con los álcalis.	3
22	Ud. Coeficiente de forma.	3
23	Ud. Lote de 5 probetas (fabricac., conservac. y rotura)	126
24	Coeficiente de pulido acelerado (según NLT-174/72)	1
25	Densidad relativa y absorción (según NLT-153/76)	24
26	Contenido de ligante en mezcla bituminosa (según NLT-164/76)	13

27	Análisis granulométrico de los áridos extraídos de mezcla bituminosa (según NLT- 165/76)	13
28	Densidad y huecos en mezcla bituminosa compactada (según NLT-168/75)	51
29	Análisis químico del cemento	1
30	Análisis mecánico del cemento	1
31	Ensayo de resistencia característica a compresión del cemento	2
32	Análisis químico del agua	1
33	Compuestos de azufre en iones SO4 respecto del árido seco	3
34	Ensayo de dosificación de hormigón	1
35	Espesor de chapa de acero (UNE 135310)	2
36	Espesor de galvanizado (UNE 135310)	2
37	Espesor de esmalte	1
38	Espesor del perfil de acero	3
39	Espesor de galvanizado (UNE 37508)	3
40	Características (UNE 155330)	1

3.2. Cuadro de precios

Nº	CUADRO DE PRECIOS	
1	Ud. Índice CBR en laboratorio (NLT-111/78)	
	Precio: 121,63 euros	Ciento veintiún euros y sesenta y tres céntimos
2	Ud. Ensayo Proctor Normal (según NLT-107/72).	
	Precio: 46,82 euros	Cuarenta y seis euros y ochenta y dos céntimos
3	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102/72).	
	Precio: 6,18 euros	Seis euros y dieciocho céntimos
4	Ud. Límites de Atterberg (según NLT-105 y 106).	
	Precio: 25,75 euros	Veinticinco euros y setenta y cinco céntimos
5	Ud. Determinación densidad "in situ" (NLT-109 y 110).	
	Precio: 20,70 euros	Veinte euros y setenta céntimos
6	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102 y 103).	
	Precio: 101,33 euros	Ciento un euros y treinta y tres céntimos
7	Ud. Ensayo Proctor modificado (según NLT-108).	
	Precio: 6,18 euros	Seis euros y dieciocho céntimos
8	Ud. Granulometría por tamizado (según NLT-104/72).	
	Precio: 34,65 euros	Treinta y cuatro euros y sesenta y cinco céntimos
9	Ud. Equivalente de arena (según NLT-113).	
	Precio: 13,25 euros	Trece euros y veinticinco céntimos
10	Ud. Desgaste de los Ángeles (según NLT-149/72).	
	Precio: 55,28 euros	Cincuenta y cinco euros y veintiocho céntimos
11	Ud. Ensayo de caras fracturadas (según NLT-358)	
	Precio: 18,11 euros	Dieciocho euros y once céntimos
12	Ud. Contenido de agua (según NLT-123/72)	
	Precio: 40,32 euros	Cuarenta euros y treinta y dos céntimos

13	Ud. Ensayo viscosidad Saybolt Furol (según NLT-123/72)	
	Precio: 51,62 euros	Cuarenta y un euros y sesenta y dos céntimos
14	Ud. Ensayo de destilación. (Según NLT-134/72).	
	Precio: 82,35 euros	Ochenta y dos euros y treinta y cinco céntimos
15	Ud. Ensayo penetración sobre residuo de destilación (según NLT-124/72).	
	Precio: 45,31 euros	Cuarenta y cinco euros y treinta y un céntimos
16	Ud. Ensayo Marshall	
	Precio: 214,31 euros	Doscientos catorce euros y treinta y un céntimos
17	Ud. Contenido en arcilla.	
	Precio: 56,70 euros.	Cincuenta y seis euros y setenta céntimos
18	Ud. Determinación de partículas blandas	
	Precio: 127,79 euros	Ciento veintisiete euros y setenta y nueve céntimos
19	Ud. Finos que pasan por tamiz 0.08 UNE	
	Precio: 25,56	Veinte y cinco euros y cincuenta y seis céntimos
20	Ud. Material que flota en un líquido de densidad 2.00	
	Precio: 59,64 euros	Cincuenta y nueve euro y sesenta y cuatro céntimos
21	Ud. Reactividad con los álcalis.	
	Precio: 70,99 euros	Setenta euros y noventa y nueve céntimos
22	Ud. Coeficiente de forma.	
	Precio: 141,99 euros	Ciento cuarenta y un euro y noventa y nueve céntimo
23	Ud. Lote de 5 probetas (fabricac., conservac. y rotura)	
	Precio: 127,85 euros	Ciento veinte y siete euro y ochenta y cinco céntimo
24	Coeficiente de pulido acelerado (según NLT-174/72)	
	Precio: 77,62 euros	Setenta y siete euros y sesenta y dos céntimos
25	Densidad relativa y absorción (según NLT-153/76)	
	Precio: 37,80 euros	Treinta y siete euros y ochenta céntimos
26	Contenido de ligante en mezcla bituminosa (según NLT-164/76)	
	Precio: 44,17 euros	Cuarenta y siete y diecisiete céntimos
27	Análisis granulométrico de los áridos extraídos de mezcla bituminosa (según NLT-165/76)	
	Precio: 34,70 euros	Treinta y cuatro euros y setenta céntimos
28	Densidad y huecos en mezcla bituminosa compactada (según NLT-168/75)	
	Precio: 39,12 euros	Treinta y nueve euros y doce céntimos
29	Análisis químico del cemento	
	Precio: 97,82 euros	Noventa y siete euros y ochenta y dos céntimos
30	Análisis mecánico del cemento	
	Precio: 113,59 euros	Ciento trece euros y cincuenta y nueve céntimos
31	Ensayo de resistencia característica a compresión del cemento	
	Precio: 75,73 euros	Setenta y cinco euros y setenta y tres céntimos
32	Análisis químico del agua	
	Precio: 54,90 euros.	Cincuenta y cuatro euros y noventa céntimos

33	Compuestos de azufre en iones SO4 respecto del árido seco	
	Precio: 22,08 euros	Veintidós euros y ocho céntimos
34	Ensayo de dosificación de hormigón	
	Precio: 113,59 euros	Ciento trece euros y cincuenta y nueve céntimos
35	Espesor de chapa de acero (UNE 135310)	
	Precio: 4,27 euros	Cuatro euros y veintisiete céntimos
36	Espesor de galvanizado (UNE 135310)	
	Precio: 9 euros	Nueve euros
37	Espesor de esmalte	
	Precio: 5,33 euros	Cinco euros y treinta y tres céntimos
38	Espesor del perfil de acero	
	Precio: 4,27 euros	Cuatro euros y veintisiete céntimos
39	Espesor de galvanizado (UNE 37508)	
	Precio: 9 euros	Precio: 9 euros
40	Características geométricas (UNE 155330)	
	Precio: 7,16 euros	Siete euros y dieciséis céntimos

3.3. Presupuesto

Nº	TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD	PRECIOS (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1	Ud. Índice CBR en laboratorio (NLT-111/78)	9	121.63	1094.67
2	Ud. Ensayo Proctor Normal (según NLT-107/72).	22	46.82	1030.04
3	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102/72).	22	6.18	135.96
4	Ud. Límites de Atterberg (según NLT-105 y 106).	26	25.75	669.5
5	Ud. Determinación densidad "in situ" (NLT-109 y	336	20.7	6955.2
6	Ud. Ensayo de humedad (según NLT-102 y 103).	336	6.18	2076.48
7	Ud. Ensayo Proctor modificado (según NLT-108).	15	70.27	1054.05
8	Ud. Granulometría por tamizado (según NLT-	22	34.65	762.3
9	Ud. Equivalente de arena (según NLT-113).	22	13.25	291.5
10	Ud. Desgaste de los Ángeles (según NLT-149/72).	32	55.28	1768.96
11	Ud. Ensayo de caras fracturadas (según NLT-358)	5	18.11	90.55
12	Ud. Contenido de agua (según NLT-123/72)	18	40.32	725.76
13	Ud. Ensayo viscosidad Saybolt Furol (según NLT-	18	51.62	929.16
14	Ud. Ensayo de destilación. (Según NLT-134/72).	18	82.35	1482.3
15	Ud. Ensayo penetración sobre residuo de destilación (según NLT-124/72).	10	45.31	453.1
16	Ud. Ensayo Marshall	13	214.31	2786.03
17	Ud. Contenido en arcilla.	3	56.7	170.1
18	Ud. Determinación de partículas blandas.	3	127.79	383.37
19	Ud. Finos que pasan por tamiz 0.08 UNE	3	25.56	76.68
20	Ud. Material que flota en un líquido de densidad	3	59.64	178.92
21	Ud. Reactividad con los álcalis.	3	70.99	212.97

22	Ud. Coeficiente de forma.	3	141.99	425.97
23	Ud. Lote de 5 probetas (fabricac., conservac. y	126	127.79	16101.54
24	Coeficiente de pulido acelerado (según NLT-174/72)	1	77.62	77.62
25	Densidad relativa y absorción (según NLT-153/76)	24	37.8	907.2
26	Contenido de ligante en mezcla bituminosa (según	13	44.17	574.21
27	Análisis granulométrico de los áridos extraídos de mezcla bituminosa (según NLT- 165/76)	13	34.7	451.1
28	Densidad y huecos en mezcla bituminosa compactada (según NLT-168/75)	51	39.12	1995.12
29	Análisis químico del cemento	1	97.82	97.82
30	Análisis mecánico del cemento	1	113.59	113.59
31	Ensayo de resistencia característica a compresión del	2	75.73	151.46
32	Análisis químico del agua	1	54.9	54.9
33	Compuestos de azufre en iones SO4 respecto del	3	22.08	66.24
34	Ensayo de dosificación de hormigón	1	113.59	113.59
35	Espesor de chapa de acero (UNE 135310)	2	4.27	8.54
36	Espesor de galvanizado (UNE 135310)	2	9	18
37	Espesor de esmalte	1	5.33	5.33
38	Espesor del perfil de acero	3	4.27	12.81
39	Espesor de galvanizado (UNE 37508)	3	0	0
40	Características (UNE 155330)	1	7.16	7.16
TOTAL			44,509.80 €	

3.4. Resumen de presupuesto

PRESUPUESTO TOTAL	
Subtotal	44,509.80 €
6% Costes Indirectos	2,670.59 €
TOTAL PRESUPUESTO	47,180.39 €
CONTROL DE CALIDAD (€)	

Ascendiendo el presente presupuesto de Ejecución Material del Control de Calidad a la expresada cantidad CUARENTA Y SIETE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (47.1280,39€).

NOTA: El presupuesto de Ejecución Material del Control de Calidad supera el 1% del P.E.M de obra, por lo que se incluirá en el presupuesto.

ANEJO 27. GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA

1.	Introducción.....	3
2.	Normativa de aplicación	4
3.	Estimación, destino, tratamiento y coste de los residuos de construcción y demolición	4

1. Introducción

El presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

1.1. El productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

1.2. El poseedor

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia más adelante, así

como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.



2. Normativa de aplicación

A continuación se recoge la normativa en relación a la gestión de RCD's.

- Ley 10/1998, Ley básica de residuos.
- Real Decreto 105/2008 regula producción y gestión de residuos de la construcción.
- Orden MAM/304/2002, Lista Europea de residuos.
- Decreto 283/1995, Reglamento de residuos de Andalucía.
- Real Decreto 1481/2001, eliminación de residuos en vertederos (nos indica qué se puede llevar a vertedero y el procedimiento).

3. Estimación, destino, tratamiento y coste de los residuos de construcción y demolición

3.1. Identificación de los residuos

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

El anexo 1 muestra el capítulo 17 de dicho listado: "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)" (Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco [*] se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.)

- RCD's nivel I. Tierras y pétreos procedentes de la excavación
- RCD's nivel II. RCD's resultantes de la ejecución de la obra
- Residuos de naturaleza pétreo.
- Residuos de naturaleza no pétreo.
- Residuos peligrosos.
- Residuos asimilables a urbanos.
- RCD's nivel III. Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno.
- RCD's demolición. Residuos de obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma.

3.1.1. RCDs de Nivel I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Son fácilmente reutilizables y se pueden deducir sus cantidades de las mediciones de proyecto.

3.1.2. RCDs de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Por otro lado, también es posible categorizar los residuos mediante los siguientes tipos de dominio más extendidos.

- Residuos asimilables a urbanos

Se trata de aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

Entre otros se incluyen en este grupo, los metales, maderas y plásticos de naturaleza no peligrosa.

- Residuos inertes potencialmente peligrosos

Aquella porción de los residuos que pueden suponer un peligro para la salud y el medio ambiente.

- Residuos inertes no peligrosos

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Suponen en torno al 85-98 % de los residuos de la construcción y la demolición.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entren en contacto de forma que pudiesen dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos generables se identifican a continuación con la ayuda del listado europeo establecido en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

El capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos trata sobre "Residuos de la construcción y demolición" (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) por lo que nos centraremos en dicho capítulo para la identificación de los residuos del proyecto que nos ocupa:

17.- Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas):

17.1 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17.1.1 Hormigón

17.01.07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y Materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06 (es decir, sin sustancias peligrosas)

17.2 Madera, plástico y vidrio

17.2.1 Madera

17.2.2 Plástico

17.2.3 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas, o están contaminados por ellas.

17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados

17.3.1 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla

17.3.2 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01

17.3.3 Alquitrán de hulla y otros productos alquitranados

17.4 Metales

17.04.05 Hierro y Acero

17.04.07 Metales mezclados

17.5 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodo de drenaje

17.05.04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código

17.05.03 (por tanto, sin sustancias peligrosas)

17.6 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto

17.06.04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01 y 17.06.03

17.09 Otros residuos de la construcción y demolición.

17.09.04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03

3.2. Cálculos previos

Se establecen los porcentajes de los residuos (RCD's Nivel II) que se van a generar.

Partiendo de datos recogidos en el proyecto se calculan los RCD's totales de Nivel I y Nivel II.

Para el cálculo del peso de las tierras (RCD's Nivel I) se toma el valor del Documento Básico SE-AE, en su Anejo C PRONTUARIO DE PESOS Y COEFICIENTES DE ROZAMIENTO INTERNO, respecto a la Tabla C.6., PESO ESPECIFICO Y ÁNGULO DE ROZAMIENTO DE MATERIALES ALMACENABLES Y A GRANEL., para una Arena y Grava adopta una valor entre 15,00 a 20,00 KN/m³. Adoptando el criterio más desfavorable de tomar los 20,00 KN/m², es decir, 2,00 Tn/m³.

3.2.1. RCDs de Nivel I

Para el presente proyecto, se trata del volumen de excavación de "Margas blancas" con destino a vertedero.

Residuos de la excavación: 958,22 m³.

3.2.2. RCDs de Nivel II

Se estima que la generación de residuos es de 2.5 cm por m² de superficie ocupada, por lo que el volumen de residuos es de:

- Por superficie ocupada: $V = 10000 \text{ m}^3$
- Demolición de firme existente: $V = 1677,77 \text{ m}^3$

Para el paso a peso del volumen de residuos generados y en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con una densidad tipo del orden de 1,5 t / m³ a 0,5 t / m³.

V	D	T
Volumen de residuos (m ³)	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m ³	Toneladas de residuo (v x d)
5.000	1,0	5.000

Volumen en m ³ de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)	958,22
--	--------

Pasemos ahora a la obtención de los distintos tipos de residuos e identificar las cantidades correspondientes a cada uno de ellos, así como su distribución porcentual habitual en obras de carretera.

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
RC: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	17 03	30	(ya contabilizado)
2. Madera	17 02	0,3	5,11
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	0,8	40
4. Papel / cartón	20 01	0,05	2,5
5. Plástico	17 02	0,1	5

6. Vidrio	17 02	0,05	2,5
Total estimación (t)		1.3	65
RC: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	64	3200
2. Hormigón	17 01	2	100
3. Piedra	17 09	0	0
Total estimación (t)		66	3300
RC: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basura	20 02 -20 03	1	50
2. Potencialmente peligrosos y otros	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	1,40	70
Total estimación (t)		2,40	120

Estimación del volumen de los RC según el peso evaluado:

TIPO DE RESIDUO	T toneladas de residuo	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/ m ³	V m ³ volumen residuos (T / d)
RC: Naturaleza no pétreo	65	1,00	65
RC: Naturaleza pétreo	330	1,00	330
RC: Potencialmente peligrosos y otros	120	1,00	120

3.3. Medidas para la prevención de residuos en la obra

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

- **Tierras y Pétreos de la Excavación**

- Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

- Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes potenciales.

- **RCD de Naturaleza Pétreo**

- Medidas:

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.

- Almacenamiento:

obre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

- **Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla**

- Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

- Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

- **Hormigón**

- Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc.

- Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

- **Restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos**

- Medidas:

Deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado.

Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.

- **Mezclas Bituminosas**

- Medidas:

Se pedirán para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

- Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

- **Madera**

- Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

- Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

- **Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)**

- Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

- **Residuos Plásticos**

- Medidas:

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible. Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

- Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

3.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

- **Operaciones in situ**

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

- **Separación y recogida selectiva**

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos desconstrucción que sean reutilizables.

- **Desconstrucción**

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final de producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisoluble de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

- **Valorización**

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

- **Deposición de los residuos**

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

- **Reutilización**

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- **Reciclaje**

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos -hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

3.5. Plan de gestión de residuos

La Ley GICA dispone en su Título IV "CALIDAD AMBIENTAL", Capítulo V "Residuos", Sección 4ª "Gestión de residuos de construcción y demolición", artículo 104 hace referencia a las obras sometidas a licencia municipal, las cuales deberán incluir en los proyectos una estimación de residuos según la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

La presente actuación no está sometida a licencia municipal, aun así se recoge a continuación una estimación de los residuos que se producirán en el conjunto de la obra:

- **Medidas para la separación de los residuos en obra.**

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Se marcarán las casillas, según lo que se obtenga en la obra.

T Residuos generados	Límite para su tratamiento en obra	Tratamiento
100	Hormigón.....: 80 t.	SI
40	Metal: 2 t.	SI
5,11	Madera: 1 t.	SI
2,5	Vidrio: 1 t.	SI
5	Plástico: 0,5 t.	SI
1,70	Papel y cartón: 0,5 t.	SI

En el presente proyecto se obtienen tierras sobrantes de la ejecución de desmontes, que aun siendo aprovechables son excedentes y hay que enviarlas a vertedero:

Volumen en m ³ de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)	958,22
--	--------

Se proponen a continuación una serie de gestores transportistas de residuos de construcción y demolición (RCD'S):

EMPRESA	PROVINCIA	DOMICILIO	RESIDUOS
ÁRIDOS RECICLADOS DEL SUR S.L.	CÁDIZ	Carretera CA-201, km 4	RCD
VERTEDEROS DE ESCOMBROS LA VICTORIA S.L.	CÁDIZ	Cantera el Chaparral Chiclana de la Fra.	RCD
VERTEDERO GADITANO S.L.	CÁDIZ	La Barca de Vejer Vejer de la Fra.	RDC

PRESUPUESTO

1.	Valoración del coste de la gestión de RCDS	2
2.	Resumen de presupuesto	2

1. Valoración del coste de la gestión de RCDS

Se establecen los precios de gestión, a falta de recomendaciones al respecto por parte de la Junta de Andalucía, basándonos en lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM y precios facilitados por los gestores de las plantas de clasificación y valoración de residuos a las cuáles se llevarán los mismos.

Cabe destacar que las partidas que se hayan tenido en cuenta en otros capítulos no se incluirán en este, como la llevada a vertedero de las tierras no utilizadas.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC				
Tipología RC	Estimación (m ³)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	
RC Naturaleza pétreo	330	3,25	1.072,5	
RC Naturaleza no pétreo	65	2,10	136,5	
RC Peligrosos	Potencialmente	70	4,20	290,00
	Fibrocemento	-----	-----	-----
TOTAL PEM			1.503,00	

PRESUPUESTO TOTAL	
Subtotal	1.503,00 (€)
6% Costes Indirectos	90,18(€)
TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN RCD'S (€)	1.593,18 (€)

2. Resumen de presupuesto

Ascendiendo el presente presupuesto de Ejecución Material de Gestión de Residuos a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (1.593,18 €).

ANEJO 28. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	Generalidades.....	2
2.	Identificación de la obra.....	2
3.	Plan de ejecución de la obra	3
4.	Fases de obra con identificación de riesgos.....	3
5.	Protecciones.....	6
6.	Normas comunes de prevención	8
7.	Normas específicas de prevención	15
8.	Riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.....	24
9.	Normas específicas.....	24
10.	Organización de la seguridad en la obra	25
11.	Prevención de daños a terceros.....	26
12.	Formación	27
13.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	27
14.	Medicina preventiva y primeros auxilios	27
15.	Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra	28
16.	Seguridad y salud durante la fase de explotación	28

MEMORIA

1. Generalidades

1.1. Antecedentes

El presente Estudio de Seguridad y Salud, se redacta para el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722", para dar cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE 25/10/97), que establece, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción, determinando las garantías y responsabilidades en orden a la previsión de los riesgos laborales durante la ejecución de las obras y las medidas técnicas necesarias para su prevención y la de las enfermedades profesionales, así como de los trabajos posteriores derivados de la reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la tubería una vez puesta en servicio.

1.2. Establecimiento posterior de un plan de seguridad y salud en la obra

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán ser modificados y complementados algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras. La aprobación del Plan es competencia única y exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud, que estará integrado en la Dirección Facultativa de las obras.

2. Identificación de la obra

2.1. Descripción general

La actuación consiste en la mejora puntual de trazado y sección de la CA-5101, que discurre entre los núcleos de población de Arcos de la Frontera y Gibalbín, perteneciendo el segundo al Término Municipal de Jerez de la Frontera.

Este nuevo trazado cuenta con una longitud aproximada de unos 10.777,80 m iniciando su recorrido en el P.K. 1+900,00, que se encuentra a la altura de la glorieta norte de enlace con la A-382, y finalizando en el P.K. 12+450, intersecando con la CA-4102.

TRAZADO EN PLANTA

Su trazado comienza con una alineación recta de 2614.313 m partiendo del punto de coordenadas X=4073072.690785 e Y=246673.862936, P.K. 1+900 de la CA-5101 actual. A la altura del P.K. 0+750 se alcanza la obra de paso del Arroyo Salado de Espera. Se trata de una estructura de 3 vanos isostáticos con tablero de vigas. La siguiente alineación, es una curva a derecha de radio 2.000 m y con clotoides simétricas de entrada y salida de parámetro A=670.

A continuación, nos encontramos con la segunda y última alineación recta, en dirección noroeste de 1050,77 m de longitud, la cual alcanza el P.K. final 5+722

En comparación con el resto de la traza contenida en el Proyecto de Trazado, se trata de un tramo muy recto, puesto que se trata de una zona con una topografía poco accidentada.

Las características de este trazado quedan mejor definidas en los documentos Nº 1. Memoria y Anejos y Nº 2. Planos.

TRAZADO EN ALZADO

La cota mínima la encontramos en a la altura de la obra de paso del Arroyo Salado de Espera (57,25 m) y su cota máxima de 95,1 m a la altura del P.K. 2+500. La cota de inicio del proyecto es de 86,64, un valor cercano al máximo del proyecto. Es por la cercanía de uno de los puntos más elevados de proyecto y la del más bajo, que la carretera adquiere una pendiente considerable, con un valor del 5,00 % en este tramo inicial.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras comprende las demoliciones, excavaciones y rellenos necesarios para realizar la explanación de los viales integrantes del Proyecto.

En el Anejo 14 se incluyen los volúmenes del movimiento de tierras previsto en Proyecto.

FIRMES

Se incluye en el Anejo correspondiente el diseño y configuración del mismo en las distintas capas y para cada subtramo integrante del Proyecto.

DRENAJE

El objeto de los trabajos contenidos en el Anejo 7. Estudio hidráulico es, entre otros, el dimensionamiento y la definición de la obra desagüe transversal del arroyo Salado de Espera, y longitudinal para la recogida de las aguas pluviales procedentes de la explanación de la carretera y su posterior evacuación a cauces naturales.

Las obras de drenaje transversal se han diseñado para un período de retorno de 500 años, siguiendo indicaciones del organismo de cuenca correspondiente. El resto de criterios de diseño se han fijado siguiendo las indicaciones de la Instrucción 5.2.-IC de "Drenaje Superficial".

En los Anejos 6 y 7 se incluyen los datos, cálculos realizados y descripción de los diferentes elementos de drenaje proyectados.

2.2. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de las obras descritas en el presente proyecto es de DOCE MESES (12 MESES) a contar desde la firma de acta de replanteo.

2.3. Localización de las obras

Las obras definidas en este proyecto se encuentran localizadas entre los núcleos de Arcos de la Frontera y Gibalbín, en el Término Municipal de Jerez de la Frontera.

3. Plan de ejecución de la obra

3.1. Plan de obra

El Plan de Ejecución de la Obra, debe adaptarse al Programa de Trabajo definido en este Proyecto con las modificaciones que considere oportunas a la hora de la contratación. El Programa de trabajos de este proyecto define con espacio y tiempo las unidades a realizar de una forma genérica, alcanzando una duración total de 12 meses.

Los trabajos más significativos en qué consisten las obras proyectadas son los siguientes:

- Demolición y despeje
- Movimiento de tierras
- Estructura de paso del Arroyo Salado de Espera
- Drenaje
- Firmes y pavimentos
- Señalización, balizamiento y defensas
- Reposición de la vía pecuaria "Colada de Lebrija"

Se debe aprovechar en la elaboración del plan de obra de la constructora, la linealidad de la obra con objeto de separar espacialmente los trabajos.

En este Estudio de Seguridad y Salud que no pretende imponer el plan de trabajos, equipos y personal a utilizar por la empresa constructora, se han estudiado desde el comienzo del proyecto las características de las obras desde la perspectiva de la seguridad y la salud, tanto del personal de las constructoras como de los futuros usuarios y de los responsables del mantenimiento y conservación. Sin embargo, se quiere señalar que el plan de ejecución del contratista debe ser elemento necesario e imprescindible en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Obras debe especificar cada unidad en espacio y tiempo con objeto de estudiar y reducir al máximo la coactividad o simultaneidad de unidades que en sí mismas no son peligrosas pero que conjuntamente con otras pueden suponer un grave peligro. Se analizarán sobre éste los coeficientes de coactividad, desplazándose en el espacio o en el tiempo la ejecución de aquéllas que resulten incompatibles.

En este tipo de obras lineales se presentan pocas unidades donde existan riesgos de coactividades, sin embargo, tras analizar el Programa de Trabajos del Proyecto se observa que no hay unidades de obra que vayan a coincidir en espacio-tiempo, por lo que no habrá que tomar medidas especiales en principio. Si durante la ejecución de la obra, coincidieran distintas unidades de obra, se deberá reunir previamente al inicio de los trabajos el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, la empresa constructora y las empresas subcontratadas por ésta para coordinar los trabajos que se vayan a realizar y equipos que se emplearán.

Como ante se ha mencionado el montaje de la conducción es lineal avanzando las unidades en el sentido de la traza individualmente y superponiéndose las actividades en el mismo espacio pero en diferentes periodos, es decir, excavación, colocación de conducción, relleno, no se producen al mismo tiempo en el mismo espacio. Los equipos son diferentes, entrando cada uno de ellos, una vez se ha finalizado el anterior en dicho tramo.

3.2. Equipos y medios auxiliares para la ejecución

Para la realización de las obras se ha previsto la utilización de la maquinaria y mano de obra valorada en la justificación de precios del Proyecto de Construcción. Con objeto de evitar los movimientos de difícil control, a cada máquina se le ha asignado un ayudante que, junto con el maquinista, velará por la doble misión de producción y seguridad.

4. Fases de obra con identificación de riesgos

4.1. Riesgos evitables

Se consideran riesgos evitables aquellos riesgos que en fase de proyecto el coordinador en materia de seguridad y salud ha detectado y eliminado de las fases de producción de la obra.

La eliminación de estos riesgos se ha realizado en cooperación con los proyectistas, adoptando técnicas de construcción más seguras o adecuadas a la situación particular del entorno de la obra. Como consecuencia de esa identificación de riesgos, para los que han sido considerados como evitables, se han proyectado las siguientes soluciones válidas para las fases de construcción y explotación:

Diseño de las estructuras necesarias, intentando evitar en lo posible los trabajos en altura, proyectando estructuras prefabricadas, donde la mayor parte de los trabajos son realizados en taller.

Para los trabajos en altura en los que no se han podido eliminar los riesgos de caídas, se utilizarán protecciones colectivas sobre las individuales. En las primeras fases de montaje donde no sea posible esta situación, se utilizará el sistema de protección anticaídas CE EN 795.

Para el acceso a las estructuras o trabajos en pilas se utilizarán andamios normalizados HD 1000 UNE 76.502/89.

Entibación de las zanjas que por su situación no puedan adoptar sus taludes el ángulo de natural del terreno.

Análisis y resolución de los problemas que puedan suponer los servicios afectados.

Estudio de tráfico durante la ejecución en evitación de paso de vehículos ajenos a la misma, diseño de desvíos alternativos para todos los cortes de calzadas.

Y, en general, todos los que respetando la normativa técnica aplicable hemos identificado.

La elección de un sistema alternativo de construcción elimina riesgos previstos pero no evita la aparición de otros riesgos inherentes a la realización material del nuevo diseño. Estos nuevos riesgos se consideran como inevitables del proceso constructivo y se analizan en el apartado de riesgos no evitables o especiales.

4.2. Riesgos no evitables, riesgos profesionales

En relación con los riesgos que no ha sido posible eliminar del proceso constructivo se han considerado los inherentes a la necesidad de utilizar la maquinaria para estos trabajos y la imprescindible aportación de mano de obra.

En este Estudio se analiza: los factores causales en la generación de riesgos, los agentes materiales, las condiciones de trabajo, métodos a utilizar, concurrencia de trabajadores, equipos auxiliares previstos, niveles de formación y experiencia exigibles, circunstancias climatológicas, eventos aleatorios que se han dado en trabajos semejantes, etc., por lo que se definen los elementos auxiliares necesarios y los sistemas preventivos a implantar en máquinas, equipos y elementos con su análisis de operatividad y distribución de los mismos.

Asimismo se definen los procedimientos de protección colectiva a establecer en cada tajo, así como las necesidades de los equipos de protección individual y las medidas organizativas a adoptar en la prevención o protección frente a riesgos que no han podido evitarse.

Los riesgos de accidente pueden derivarse directamente de la ejecución de las actividades correspondientes a las distintas unidades de obra, pero también cabe la posibilidad de que se originen por causas circunstanciales relacionadas con el lugar de trabajo. Seguidamente se recoge la evaluación de riesgos.

Dado que en las distintas actividades o unidades constructivas en las que se pueden descomponer los trabajos existen riesgos similares, se agruparán aquéllas en cuyo desarrollo los riesgos sean sensiblemente iguales.

SERVICIOS AFECTADOS:

- Atropellos.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

DESPEJE Y DESBROCE

- Deslizamientos de tierra o rocas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Caídas del personal.
- Ruido.
- Interferencias a conducciones de servicio
- Problemas de circulación, embarramiento.
- Riesgos a terceros derivados de la intromisión descontrolada de los mismos a las obras.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sepultamiento.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Polvo.
- Ruido.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada

ESTRUCTURAS

Cimentaciones

- Deslizamientos de tierras o rocas
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Caídas del personal.
- Caídas de altura.

- Interferencias a conducciones de servicio.
- Generación de polvo.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Encofrados

- Golpes a personal.
- Caídas del personal.
- Caídas de altura.
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Pinchazos, cortes.
- Ruido.
- Desprendimiento del encofrado por deficiente ejecución de los puntos fuertes.
- Movimientos descontrolados del encofrado durante las maniobras de cambio de posición.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Ejecución armaduras

- Golpes a personas.
- Caídas del personal.
- Caídas de altura.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pinchazos, cortes.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Electrocutación.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Hormigonado

- Caídas del personal.
- Caídas de altura.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pinchazos, cortes.
- Rotura de encofrados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Electrocutación.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Montaje de prefabricados.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Desprendimientos.
- Caídas del personal.
- Caídas de altura

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pinchazos, cortes.
- Atrapamientos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

TENDIDO DE CONDUCCIONES

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.
- Incendios.
- Explosiones.

Construcción de arquetas

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

INSTALACIÓN DE EQUIPOS

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

- Incendios.
- Explosiones.

4.3. Riesgos de daños a terceros, riesgos no evitables

En la obra lineal se realizan de modo permanente desplazamientos de vehículos y personas de un tajo a otro o dentro de los mismos. Los accidentes se producen primordialmente en esta circulación por:

- Mala planificación del tráfico.
- Señalización provisional defectuosa.
- Maniobras de marcha atrás mal dirigidas.

Como ya hemos reflejado, un aspecto importante para resolver la planificación del tráfico es el estudio de los desvíos provisionales de acuerdo con la Instrucción 8.3. I.C. del MOPU. que se ha estudiado en el anejo N° 17: Ordenación del Tráfico.

Además del tráfico interno, encontramos con frecuencia un tráfico externo a la obra debido a la circulación de los propietarios colindantes por los cruces y desvíos provisionales, que se cruza con la traza en algunos puntos.

Este tráfico puede dar lugar a colisiones con máquinas que entren o salgan de la obra o posibles accidentes de terceros por señalización incorrecta o insuficiente.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Accidentes con la señalización, vallado y maquinaria estacionada.

5. Protecciones

5.1. Protecciones colectivas

Este apartado tiene especial importancia dado que se deben anteponer las medidas de protección colectivas a las individuales.

Se aplicarán en la obra las siguientes protecciones colectivas de forma preceptiva:

Señalización general y balizamiento de los tramos de obra:

- Se colocará cerramiento de obra en los tramos en ejecución, para ello se considera que existirán dos tajos móviles de unos 300 m de longitud, en los que el cerramiento irá avanzando al mismo ritmo que la obra.
- Señalización reglamentaria de advertencia al tráfico según la Norma 8.3-IC, en todos los cruces, desvíos, etc.
- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Señales de entrada y salida de vehículos
- El acceso a los lugares de trabajo se señalará con las siguientes señales: Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, Uso obligatorio de casco, Uso obligatorio de calzado de seguridad y Maquinaria pesada en movimiento.
- Señales indicando la situación de botiquines y extintores.
- Cordón de balizamiento.
- Baliza luminosa intermitente.
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas.

Desbroce, excavaciones y rellenos:

- Avisador acústico en máquinas.
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes.
- Riegos para evitar polvo.
- Señalización mediante cinta de balizamiento y señales de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Barandilla reglamentaria.

Los bordes de excavación se vallarán y balizarán.

Las excavaciones presentaran entibaciones en aquellos tramos donde no sea posible adoptar el talud previsto.

Instalación eléctrica:

- Pórtico de limitación de altura en los cruces con líneas aéreas de media o alta tensión.
- Barreras de delimitación de movimiento y aproximación de maquinaria a líneas aéreas.
- Descarga de las líneas aéreas cuando las medidas anteriores no garanticen la seguridad.
- Conductor de protección y elemento de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- El centro de la estrella de los generadores de los grupos electrógenos se pondrá a tierra.
- Puesta a tierra de cada una de las máquinas eléctricas.

Estructuras:

- Plataformas de trabajo seguras sobre andamios, estos andamios estarán provistos de plataforma mínima de 60 cm., barandilla superior de 90 cm., barra intermedia y rodapié de 10 cm., es decir, serán andamios normalizados HD1000 UNE 76.502/89.
- Barandillas reglamentarias en bordes de forjados.
- Puntos fuertes para anclaje de cinturones de seguridad.
- Pasarelas de acceso con barandilla reglamentaria.

- Se utilizarán escaleras de mano para el acceso a encofrados muros, etc.
- Plataformas de trabajos reglamentarias.
- Redes de seguridad bajo cerchas para montaje de la cubierta.

Protección contra incendios:

- Extintor de características adecuadas en la maquinaria y en cada tajo con riesgo de incendio.

Atropellos por máquinas y vehículos:

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de claxon de marcha atrás.
- Se señalizarán los tajos con carteles advirtiendo del peligro de atropello por maquinaria pesada.
- Las máquinas giratorias: retroexcavadoras, grúas, palas cargadoras, etc., llevarán carteles prohibiendo permanecer bajo el radio de acción.
- En el frente de las extendedoras de aglomerado, según el sentido de avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personas, para evitar el atropello por los camiones marcha atrás.
- El personal que trabaje cerca de maquinaria pesada, sobre todo en los equipos de movimiento de tierras, usará chaleco reflectante.
- El personal que trabaje cerca de enlaces o cruces, y en general todo aquél que desarrolle sus actividades en las proximidades de una carretera con tráfico, usará chaleco reflectante.

Colisiones, vuelcos de maquinaria y vehículos:

- En vertederos se dispondrán topes para evitar la caída de camiones marcha atrás.

Caída de objetos:

- Cuando se trabaje en altura y exista riesgo de haber o pasar trabajadores por planos inferiores, se acotará la zona afectada evitando el paso o entrada en dicha zona. Se tendrá especial cuidado en acotar las zonas afectadas bajo las estructuras.
- Los acopios estarán perfectamente calzados para que no se produzcan caídas de material.
- En los trabajos con grúas se prohibirá la permanencia de personal bajo las cargas suspendidas.
- Los ganchos que se utilicen para la elevación de cargas, llevarán siempre pestillo de seguridad.
- Golpes y atrapamiento por árboles.
- La maquinaria utilizada será acorde con la dimensión y peso de los elementos a desplazar o transportar.
- Se usarán cuerdas auxiliares cuando se muevan árboles o parte de los mismos para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.

Polvo de circulación, perforación, etc.

- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, se regarán periódicamente con cubas de agua.

Caídas a distinto nivel.

- Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para acceso a plataformas de encofrado, muros, interior de excavaciones, etc.
- Las excavaciones se señalizarán con cordón de balizamiento. Las excavaciones en los cruces con carretera y caminos se vallarán.
- Para el cruce de zanjas se pondrán pasarelas.
- Las máquinas llevarán en los accesos a cabinas placas antideslizantes.
- Las cintas de todas las instalaciones llevarán pasarelas protegidas.
- Para las estructuras se tendrán en cuenta las medidas anteriormente mencionadas.

Incendios y explosiones

- Los barracones de oficinas, almacén general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios para personal, etc., dispondrán de extintores de incendios según el tipo de riesgo previsible.
- Los equipos oxiacetilénicos, llevarán incorporados válvulas antiretroceso.

Interferencia con líneas eléctricas.

Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma, y carteles anunciadores del riesgo.

Cuando se trabaje en las inmediaciones de una línea eléctrica, hay que intercalar una pantalla en el lado por donde pueda producirse el contacto.

En los trabajos junto a la línea eléctrica aérea, en todo caso se colocará una barrera, que puede ser una valla, a una distancia de 5 m de la proyección en planta de la línea aérea de media tensión, para evitar que cualquier máquina pueda tocar los cables por descuido o negligencia de su operador. Si con esta medida no se garantizase la distancia mínima de seguridad, según se indican en el R.D. 614/2001, Riesgo eléctrico, la línea eléctrica se dejará sin carga o se interpondrá tantas pantallas como fueran necesarias para evitar el contacto.

Ruido.

Todas las máquinas y camiones, dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido.

Cuando no sea posible reducir o anular el ruido en la fuente: perforación mecánica, machaqueo, etc., el personal llevará protectores acústicos.

Derrumbamientos de excavaciones.

Se entibarán todas las excavaciones cuya profundidad supere 1,25 m. y además aquéllas que aún siendo inferior, no garanticen sus paredes la suficiente estabilidad.

Intoxicaciones por humos, pinturas, etc.

Cuando en taller exista alta concentración de humos por soldadura, se dispondrá de ventilación, y los operarios mascarillas.

5.2. Protecciones individuales

Será preceptiva la utilización por los trabajadores de las siguientes protecciones individuales:

Medidas de protección individuales de carácter general.

Se utilizarán las adecuadas, definidas en cada tipo de trabajo concreto.

Los mandos o personas al cargo de la entrega de los equipos de protección individual a los trabajadores, los formarán sobre su uso y motivarán a su utilización.

Cada trabajador que reciba un equipo de protección, estará obligado a su utilización en los trabajos para los que sea necesario.

Como norma general se utilizarán los equipos de protección individual, para los siguientes riesgos:

Eczemas, causticaciones.

El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en el hormigonado de cimientos, soleras, fosas, extendido de firmes, etc., se utilizarán botas de agua y guantes de neopreno.

Igualmente el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes y los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

Proyección de partículas.

Se usarán gafas:

En los trabajos de taller mecánico, piedra de esmeril, desbarbadora, etc.

Para abrir rozas, cajetines, etc., con puntero y maza, martillo picador o martillo y cincel.

Al abatir árboles y para evitar proyección de astillas o golpes en los ojos con ramas.

Trabajos de cortes de carril y soldado.

Quemaduras.

Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.

Los operarios encargados de la bituminadora, utilizarán, específicamente, mandil y guantes.

Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usarán calzado de seguridad que atenúe el calor que llega al pie.

Los operarios para la realización de soldaduras aluminotérmicas utilizarán mandil, guantes.

Lumbalgias. Vibraciones.

Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, los conductores de motovolquetes, los operadores de compactadores, especialmente los vibrantes y los trabajadores que utilicen martillos rompedores, llevarán cinturón antivibratorio.

Radiaciones.

Los soldadores deberán llevar pantallas adecuadas al trabajo que realicen.

Caídas a distinto nivel.

Se utilizarán cinturones de seguridad debidamente anclados a puntos seguros, para lo que se utilizará sistema anticaídas certificado según norma CE EN 795. Estos solo se utilizarán en los casos en los que no es posible la instalación de medidas de protección colectivas o estas puedan ser insuficientes.

Como norma general será obligado el uso de los siguientes E.P.I.'s en los casos para los que se considere necesario:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Buzos de color llamativo.
- Trajes de agua y trajes contra bajas temperaturas.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Equipo completo soldador (guantes, polainas, mandil, pantalla, etc.).
- Equipo completo para oxicorte (guantes, polainas, mandil, pantalla, etc.).
- Botas para el agua.
- Chaleco reflectante.
- Equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Gafas antipolvo.
- Protecciones auditivas.

6. Normas comunes de prevención

En este apartado se han agrupado las normas de prevención que por ser comunes a todas, o casi todas las unidades constructivas, se ha considerado conveniente evitar su exposición de forma reiterada.

Con carácter general se acotarán las zonas de trabajo tanto de maquinarias como de operarios, de forma que se impida físicamente la realización de dos trabajos incompatibles en una misma área de la obra.

6.1. Manejo de materiales

El levantamiento de cargas a mano se realizará flexionando las piernas, sin doblar la columna vertebral.

A ser posible, el transporte de pesos a mano (cubos de mortero, de agua, etc.) se realizará de dos en dos.

Se evitará realizar giros bruscos cuando se esté cargado.

6.2. Plataformas de trabajo

Cualquier plataforma de trabajo obligatoriamente deberá cumplir:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,90 m. de altura mínima, listón intermedio y rodapié de 15 cm. cuando la base de trabajo supere los 2 m. de altura.
- El ancho mínimo de la misma será 0,60 m.
- En el caso de utilizar andamios, estos serán normalizados HD 1000 UNE 76.502/89.

6.3. Pasarelas

En los pasos de zanjas y accesos con riesgo de caída se utilizarán pasarelas que deberán cumplir:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,90 m. de altura mínima, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- El ancho mínimo de la misma será 0,90 m.

6.4. Escaleras de mano

Apoyo de la escalera debe realizarse sobre base perfectamente horizontal y estable.

Cuando se utilice para la subida a un punto determinado el final de la escalera debe sobresalir del nivel de desembarco 1 m.

Se debe subir ayudándose con las manos, por lo que éstas deben estar libres de objetos o herramientas, (utilizar bolsas portaherramientas).

Tanto el descenso como la ascensión por la escalera se efectuará de frente a la misma, nunca de espaldas.

Sólo subirá, permanecerá o descenderá por la escalera, una única persona.

Las escaleras llevarán dispositivos antideslizantes en su base.

Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.

Cuando la escalera sea del tipo de tijera, ésta deberá disponer obligatoriamente de la cadena que evite su involuntaria apertura.

Para alturas superiores a 7 m. las escaleras llevarán elementos de sujeción en su parte superior e inferior, siendo obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

Se desecharán las escaleras de mano utilizadas que se observen deterioradas por el uso o con peldaños en mal estado.

Las escaleras de madera estarán pintadas con barnices transparentes que posibiliten observar el estado del material.

La distancia de la base de la escalera al paramento vertical de apoyo no será inferior a 1/4 de la altura de la misma respecto al punto de apoyo en la zona de desembarco.

6.5. Andamios tubulares

Precauciones en el montaje.

Uso obligatorio del equipo de protección individual para estos trabajos: casco, botas con puntera reforzada y suela antideslizante, guantes de serraje, bolsa portaherramientas y cinturón de seguridad.

Como medios auxiliares para la elevación de las piezas, se utilizarán cuerdas y garruchas.

Subir el andamio arrastrando los tramos con sus diagonales.

El andamio se construirá uniformemente, evitando que algunos tramos se eleven exageradamente esbeltos y aislados del conjunto de la andamiada.

Como norma general corresponde un anclaje al frente de trabajo cada 3 m. en altura, y cada 6 m. en horizontal, por lo tanto no se construirá ninguna tramada de andamio sin haber anclado la anterior como se ha expresado o según las especificaciones del fabricante del sistema tubular empleado.

Desechar las piezas que se observen deterioradas por golpes, herrumbre, etc.

La superficie de apoyo de la base del andamio debe ser lisa, resistente y horizontal.

Utilizar siempre husillos de nivelación.

Utilizar siempre placas de reparto en las bases de apoyo.

Seguridad en el uso del andamio

Sólo serán de utilización los andamios que cumplan el Documento de Armonización HD 1000 (UNE 76502 / 89) de junio de 1988 adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN – 921988).

La carga sobre la plataforma, incluido el peso de 2 personas como máximo, será de 250 Kg.

La plataforma de trabajo tendrá las dimensiones antes descritas.

La máxima separación permitida al paramento vertical de trabajo es de 45 cm.

Precauciones en el desmontaje.

Se utilizará el mismo equipo de protección e idénticas precauciones que en el montaje, pero en sentido descendente.

En ningún caso se procederá a la eliminación de los anclajes con anterioridad al desmontaje de los cuerpos de andamio.

6.6. Máquinas y herramientas

Las distintas máquinas y herramientas a utilizar en esta obra, se han clasificado en tres grupos: herramientas de mano, máquinas herramientas eléctricas portátiles y máquinas fijas.

6.6.1. Herramientas manuales

Riesgos.

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas de protección.

- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados con asiduidad por los usuarios de los mismos y por el Almacén, desechándose aquéllos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Trabajando en altura, se debe impedir la caída de herramienta a niveles inferiores.

6.6.2. Máquinas herramientas eléctricas portátiles

Riesgos.

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas de protección.

Todas las máquinas serán alimentadas a través de interruptor diferencial y tendrán sus masas puestas a tierra.

Los taladros serán todos de doble aislamiento. Las brocas que se utilicen serán adecuadas al material a taladrar y los taladros se harán siempre perpendiculares al plano en que se taladra.

Las desbarbadoras se utilizarán de doble aislamiento eléctrico y se usarán sólo para el trabajo que están concebidas, prohibiéndose su utilización para cortar materiales si no se les ha colocado disco de corte. El cambio de disco se realizará siempre con la llave adecuada y la máquina desconectada.

Para el manejo de taladradoras, desbarbadoras, amoladoras o cualquier otra herramienta similar que produzca desprendimiento de partículas, se usará obligatoriamente pantallas o gafas de seguridad.

No utilizar estas máquinas eléctricas cerca de láminas de agua o zonas donde se pueda recibir agua por goteo o proyección de chorro, tales como cortes de tuberías de saneamiento o abastecimiento y zonas con charcos o filtraciones.

6.6.3. Máquinas fijas

Riesgos

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosiones.

Medidas de protección generales.

La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución. La línea estará protegida mediante interruptor diferencial.

Cada máquina tendrá los dispositivos necesarios de protección para el operario como pantallas, mordazas para fijación de piezas, carcasas para protección de transmisiones, carcasa de protección de discos, etc.

Siempre se utilizarán los elementos indicados según el material a tratar.

En los trácteles, cabrestantes o cualquier otra máquina de tracción, se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.

Medidas de protección para mesa de sierra circular

Será obligatorio el uso de gafas anti-impacto y mascarilla.

Se utilizará el empujador para manejar la madera.

Si la máquina inesperadamente se detiene, se retirará de ella y se avisará para que sea reparada. No se intentará realizar ni ajustes ni reparaciones. Se desconectará de la energía eléctrica inmediatamente.

Antes de iniciar el corte, y con la máquina desconectada de la energía eléctrica, se girará el disco a mano para su comprobación, si está fisurado, rajado o le falta algún diente será sustituido.

Antes de iniciar el trabajo de corte se girará el disco unas vueltas accionando el interruptor y se esperará a que pare por sí solo, comprobándose que el sentido de giro es el de corte y no el contrario.

Se extraerán todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar.

El corte se realizará a ser posible a la intemperie.

Se prohíbe situar la mesa en lugares encharcados, para evitar los riesgos de contactos eléctricos.

Medidas de protección para la cortadora de material cerámico

Será obligatorio el uso de gafas anti-impacto y mascarilla.

Antes de comenzar a trabajar se procederá de igual forma que en la mesa circular se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y preferiblemente al aire libre.

6.7. Dumper (motovolquete)

Riesgos

- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por vuelco de máquina.
- Explosiones.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

Medidas de protección

Prohibido circular a velocidad superior a 20 Km./hora.

Prohibido transportar personas.

Los dúmperes estarán dotados de bastidor de seguridad antivuelco.

Se acomodará la carga en la máquina, de manera que la misma no pueda provocar su vuelco.

En relación con el apartado anterior el material no deberá sobresalir del contenedor del Dúmper por ninguno de sus lados.

El material en su altura quedará colocado de forma que no impida la visibilidad del conductor.

Los dúmperes para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Estas máquinas sólo podrán trabajar en terrenos cuya pendiente no supere el 8%.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar.

6.8. Grúa móvil

Riesgos.

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.

- Accidentes de tránsito.

Medidas de protección.

Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.

La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.

Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas.

Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.

Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.

El operador no desplazará la carga por encima del personal.

Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda salir de la zona de afección.

El gruista desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma y antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.

Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

El gancho de la grúa deberá estar dotado de pestillo de seguridad.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

6.9. Retroexcavadora

Riesgos

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

Medidas de protección.

Sólo podrán circular por las calzadas de las vías públicas las máquinas que dispongan de la licencia y matriculación de la Dirección General de Tráfico.

Las máquinas que no dispongan de la preceptiva matriculación requerirán, para su traslado fuera del recinto de la obra, la utilización de vehículos especiales.

Las máquinas de movimiento de tierras requieren un mantenimiento preventivo. Obligatoriamente se procederá al cumplimiento de los métodos aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

El maquinista extremará el mantenimiento y las revisiones en cuanto al correcto estado de los circuitos hidráulicos de los elementos de trabajo de la máquina y de los latiguillos de la misma.

En las máquinas que para su desplazamiento utilicen neumáticos, se comprobará con frecuencia el correcto estado de los mismos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Dispondrán obligatoriamente de bastidor de seguridad, en el puesto del maquinista antivuelco, o cabina antivuelco y contra impactos; esta última obligatoria.

Dispondrá de extintor timbrado y con las revisiones al día.

Velocidad máxima de 20 Km. /hora.

Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Al dejar la máquina, el cazo de la misma estará apoyado en el suelo y su motor parado, con todos los elementos de maniobra situados en punto muerto, el freno colocado y las ruedas calzadas.

Antes de iniciar los trabajos comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.

Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando éste previamente.

Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.

Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.

Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

Impedir que el personal se posicione en el radio de acción de la retroexcavadora.

La pala se situará siempre por encima de la caja del camión durante la operación de carga. El chofer del mismo permanecerá en la cabina.

Cuando la retroexcavadora sea de neumáticos, antes de iniciar la extracción de material se colocarán obligatoriamente los estabilizadores.

En trabajos en pendiente colocar el brazo en su posición más baja, casi tocando al suelo.

La extracción se realizará siempre de cara a la pendiente.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

6.10. Pala cargadora y motoniveladora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por y entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Contactos eléctricos.
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Agentes físicos, ruido y vibraciones.

Medidas de protección.

La máquina estará dotada de cabina antivuelco y anti impactos.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Velocidad máxima de 20 Km. /hora.

Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Antes de iniciar los trabajos comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.

Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando éste previamente.

6.11. Rodillo compactador

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por y entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Agentes físicos, ruido y vibraciones.

Medidas de protección.

La máquina estará dotada de cabina antivuelco y anti impactos.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Velocidad máxima de 20 Km. /hora.

Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Antes de iniciar los trabajos comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.

Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando éste previamente.

6.12. Camiones

Riesgos

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por vuelco.
- Contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

Medidas de protección.

Durante las labores de cargas los conductores permanecerán en el interior de la cabina.

En la labores de mantenimiento se seguirán los consejos marcados por el fabricante.

Se comprobará con frecuencia el correcto estado de los neumáticos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Velocidad máxima en obra 20 Km. /hora.

Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.

Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando éste previamente.

Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.

Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

6.13. Compresores

Riesgos.

Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.

Explosiones.

Incendios.

Agentes físicos ruido y vibraciones

Medidas de protección.

Se utilizarán obligatoriamente para los trabajos con compresor los equipos de protección individual siguientes: casco protector, guantes, botas de seguridad con puntera reforzada, tapones o auriculares anti-ruido y cinturones antivibratorios.

Situar el compresor de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.

Al iniciar los trabajos, se revisará el correcto estado de los elementos a utilizar, punteros en condiciones de uso, mangueras en buen estado y sin pérdidas de presión, conexiones correctas, etc.

El compresor estará dotado de válvula de presión mínima que impida el retroceso de aire y que evite una velocidad excesiva de este a través del separador de aceite; también dispondrá de válvula no retorno a la salida o impulsión.

Limpieza constante de los restos de la demolición en el lugar de trabajo.

6.14. Trabajos de soldadura

Riesgos.

- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Radiaciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Inhalación de humos.

Medidas preventivas.

El soldador y su ayudante dispondrán y utilizarán pantallas para la protección de la vista, guantes largos y mandil para protección del cuerpo y botas y polainas para protección de los pies.

El cable de alimentación de la máquina debe ser de calidad y estar sometido a revisiones periódicas que aseguren su perfecto aislamiento.

Los bornes de conexión del circuito de alimentación estarán perfectamente aislados por carcasa de protección.

La carcasa de la máquina estará conectada a una buena toma de tierra y para que el sistema sea plenamente eficaz contra contactos indirectos, se deberá asociar a un sistema de corte de la corriente de alimentación por corriente de defecto 300 mA (interruptor diferencial).

Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo serán de sección adecuada a las intensidades de trabajo.

La superficie exterior de la pinza porta-electrodos será de material aislante incluso en las mandíbulas.

Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando además protegida esta conexión por carcasa de protección que impida contactos accidentales, especialmente cuando éste está en vacío.

Se emplearán mamparas opacas a las proyecciones y radiaciones para separación de puestos de trabajo, de forma que el riesgo no afecte a otros operarios.

6.15. Oxicorte, oxi-acetileno y oxi-gas

Riesgos

- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Radiaciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Inhalación de humos.

Medidas de protección

Son de uso obligatorio los Equipos de protección individual siguientes: gafas de protección, guantes de manga larga, mandil, polainas y botas de seguridad.

Las botellas se almacenarán de pie y sujetas de forma que se garantice la imposibilidad de su caída y deberán separarse las botellas que contengan Oxígeno.

Para su acopio se escogerá una zona en que se encuentren protegidas de la acción directa del sol y alejada de puntos caloríficos, hogueras, calefactores, etc.

Se separarán las botellas de los elementos resistentes de la estructura que forme el local, tanto las de acopio, como las que esté utilizando, (pilares, muros de carga, etc.).

La manguera del oxígeno será de distinto color que la del acetileno.

Obligatoriamente se utilizarán válvulas anti-retroceso de la llama.

Recuerde, las grasas pueden ocasionar la combustión del oxígeno.

Estos trabajos únicamente se realizarán en zonas exentas de materiales o contenedores de los mismos (bidones, botellas, etc.), inflamables.

El sopletista adoptará la posición adecuada para evitar que el material cortado caiga encima de las mangueras o sobre su propio cuerpo (pies, piernas, etc.).

Se protegerá la zona de trabajo para el corte mediante la interposición de pantallas.

6.16. Trabajos superpuestos

En los trabajos superpuestos, siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas, se evitará la superposición, dando prioridad al que más interese, cambiando el horario, etc.

Caso de no ser posible, se colocarán lonas, mantas ignífugas, chapas o cualquier otro medio de protección que elimine el riesgo.

Cuando este riesgo se produzca entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de Obra para que determine las medidas de protección a establecer.

6.17. Zonas de acopio y zonas de paso

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo de limitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los tubos se deslicen o rueden.

El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura 1,50 m.

Se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Para materiales voluminosos, capaces de rodar (tubos, etc.), será obligatorio utilizar calzos. Sepárese de las zonas, en que pueda constituir en sí mismo un peligro, como por ejemplo en los bordes de una zanja. (Distancia mínima de separación 2 m).

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso.

La iluminación en las zonas de paso es imprescindible, al igual que en las zonas de trabajo.

6.18. Cuadros eléctricos

La toma de corriente eléctrica para uso de herramientas portátiles (taladros, cortadoras manuales, etc.), y en general todas las máquinas eléctricas, se conectarán exclusivamente a tomas alojadas en cuadros eléctricos con protección IP-65.

Estos cuadros dispondrán obligatoriamente de la preceptiva toma de tierra, diferenciales de 30 ó 300 mA. para el circuito de fuerza, en función del tipo de máquina a conectar y en el caso de utilizar únicamente herramientas eléctricas portátiles, este diferencial será de 30 mA., (alta sensibilidad) para el circuito de luz.

Los cuadros estarán provistos de bases de conexión suficientes, al objeto de evitar conexiones improvisadas e incorrectas, disponiendo las mismas de las correspondientes protecciones magnetotérmicas.

Para las operaciones de conexión y desconexión de las herramientas, se colocará una tarima de madera para aislar al operario de posibles derivaciones imprevistas.

7. Normas específicas de prevención

7.1. Demoliciones

7.1.1. Descripción de la actividad

Esta actividad consiste en la demolición de edificios y firme existente; carga y transporte de productos resultantes a vertedero.

7.1.2. Identificación de los riesgos laborales

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Golpes o/y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

7.1.3. Normas básicas de seguridad

Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, agua, etc.) y seguir los procedimientos que se incluyen en el Pliego de Condiciones al objeto de neutralizar estas instalaciones.

En la zona donde se realicen las demoliciones sólo permanecerá el personal que lleve a cabo estos trabajos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.

Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.

Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.

Se seguirán las normas que se dan en esta Memoria para el empleo del equipo de oxicorte, radial y motosierra.

Se seguirán las normas incluidas en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas o enterradas) y conducciones de gas.

Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores han recibido la información de los riesgos y de las medidas preventivas adecuadas y llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.

Los productos de la demolición se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados advirtiendo su presencia.

Iniciada la demolición de un elemento, con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.

Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.

Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza, dejando las vías de circulación de maquinaria y operarios libres de objetos que impidan el tránsito.

Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.

7.1.4. Protecciones colectivas

Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a peatones o vehículos.

Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos, cerrando huecos (mediante chapas metálicas o de madera, de tamaño adecuado y suficiente resistencia) que a nivel del suelo pudieran constituir riesgos para los trabajadores.

7.1.5. Equipos de Protección Individual

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Botas de seguridad con suela y puntera reforzada.
- Casco de seguridad.
- Peto reflectante.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla contra el polvo.

- Faja contra las vibraciones.
- Gafas protectoras para oxicorte.
- Gafas protectoras para trabajos con sierra de disco y motosierra.
- Guantes.

7.1.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad y el balizamiento adecuado para advertir la presencia de riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.2. Despeje y desbroce

7.2.1. Descripción de la actividad

Consiste en el despeje, desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos y transporte del material sobrante a vertedero.

7.2.2. Identificación de los Riesgos Laborales

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisada sobre objetos.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

7.2.3. Normas Básicas de Seguridad

- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen en el Pliego de Condiciones al objeto de neutralizar estas instalaciones.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Se seguirán las normas que se dan en esta Memoria para el empleo de la motosierra.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizados, balizados y protegidos convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los productos del desbroce se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados advirtiendo su presencia.
- En invierno se dispondrá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda.
- Los elementos inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado y verificar que se ha llevado a cabo el mantenimiento necesario de ésta.
- Se comprobará que la maquinaria ha pasado las revisiones previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.
- Se regarán los elementos a demoler y los escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.

- El personal que intervenga en los trabajos de desbroce, es recomendable que tenga actualizada y con la dosis de refuerzo preceptiva, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.

7.2.4. Protecciones Colectivas

Topes de final de recorrido para camiones.

Cable fiador o cuerdas donde poder anclar el arnés anticaídas.

7.2.5. Equipos de Protección Individual

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Casco homologado, clase N, con barbiquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo “americano”.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruído, clase A.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa).
- Cinturón de seguridad clase A.
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.

7.2.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.3. Excavación en vaciados zanjas, pozos y cimientos

7.3.1. Descripción de la actividad

Consiste en la excavación en zanja, pozos y cimientos en suelos y roca; entibación, agotamiento y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

7.3.2. Identificación de los Riesgos Laborales

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

7.3.3. Normas Básicas de Seguridad.

Antes de comenzar los trabajos se realizará un estudio del terreno y se recabará la información previa sobre servicios y afecciones.

Disposición de talud natural o sistema de contención previamente al vaciado.

El personal que deba trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en un metro el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m. del borde de la zanja.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45º, los bordes superiores.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).

Si la zanja es inferior a los 2 m., se instalará una señalización de peligro, consistente en una línea de señalización paralela a la zanja, formada por cinta de señalización sobre pies derechos.

Complementando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas. Sobre todo, en régimen de lluvias y

encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos o calles transitadas por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse éstos.

Se seguirán las normas que se incluyen en esta Memoria para el empleo de la pala retroexcavadora, camión volquete, pisón compactador, camión grúa, camión hormigonera, bomba sumergible y grupo eléctrico.

Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones; así como para los trabajos de excavaciones y entibaciones.

7.3.4. Protecciones Colectivas

Disposición de talud natural o sistema de contención o protección previo a la entrada de operarios en la zona de riesgo.

Topes de seguridad para la carga/descarga de camiones en las proximidades de las zanjas.

Barandilla (con listón intermedio y rodapié) en zanjas de altura superior a 2 metros.

Puntos seguros o cable fiador al que anclar los cinturones de seguridad (en zanjas de altura superior a 2 metros, donde no se pueda utilizar barandilla o bien durante su colocación).

Vallas para proteger los bordes o el perímetro de las excavaciones.

Tableros resistentes, redes o elementos equivalentes; para proteger las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m., al finalizar la jornada o en interrupciones largas.

7.3.5. Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Botas de seguridad impermeables en terreno mojados.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable (o mascarilla antipolvo sencilla).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad (Clase A).

7.3.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.4. Rellenos

7.4.1. Descripción de la actividad

Se trata de los rellenos localizados en zanjas, pozos y cimientos; compactación por tongadas y rasanteo.

7.4.2. Identificación de los Riesgos Laborales

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Accidentes de tráfico.

7.4.3. Normas Básicas de Seguridad

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los lugares de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio, no inferior a los 6 m., en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación, serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “PELIGRO INDEFINIDO”, “PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se seguirán las normas contenidas en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas.

7.4.4. Protecciones Colectivas

Topes de seguridad para la carga/descarga de camiones en las proximidades de las zanjas.

Vallas o barandillas para proteger los bordes del terraplén.

7.4.5. Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.

7.4.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.5. Encofrado y desencofrado de madera

7.5.1. Descripción de la Actividad

Incluye las siguientes unidades: encofrado y desencofrado plano en zapatas y paramentos ocultos; planos en muros o estribos; curvos en pilas y plano en losas de tableros.

7.5.2. Identificación de los Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los materiales transportados (paquetes de madera, tablonés, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera a distinto nivel durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes en las manos al utilizar las sierras de mano y de mesa.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Exposición a contactos eléctricos indirectos por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos con sustancias nocivas (cemento).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

7.5.3. Normas Básicas de Seguridad

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída a distinto nivel (se seguirán las normas de seguridad para los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel incluidas en el Pliego de Condiciones).

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, puntales y ferralla.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de “uñas metálicas” siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia. Antes del vertido del hormigón el Capataz o Encargado, comprobarán la buena estabilidad del conjunto.

Son de aplicación las normas que se incluyen en esta Memoria relativas al empleo de las máquinas-herramientas o manuales, sierra de disco, puntales y escaleras de mano.

7.5.4. Protecciones Colectivas

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.
- Cable fiador o “puntos seguros” donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.

7.5.5. Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.5.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.6. Colocación de ferralla

7.6.1. Descripción de la Actividad

Consiste en la puesta en obra y colocación de acero corrugado en armaduras B-500 S.

7.6.2. Identificación de los Riesgos

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

7.6.3. Normas Básicas de Seguridad

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

7.6.4. Protecciones Colectivas

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.
- Cable fiador o “puntos seguros” donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear.
- Entablado entorno a las máquinas-herramientas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.

7.6.5. Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés anticaídas.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.6.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.7. Hormigonado

7.7.1. Descripción de la Actividad

Esta actividad consiste en la puesta en obra, vibrado y curado de los hormigones del tipo y ubicación definidos en proyecto.

7.7.2. Identificación de los Riesgos

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.

- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Caída de objetos.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.
-

7.7.3. Normas Básicas de Seguridad

7.7.3.1. VERTIDOS DIRECTOS MEDIANTE CANALETA.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del arnés anticaídas en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

7.7.3.2. VERTIDOS MEDIANTE CUBO O CANGILÓN.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalará mediante trazas en el suelo, (o “cuerda de banderolas”) las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

7.7.3.3. VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal del vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.

Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón, hay que procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramientos” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

Se seguirán las normas contenidas en esta Memoria para la utilización del camión bomba de hormigón.

7.7.3.4. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL HORMIGONADO DE CIMIENTOS

Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.

Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonos trabados (60 cm. de anchura).

Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dumper, camión hormigonera).

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

7.7.3.5. MEDIDAS PREVENTIVAS EN HORMIGONADO DE PILARES Y JÁCENAS

Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las protecciones colectivas de los trabajos de estructura.

Se prohíbe trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde “castilletes de hormigonado”.

El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, se realizará desde andamios metálicos modulares.

La cadena de cierre del acceso de la “torreta o castillete de hormigonado” permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

Se revisará el buen estado de los huecos, reinstalando las “tapas” que falten y colocando las sueltas, diariamente.

Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.

Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

Deberán diseñarse viseras adecuadas para cada caso, para la prevención del riesgo de caída de objetos a niveles inferiores.

Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.

Se seguirán las normas de seguridad contenidas en esta Memoria para el vertido del hormigón, empleo de la sierra de disco, dumper, camión para el bombeo de hormigón y escaleras de mano.

7.7.4. Protecciones Colectivas

Plataformas de madera para proteger huecos.

Pasarelas de circulación de personas sobre zanjas.

Topes de final de recorrido.

Barandilla de 90 cm. (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).

“Puntos seguros” o cables fiadores a los que poder anclar el mosquetón del arnés antiacaídas.

7.7.5. Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua para ambientes lluviosos.

- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7.7.6. Señalización y Balizamiento

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7.7.7. Protecciones Colectivas

- Barandillas (compuestas por barra superior, listón intermedio y rodapié).
- Líneas de vida para anclar los arneses anticaídas.

7.7.8. Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés anticaídas.

7.8. Servicios afectados

Riesgos:

Atropellos.
Caídas de personal a distinto nivel.
Caídas de personal al mismo nivel.
Caída de objetos.
Choque contra objetos inmóviles.
Atrapamientos por o entre objetos.
Sobreesfuerzos.
Exposición a contactos eléctricos.
Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
Los derivados de la maquinaria utilizada.

Medidas de Protección

Se determinará la zona de alcance de los elementos de altura a emplear y se prestará especial atención al manejo de escaleras, barras, andamios, etc. en las cercanías de líneas eléctricas aéreas.

El Encargado o Jefe de tajo designará la zona prohibida, la cual no podrá ser invadida bajo ningún concepto.

Las líneas aéreas desnudas, salvo información inequívoca al respecto siempre se considerarán en tensión.

Una línea sin tensión no se considerará descargada hasta que no sean instalados los equipos de puesta a tierra.

Se instalarán pórticos limitadores de gálibo debidamente señalizados a ambos lados de la línea cuando exista riesgo de que la maquinaria empleada invada la zona de prohibición en sus desplazamientos por la obra.

Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados estarán perfectamente aislados y sin empalmes.

Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3-IC. relativa a la señalización de obras.

Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.

Si se realizan labores con tránsito en la carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevarán chaleco reflectante y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.

7.9. Señalización de tráfico

Riesgos

- Caída de personal al mismo nivel.
- Atropellos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada

Medidas de protección

Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3-IC. relativa a la señalización de obras.

Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.

Si se realizan labores con tránsito en la carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevarán chaleco reflectante y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.

7.10. Trabajos próximos a líneas eléctricas

Riesgos

- Caída de personal.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Electrocutión o quemaduras por:
- Mala protección de cuadros eléctricos.
- Maniobras incorrectas en las líneas.
- Uso de herramientas sin aislamiento.
- Punteo de los mecanismos de protección.
- Conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

Medidas de protección

La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo eléctrico para las personas que lo ejecutan, con resultados muy graves cuando ocurre algún accidente. Para evitar estos, se tendrá en cuenta:

Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección colectiva necesarios.

El Jefe de Trabajos determinará si es necesario solicitar a la Dirección Facultativa o Empresa Suministradora de Energía, el descargo de alguna línea que por su proximidad produzca grave riesgo de accidente eléctrico.

En los trabajos que se ejecuten con proximidad de líneas de energía eléctrica, el Jefe de Trabajo estará presente mientras duren aquellos.

En líneas de A.T. si no hay descargo, el Jefe de los Trabajos determinará las medidas de seguridad a seguir al objeto de evitar contactos eléctricos, teniendo presente las distancias de seguridad que son un mínimo de 4 m. hasta 66 KV. y de 5 m. para tensiones superiores. Estas distancias se refieren a la ejecución de trabajos por personal no especializado.

Se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas contempladas en el R.D. 614/01 “disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente a los riesgos eléctricos”.

8. Riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores

Se consideran como riesgos especiales aquéllos que no ha sido posible eliminar del proceso constructivo por ser inherentes a la propia obra o al medio donde se desarrolla.

Riesgos.

La manipulación de elementos prefabricados y tubos de los colectores de hormigón armado de gran diámetro, 0 mm. en el de salida, ocasionan riesgo de aplastamiento.

La ejecución de las conducciones conlleva riesgos especialmente graves de sepultamiento debido a la que a que la profundidad de las zanjas supera los 6 m. en el colector de Intercepción Ø 2.000 y los tres metros de profundidad en el caso del colector de Descarga Ø 1.000.

El control de las unidades de obras realizadas mediante equipos radioactivos, conforman riesgo de exposición a radiaciones.

Medidas de protección.

Los trabajos de instalación de conducciones y estructura en los que se tenga que mover o instalar grandes elementos prefabricados, se estudiarán para cada caso el tipo de maquinaria a emplear así como los útiles y medios auxiliares para su realización. El personal empleado en estas tareas debe ser de contrastada experiencia. Se tendrán en cuenta que las condiciones atmosféricas no influyan en el desarrollo de las operaciones necesarias.

Las zanjas que se ejecuten para el tendido de colectores de entrada y salida del tanque, cuya profundidad sea mayor de 2 m., se entibarán convenientemente mediante paneles metálicos recuperables arriostrados con codales telescópicos de acero. Las escaleras para bajar a zanjas se anclarán convenientemente en el fondo de la misma y se dispondrán de manera que sobresalgan 0,5 m por encima del terreno.

En cuanto a la utilización de equipos radiactivos en obra, para el control de las unidades, se solicitará de la empresa responsable de los equipos su Evaluación de Riesgos y Plan de Prevención. En los citados documentos deberá estar reflejada la utilización de estos equipos, clasificación, sus riesgos, medidas de control y prevención. No se permitirá el uso de estos equipos si no se cumplen las premisas anteriormente mencionadas.

9. Normas específicas

En los capítulos de este Estudio de Seguridad y Salud se han previsto los riesgos y las medidas preventivas para la realización de las distintas unidades de obra, de acuerdo con un criterio orientativo que no tiene porqué ser coincidente con el contratista de las obras. Lógicamente el constructor y sus subcontratistas, bien por su proceso productivo, por sus métodos de trabajo, por la experiencia de su personal, el estado de su maquinaria, y la formación empresarial en el campo de la Seguridad y Salud, prestará especial interés en identificar los riesgos aquí no reflejados y complementar este Estudio con los reglamentarios Planes de Seguridad donde se evaluarán riesgos evitables y no evitables, y en este caso tomar las correspondientes medidas preventivas.

En la realización de trabajos que por sus características o situación presenten altos niveles de riesgo, será necesario realizar un procedimiento de ejecución en que se analicen de forma secuencial las fases de trabajo así como la evaluación de riesgos.

Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes, de las medidas preventivas asociadas a cada riesgo y del procedimiento seguro de ejecución.

El Plan de Seguridad y Salud del Contratista deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

Procedimientos de protección colectiva

Distribución cualitativa y cuantitativa de las protecciones colectivas en el tajo y en las actividades afectadas. Previsión de interacciones o influencias de otros tajos sobre las protecciones colectivas proyectadas.

Procedimientos y condiciones del almacenamiento y conservación de protecciones colectivas en obra y de métodos de control y vigilancia de su integridad y buen estado en uso. Responsabilidades en obra sobre estas materias.

Equipos de protección individual

Definición técnica de los EPI's a utilizar en la obra: características concretas de los mismos y condiciones específicas a cumplir, de acuerdo con el Pliego de Condiciones Particulares del Estudio. Dotaciones necesarias de EPI's en obra, clasificados por tipos específicos y plazos o etapas en que debe garantizarse su existencia y empleo efectivo. Condiciones de almacenamiento, asignación personal y conservación de EPI's en obra.

Sistema de control efectivo de empleo de EPI's en los tajos, lugares y etapas en que se consideran necesarios durante la ejecución de la obra. Mecanismos de vigilancia efectiva y responsabilidades al respecto.

Medidas organizativas

- Refuerzo o dotaciones complementarias de personal, a establecer en actividades concretas que lo requieren: vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia, conducción u orientación, etc.
- Equipos o sistemas de uso específicamente preventivo a aplicar en lugares, fases y tajos que lo precisan: señalizaciones, avisos y cartelera a disponer, telefonía e intercomunicadores, alarmas y señales acústicas, códigos de forma y de color, etc.
- Organización específica de tajos o actividades que pueden interferirse entre sí; normas y criterios metodológicos y de comportamiento preventivo que resultan obligados; controles específicos; responsabilidades asignadas a estos efectos.
- Definición de métodos de limpieza y recogida de escombros, desechos y basuras durante la ejecución de la obra. Sistema de ejecución periódica, control y vigilancia, responsabilidades de su cumplimiento efectivo.
- Definición de lugares de aparcamiento, reparación y mantenimiento de máquinas y equipos móviles de trabajo presente en la obra. Delimitación y condiciones de los mismos. Vigilancia de equipos adecuadamente dispuestos en momentos en que no se utilizan. Controles de estacionamiento y de accesibilidad. Responsabilidades.
- Definición y localización de locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra, de acuerdo con la tipología, naturaleza y peligros de los mismos en las diferentes etapas de la obra. Previsión específica de almacenamiento y depósito de materias explosivas, combustibles, tóxicas o de efectos molestos e insalubres, en su caso. Dimensionamiento y elementos técnicos y constructivos de dichos almacenes o depósitos.
- Delimitación de espacios y de lugares o zonas de paso y circulación en la obra, según sus fases y circunstancias previstas: balizamientos, gálidos y barreras a establecer, señalizaciones de circulación en obra, ordenación del tráfico público, factores preventivos específicos de la circulación de máquinas y camiones, etc.
- Definición de servicios sanitarios y comunes en obra

- Relación y características de los servicios a disponer en obra. Exposición de razones concretas por las que no se disponen otros entre los posibles (vestuarios, aseos, lavabos, duchas, retretes, comedores, cuartos o zonas de comida y descanso, etc.).
- Dimensionamiento y características constructivas y técnicas de los servicios proyectados para la obra.
- Condiciones de mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra. Establecimiento de controles y de responsabilidades al efecto.
- Medidas de emergencia y evacuación.

10. Organización de la seguridad en la obra

10.1. Personal de prevención

10.1.1. Cuadrilla de Seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes. El coste de la cuadrilla de seguridad se incluirá en los costes indirectos de la obra.

10.1.2. Encargado de Seguridad y Salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra con cargo a los costes indirectos de la obra. Su puesto puede ser compatible con el de encargado de ejecución de la obra.

a) El perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y salud.

Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de seguridad y salud.

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra

b) Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad.

Seguirá las instrucciones del Jefe de Obras, en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Jefe de Obras.

Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.

Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

10.1.3. Técnico de seguridad

Será un técnico de nivel medio perteneciente a la empresa o servicios ajenos. El coste de su actividad se realizará con cargo a los gastos generales de la empresa. Dependerá jerárquicamente del Jefe de Obras o del Departamento de Seguridad y Salud del Contratista.

10.1.4. Coordinador de maniobras de manipulación e izado de cargas por medios mecánicos

Será un trabajador formado para la realización de este tipo de maniobras.

El contratista o subcontratista en su caso, demostrarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la formación y destreza necesarias para desempeñar esta tarea.

En cualquier caso sabrá:

Distinguir entre los diversos tipos de eslingas utilizables, la más adecuada para realizar la suspensión de cada carga gancho de grúa.

Dar las órdenes de maniobra por gestos universales.

Utilizar en su caso teléfonos alámbricos o inalámbricos para transmitir sus órdenes de maniobra.

La capacidad de carga de las grúas utilizables, en cada una de las posiciones que requiera la maniobra.

10.2. Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.

Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.

Documento del nombramiento del Señalista de maniobras.

Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.

Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.

10.3. Cronograma de cumplimentación de listas de control

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

11. Prevención de daños a terceros

11.1. Vehículos ajenos

En las obras que, por necesidad se debe mantener el tráfico de colindantes, tienen que soportar el paso de vehículos ajenos, se debe realizar una señalización provisional adecuada, líneas y señales de fondo amarillo, balizamiento y vallado nocturno con garantía de circulación. En general se pueden tener en cuenta las siguientes previsiones generales:

La primera con banderines o paletas y la segunda con indicación de los itinerarios alternativos.

Al objeto de evitar los riesgos de daños a terceros se acotarán los tajos en que pueda preverse la intromisión de personal ajeno a la obra.

Además se colocarán señales de tráfico y carteles informativos de riesgos de caída de objetos, apertura de zanjas, etc.

Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3-IC. relativa a la señalización de obras.

Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.

Si se realizan labores con tránsito en la carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevarán chaleco reflectante y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.

Se colocarán barreras de seguridad o cualquier otra medida de contención, durante la ejecución de la obra en tramos donde se pueda producir accidentes, de acuerdo con las prescripciones de la Orden Circular 321/95 T. Y P. "Sobre Sistemas de Contención de Vehículos".

12. Formación

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir. Una vez terminadas las explicaciones se requerirá del operario que certifique con su firma la conformidad de las instrucciones recibidas.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que haya en todos los tajos algún socorrista.

Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos, se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos con que se van a encontrar y modo de evitarlos.

En todo caso se cumplirá lo prescrito en el artículo 18. De la Ley 31/95. "Ley de Prevención de Riesgos Laborales".

13. Instalaciones provisionales para los trabajadores

13.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

13.2. Módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

13.3. Acometidas para instalaciones provisionales de obra

Teniendo en cuenta que la construcción se podría realizar en un lugar despoblado, sin servicios urbanos, se deberá prever una constante disponibilidad de agua potable mediante depósitos o camiones cisterna.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

El servicio de evacuación de aguas fecales se diseñará de forma que cumpla las mínimas condiciones higiénicas y no sea agresivo con el medio.

En cuanto al suministro de energía eléctrica sería necesario que el contratista dispusiera de equipos generadores autónomos.

14. Medicina preventiva y primeros auxilios

14.1. Botiquines

En los tajos en ejecución de la obra, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrappo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

14.2. Asistencia a accidentados

14.2.1. Acciones a seguir

El accidente laboral se produce por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fallo en la seguridad.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

14.2.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

14.3. Reconocimiento médico

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. Solamente el trabajador se verá obligado a la realización del reconocimiento médico, si se cumplen los condicionantes descritos en el Artículo 22 de la Ley 31/1995.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

15. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del RD. 1.627/97, se prevé que las actividades de mantenimientos serán las que a continuación se detallan: Estas actividades se encuentran estudiadas desde el punto de vista de la prevención para la obra, con la intención de no repetir información se considera, que tanto los riesgos como las medidas preventivas, son idénticas a las analizadas para las distintas fases de obra.

Es obligación del contratista adjudicatario del contrato de mantenimiento de la infraestructura construida, disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso sea seguro. El contratista cumplirá con la Ley 31/95, de Prevención de los

Riesgos Laborales, elaborando su evaluación de riesgos y su plan de actuación profesional. Sin este requisito el contratista no tiene legitimadas sus actuaciones profesionales, incurriendo en una infracción grave, según lo dispuesto en la citada Ley.

16. Seguridad y salud durante la fase de explotación

Se incluye en el presente Estudio de Seguridad Y Salud la determinación de riesgos y el establecimiento de las medidas de protección pertinentes durante la fase explotación del tanque de retención objeto del proyecto.

Las labores que se van a realizar durante la fase de explotación del depósito de tormentas consisten principalmente en las siguientes actividades:

- Medida y control de los caudales de entrada y nivel de agua en el tanque de tormentas
- Accionamiento de las compuertas de la cámara de entrega y descarga y de entrada al tanque.
- Puesta en funcionamiento de del grupo de bombeo para el vaciado del tanque de tormenta
- Limpieza de solera del tanque mediante vertido de agua mediante tolvas autovolcantes.
- Labores de limpieza de solera y paramentos del tanque de tormentas forma manual mediante chorro de agua.

Durante la fase de explotación del depósito de tormentas se prevé la presencia de cuatro trabajadores de forma simultánea en las instalaciones del tanque de tormentas del edificio de control anexo.

16.1. Riesgos

Los riesgos más significativos en la fase de explotación se producen cuando el tanque de tormentas se encuentra lleno por el ingreso de aguas pluviales debido a la posibilidad de caídas en el agua. Las operaciones de limpieza manual de la solera del tanque conllevan un especial riesgo de caídas. Por otro lado se tienen en cuenta, para esta fase de explotación, los riesgos comunes de una explotación industrial.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal al distinto nivel.
- Caída de objetos por manipulación
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.
- Incendios.
- Explosiones.
- Riesgo de contacto eléctrico.

16.2. Medidas de protección

Las medidas de protección que se proponen para la fase de explotación del tanque de tormentas se dividen en dos grupos:

- Señalización.
- Protecciones.

En cuanto a la señalización se dispondrá de cinta de balizamiento y balizas luminosas intermitentes para la señalización de itinerarios en la pasarela perimetral. Se dispondrán asimismo de los paneles de PVC pertinentes para señalización de riesgos, incluyéndose las placas de señalización de las salidas de emergencia y de extintores. Dichas placas se colocarán para la señalización de las salidas de emergencia, las escaleras de bajada a la solera del tanque y la escalera de subida al edificio de control. En dichos puntos se ubicarán las correspondientes luces de emergencia.

El transformador y el grupo electrógeno se señalizarán con carteles de chapa con la leyenda "Riesgo Eléctrico", con indicación de voltaje, tanto en los propios equipos como en las puertas de las salas del edificio de control donde están instalados.

En cuanto a las protecciones colectivas se dispondrán salvavidas colocados a lo largo de la barandilla perimetral por medio de sus correspondientes soportes. También se prevé el suministro de los extintores reglamentarios tanto en el tanque como en el edificio de control.

En cuanto a los equipos de protección individual señalar que además de los habituales de obra se incluyen para la fase de explotación chalecos salvavidas para los operarios.

16.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se han considerado los reconocimientos médicos obligatorios a los trabajadores encargados de la explotación correspondientes a un año, según las condiciones recogidas en el capítulo décimo cuarto del presente estudio.

En cuanto a primeros auxilios: Botiquines y asistencia a accidentados, será de aplicación para la explotación todo lo recogido para la fase de ejecución de obra en el citado capítulo décimo cuarto: Medicina Preventiva y Primeros Auxilios de este Estudio de Seguridad y Salud.

EL Ingeniero redactor del Proyecto

Fdo. Marcos Mariscal Rosado

ANEJO 28. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
4.1. Mediciones.							
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.07	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	60,00			1	54,00
			60,00				54,00
			60,00				54,00
1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.08	ud CINTURÓN SEG. 2 PTOS. AMARRE Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	54,00			1	16,00
			54,00				16,00
			54,00				16,00
1.3	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.09	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	54,00			1	54,00
			54,00				54,00
			54,00				54,00
01.04	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.10	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	54,00			1	54,00
			54,00				54,00
			54,00				54,00
1.5	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.11	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	16,00			1	16,00
			16,00				16,00
			16,00				16,00
1.6	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.12	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1	54,00			1	16,00
			54,00				16,00
			54,00				16,00

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.13	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	16,00		CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
		16,00		02.01	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	4,00	
						4,00	
01.14	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	16,00					
		16,00		02.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	15.000,00	
						15.000,00	
01.15	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	54,00		02.03	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	
		54,00				10,00	
01.16	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	54,00		02.04	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	
		54,00				10,00	
01.17	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	54,00		02.05	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	20,00	
		54,00				20,00	
01.18	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	16,00					
		16,00					

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
02.06	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	10,00		CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR			
		10,00		03.01	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	18,00	
			10,00			18,00	
02.07	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	50,00					18,00
		50,00		03.02	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00	
			50,00			18,00	
02.08	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100,00		03.03	ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	18,00	
		100,00				18,00	
			100,00	03.04	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de	18,00	
02.09	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	100,00				18,00	
		100,00					18,00
			100,00				
02.10	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	3,00					
		3,00					
			3,00				

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
4.1	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
		1	2,00			2,00	
							2,00
4.2	ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.						
		1	70,00			70,00	
							70,00
CAPÍTULO 05 FORMACIÓN DEL PERSONAL							
5.1	h FORMACIÓN DE TRABAJADORES Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Medida la unidad de obra.						
		1	54,00			54,00	
							54,00
5.2	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						
		1	18,00			18,00	
							18,00

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
4.2. Cuadro de precios.				1.10	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD		2,77
4.2.1. Cuadro de precios nº 1					Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
1.1	ud CASCO DE SEGURIDAD		2,37	1.11	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR		5,11
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS		
1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS		3,30	1.12	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA		2,57
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
1.3	ud GAFAS ANTIPOLVO		2,20	1.13	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR		2,29
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS		
1.4	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO		2,68	1.14	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.		10,97
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				DIEZ EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
1.5	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		1,59	1.15	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL		1,19
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS		
1.6	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS		5,50	1.16	ud PAR DE BOTAS DE AGUA		7,11
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS		
1.7	ud TRAJE IMPERMEABLE		7,11	1.17	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.		23,04
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS				VEINTITRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS		
1.8	ud CINTURÓN SEG. 2 PTOS. AMARRE		9,49	1.18	ud PAR DE BOTAS AISLANTES		10,24
	Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				DIEZ EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS		
1.9	ud MONO DE TRABAJO		13,04	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			2.1	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.		7,88
	TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.		
					SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2.2	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.		0,87				
		CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2.3	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		20,96				
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
2.4	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		26,75				
		VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
2.5	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		22,75				
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
2.6	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		39,40				
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
2.7	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		3,85				
		TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
2.8	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		14,27				
		CATORCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
2.9	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.		13,85				
		TRECE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
2.10	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada s/ R.D. 486/97.		56,45				
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
				CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR			
3.1	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.					88,81	
		OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
3.2	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					276,49	
		DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
3.3	ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					276,49	
		DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
3.4	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					321,38	
		TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
3.5	ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Transporte de caseta prefabricada incluso carga y descarga. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	192,85		CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
3.6	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). SESENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	60,91		4.1	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	96,97	
3.7	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos). TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	31,23		4.2	ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. SETENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	78,07	
3.8	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). SESENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	60,21		CAPÍTULO 05 FORMACIÓN DEL PERSONAL			
3.9	ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. TRESCIENTOS UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	301,12		5.1	h FORMACIÓN DE TRABAJADORES Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y rezada por un encargado. Medida la unidad de obra. DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,55	
3.10	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. TRESCIENTOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	300,14		5.2	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS	153,00	
3.11	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	192,85					
3.12	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	32,50					

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
4.2.2. Cuadro de precios nº 2							
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
1.1	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.05	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
P311A010	1,000 ud Casco seguridad homologado	2,24	2,24	P311A160	1,000 ud Filtro antipolvo	1,50	1,50
	Suma la partida		2,24		Suma la partida		1,50
	Costes indirectos.....	6,00%	0,13		Costes indirectos.....	6,00%	0,09
	TOTAL PARTIDA		2,37		TOTAL PARTIDA		1,59
1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.06	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
P311A120	0,333 ud Gafas protectoras homologadas	9,35	3,11	P311A200	0,333 ud Cascos protectores auditivos	15,60	5,19
	Suma la partida		3,11		Suma la partida		5,19
	Costes indirectos.....	6,00%	0,19		Costes indirectos.....	6,00%	0,31
	TOTAL PARTIDA		3,30		TOTAL PARTIDA		5,50
1.3	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.07	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311A140	0,333 ud Gafas antipolvo	6,25	2,08	P311C100	1,000 ud Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,71	6,71
	Suma la partida		2,08		Suma la partida		6,71
	Costes indirectos.....	6,00%	0,12		Costes indirectos.....	6,00%	0,40
	TOTAL PARTIDA		2,20		TOTAL PARTIDA		7,11
01.04	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.8	ud CINTURÓN SEG. 2 PTOS. AMARRE Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311A150	0,333 ud Semi-mascarilla 1 filtro	7,60	2,53	P311C040	0,250 ud Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	35,78	8,95
	Suma la partida		2,53		Suma la partida		8,95
	Costes indirectos.....	6,00%	0,15		Costes indirectos.....	6,00%	0,54
	TOTAL PARTIDA		2,68		TOTAL PARTIDA		9,49

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.9	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			01.13	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311C090	1,000 ud Mono de trabajo poliéster-algod.	12,30	12,30	P311M040	0,333 ud Par guantes p/soldador	6,48	2,16
	Suma la partida		12,30		Suma la partida		2,16
	Costes indirectos.....	6,00%	0,74		Costes indirectos.....	6,00%	0,13
	TOTAL PARTIDA		13,04		TOTAL PARTIDA		2,29
01.10	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			01.14	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311C140	0,333 ud Peto reflectante a/r.	7,83	2,61	P311M050	0,333 ud Par guantes aislam. 5.000 V.	31,09	10,35
	Suma la partida		2,61		Suma la partida		10,35
	Costes indirectos.....	6,00%	0,16		Costes indirectos.....	6,00%	0,62
	TOTAL PARTIDA		2,77		TOTAL PARTIDA		10,97
01.11	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			01.15	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311C130	0,333 ud Mandil cuero para soldador	14,46	4,82	P311M030	1,000 ud Par guantes uso general serraje	1,12	1,12
	Suma la partida		4,82		Suma la partida		1,12
	Costes indirectos.....	6,00%	0,29		Costes indirectos.....	6,00%	0,07
	TOTAL PARTIDA		5,11		TOTAL PARTIDA		1,19
01.12	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			1.16	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
P311P050	0,333 ud Par polainas para soldador	7,26	2,42	P311P010	1,000 ud Par botas altas de agua (negras)	6,71	6,71
	Suma la partida		2,42		Suma la partida		6,71
	Costes indirectos.....	6,00%	0,15		Costes indirectos.....	6,00%	0,40
	TOTAL PARTIDA		2,57		TOTAL PARTIDA		7,11

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.17	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			02.03	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
P31IP020	0,333 ud Par botas c/puntera/plant. metál	65,30	21,74	O01A070	0,150 h. Peón ordinario	15,59	2,34
				P31SV120	0,333 ud Placa informativa PVC 50x30	52,35	17,43
	Suma la partida		21,74		Suma la partida		19,77
	Costes indirectos.....	6,00%	1,30		Costes indirectos.....	6,00%	1,19
	TOTAL PARTIDA		23,04		TOTAL PARTIDA		20,96
01.18	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			2.4	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
P31IP030	0,333 ud Par botas aislantes 5.000 V.	29,02	9,66	O01A070	0,200 h. Peón ordinario	15,59	3,12
	Suma la partida		9,66	P31SV030	0,200 ud Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	79,37	15,87
	Costes indirectos.....	6,00%	0,58	P31SV050	0,200 ud Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	12,34	2,47
	TOTAL PARTIDA		10,24	A01RH060	0,064 m3 HORMIGÓN HM-10/P/40	58,99	3,78
					Suma la partida		25,24
					Costes indirectos.....	6,00%	1,51
					TOTAL PARTIDA		26,75
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
02.01	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.			2.5	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
P31SV090	0,500 ud Paleta manual 2c. stop-d.obli	14,86	7,43	O01A050	0,150 h. Ayudante	15,89	2,38
	Suma la partida		7,43	P31SV010	0,200 ud Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	65,11	13,02
	Costes indirectos.....	6,00%	0,45	P31SV060	0,200 ud Trípode tubular para señal	30,31	6,06
	TOTAL PARTIDA		7,88		Suma la partida		21,46
					Costes indirectos.....	6,00%	1,29
					TOTAL PARTIDA		22,75
02.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			2.6	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		
O01A070	0,050 h. Peón ordinario	15,59	0,78	O01A070	0,200 h. Peón ordinario	15,59	3,12
P31SB010	1,100 m. Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	0,04	P31SV100	0,200 ud Panel direc. reflec. 165x45 cm.	135,50	27,10
	Suma la partida		0,82				
	Costes indirectos.....	6,00%	0,05				
	TOTAL PARTIDA		0,87				

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	
P31SV110	0,200 ud Soporte panel direc. metálico	15,85	3,17					
A01RH060	0,064 m3 HORMIGÓN HM-10/P/40	58,99	3,78					
	Suma la partida		37,17					
	Costes indirectos.....	6,00%	2,23					
	TOTAL PARTIDA		39,40					
2.7	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable encinco usos). s/ R.D. 485/97.			02.10	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
O01A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56	O01A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56	
P31SB040	0,200 ud Cono balizamiento estándar. 50 cm	10,35	2,07	P31CI010	1,000 ud Extintor polvo ABC 6 kg.	51,69	51,69	
	Suma la partida		3,63		Suma la partida		53,25	
	Costes indirectos.....	6,00%	0,22		Costes indirectos.....	6,00%	3,20	
	TOTAL PARTIDA		3,85		TOTAL PARTIDA		56,45	
2.8	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR				
O01A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56	03.01	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.			
P31CB050	0,200 ud Valla contención peatones 2,5 m.	59,52	11,90	P31W040	1,000 ud Costo mensual limpieza-desinfec.	83,78	83,78	
	Suma la partida		13,46		Suma la partida		83,78	
	Costes indirectos.....	6,00%	0,81		Costes indirectos.....	6,00%	5,03	
	TOTAL PARTIDA		14,27		TOTAL PARTIDA		88,81	
02.09	m. LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			3.2	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
+	O01A030	0,100 h. Oficial primera	16,51	1,65	O01A070	0,085 h. Peón ordinario	15,59	1,33
	O01A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56	P31BC200	1,000 ud Alq. caseta comedor 7,87x2,33	125,35	125,35
	P31IS470	0,070 ud Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	113,36	7,94	P31BC220	0,250 ud Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	536,64	134,16
	P31IS600	1,050 m. Cuerda nylon 14 mm.	1,83	1,92		Suma la partida		260,84
	Suma la partida		13,07		Costes indirectos.....	6,00%	15,65	
	Costes indirectos.....	6,00%	0,78		TOTAL PARTIDA		276,49	
	TOTAL PARTIDA		13,85					

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
3.3	ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablero lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			3.5	ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Transporte de caseta prefabricada incluso carga y descarga.		
001A070	0,085 h. Peón ordinario	15,59	1,33	P31BA030	1,000 ud Acometida provisional de saneamiento	181,93	181,93
P31BC200	1,000 ud Alq. caseta comedor 7,87x2,33	125,35	125,35		Suma la partida	181,93	
P31BC220	0,250 ud Transp.200km.entr.y rec.1 módulo	536,64	134,16		Costes indirectos.....	6,00%	10,92
	Suma la partida		260,84		TOTAL PARTIDA		192,85
	Costes indirectos.....	6,00%	15,65	3.6	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).		
	TOTAL PARTIDA		276,49	001A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56
				P31BM080	0,250 ud Mesa melamina para 10 personas	223,60	55,90
					Suma la partida	57,46	
					Costes indirectos.....	6,00%	3,45
					TOTAL PARTIDA		60,91
03.04	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			3.7	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).		
001A070	0,085 h. Peón ordinario	15,59	1,33	001A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56
P31BC080	1,000 ud Alq. caseta pref. aseo 6,00x2,35	167,70	167,70	P31BM060	0,200 ud Horno microondas 18 l. 700W	139,48	27,90
P31BC220	0,250 ud Transp.200km.entr.y rec.1 módulo	536,64	134,16		Suma la partida	29,46	
	Suma la partida		303,19		Costes indirectos.....	6,00%	1,77
	Costes indirectos.....	6,00%	18,19		TOTAL PARTIDA		31,23
	TOTAL PARTIDA		321,38	3.8	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		
				001A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56
				P31BM090	0,500 ud Banco madera para 5 personas	110,48	55,24
					Suma la partida	56,80	
					Costes indirectos.....	6,00%	3,41
					TOTAL PARTIDA		60,21

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
3.9	ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductorde tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.			03.12	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		
O01B200	0,500 h. Oficial 1ª Electricista	18,16	9,08	P31BM100	0,500 ud Depósito-cubo basuras	61,32	30,66
P31CE035	1,100 ud Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	250,00	275,00				
	Suma la partida		284,08		Suma la partida		30,66
	Costes indirectos.....	6,00%	17,04		Costes indirectos.....	6,00%	1,84
	TOTAL PARTIDA		301,12		TOTAL PARTIDA		32,50
3.10	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
P31BA020	1,000 ud Acometida prov. fonta.a caseta	283,15	283,15	04.01	ud BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	Suma la partida		283,15	O01A070	0,100 h. Peón ordinario	15,59	1,56
	Costes indirectos.....	6,00%	16,99	P31BM110	1,000 ud Botiquín de urgencias	89,92	89,92
	TOTAL PARTIDA		300,14		Suma la partida		91,48
					Costes indirectos.....	6,00%	5,49
3.11	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				TOTAL PARTIDA		96,97
P31BA030	1,000 ud Acometida provisional de saneamiento	181,93	181,93	04.02	ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; sesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, ecomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.		
	Suma la partida		181,93	P31W060	1,000 ud Vigilancia de la salud	73,65	73,65
	Costes indirectos.....	6,00%	10,92		Suma la partida		73,65
	TOTAL PARTIDA		192,85		Costes indirectos.....	6,00%	4,42
					TOTAL PARTIDA		78,07

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPÍTULO 05 FORMACIÓN DEL PERSONAL							
5.1	h FORMACIÓN DE TRABAJADORES Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Medida la unidad de obra.						
P31W050	1,000 h Costo mens. formación de trabajadores	15,61	15,61				
					Suma la partida	15,61	
					Costes indirectos.....	6,00%	0,94
					TOTAL PARTIDA	16,55	
5.2	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						
P31W020	1,000 ud Costo mensual Comité seguridad	144,34	144,34				
					Suma la partida	144,34	
					Costes indirectos.....	6,00%	8,66
					TOTAL PARTIDA	153,00	

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
4.3. Presupuesto							
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.7	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 60,00	60,00			1 54,00	54,00	
						54,00	7,11 383,94
		60,00	2,37 142,20				
1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.8	ud CINTURÓN SEG. 2 PTOS. AMARRE Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 54,00	54,00			1 16,00	16,00	
						16,00	9,49 151,84
		54,00	3,30 178,20				
1.3	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.9	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 54,00	54,00			1 54,00	54,00	
						54,00	13,04 704,16
		54,00	2,20 118,80				
1.4	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.10	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 54,00	54,00			1 54,00	54,00	
						54,00	2,77 149,58
		54,00	2,68 144,72				
1.5	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			01.11	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 16,00	16,00			1 16,00	16,00	
						16,00	5,11 81,76
		16,00	1,59 25,44				
1.6	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			1.12	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1 54,00	54,00			1 16,00	16,00	
						16,00	2,57 41,12
		54,00	5,50 297,00				

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.13	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
		1 16,00	16,00	02.01	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	1 4,00	4,00
			16,00				4,00
			2,29				7,88
			36,64				31,52
1.14	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			02.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	115.000,00	15.000,00
		1 16,00	16,00				15.000,00
			16,00				0,87
			10,97				13.050,00
			175,52	02.03	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1 10,00	10,00
01.15	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						10,00
		1 54,00	54,00				20,96
			54,00				209,60
			1,19	02.04	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1 10,00	10,00
			64,26				10,00
							26,75
							267,50
01.16	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			02.05	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1 20,00	20,00
		1 54,00	54,00				20,00
			54,00				22,75
			7,11				455,00
			383,94	2.6	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	1 10,00	10,00
1.17	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						10,00
		1 54,00	54,00				39,40
			54,00				394,00
			23,04				
			1.244,16				
1.18	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
		1 16,00	16,00				
			16,00				
			10,24				
			163,84				
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES		4.487,12				

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2.7	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	1 50,00	50,00				
			50,00				3,85
							192,50
2.8	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1 100,00	100,00				
			100,00				14,27
							1.427,00
02.09	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	1 100,00	100,00				
			100,00				13,85
							1.385,00
02.10	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1 3,00	3,00				
			3,00				56,45
							169,35
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....						17.581,47
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR							
03.01	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	1 18,00	18,00	03.02	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1 18,00	18,00
			18,00				18,00
							276,49
							4.976,82
			18,00	03.03	ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1 18,00	18,00
			3,00				56,45
							169,35
							18,00
							276,49
							4.976,82
			18,00	03.04	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1 18,00	18,00
			18,00				88,81
							1.598,58
							18,00
							321,38
							5.784,84

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
3.5	ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Trasporte de caseta prefabricada incluso carga y descarga.			3.11	ud ACOMETIDA PROVIS.SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	1	6,00	6,00		1	2,00	2,00
			6,00				2,00
			6,00	192,85	1.157,10		
3.6	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).			3.12	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		
	1	4,00	4,00		1	2,00	2,00
			4,00				2,00
			4,00	60,91	243,64		
3.7	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).						2,00
	1	1,00	1,00				32,50
			1,00	31,23	31,23		
3.8	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).						65,00
	1	8,00	8,00				21.205,05
			8,00	60,21	481,68		
3.9	ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.						
	1	3,00	3,00				
			3,00	301,12	903,36		
3.10	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.						
	1	2,00	2,00				70,00
			2,00	300,14	600,28		
			2,00	300,14	600,28		
							5.464,90
							5.658,84

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPÍTULO 05 FORMACIÓN DEL PERSONAL			
5.1	h FORMACIÓN DE TRABAJADORES Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Medida la unidad de obra.		
		1 54,00	54,00
			54,00 16,55 893,70
5.2	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		
		1 18,00	18,00
			18,00 153,00 2.754,00
TOTAL CAPÍTULO 05 FORMACIÓN DEL PERSONAL.....			3.647,70
TOTAL.....			52.580,18

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
4.4. Resumen de presupuesto			
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4.487,12	8,53
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17.581,47	33,44
3	INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR	21.205,05	40,33
4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	5.658,84	10,76
5	FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	3.647,70	6,94
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	52.580,18	
	13,00 % Gastos generales	6.835,42	
	6,00 % Beneficio industrial	3.154,81	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.990,23	
	21,00 % I.V.A.	13.139,79	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	75.710,20	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	75.710,20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS con VEINTE CENTIMOS.

Sevilla, Diciembre de 2.016

El autor del Proyecto de Construcción

MARCOS MARISCAL ROSADO

ANEJO 29. REVISIÓN DE PRECIOS

1.	Introducción.....	2
-----------	--------------------------	----------

1. Introducción

Para el cumplimiento del artículo 77 de la Ley 30/2.007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y del artículo 104 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las AA.PP., aprobado por Real Decreto 1.098/2.001 de 12 de octubre, las obras que comprenden el presente proyecto no estarán sujetas a revisión de precios, dado que el plazo de ejecución que se propone no es superior a un (1) año.

ANEJO 30. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1.	Clasificación	2
2.	Clasificación del contratista	3

1. Clasificación

De acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (RD 1098/2001 de 12 de Octubre), los grupos generales establecidos como tipos de obra quedaran subdivididos en los subgrupos siguientes:

1.1. Clasificación en Grupos y Subgrupos

A. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES

- a. Desmontes y vaciados
- b. Explanaciones
- c. Canteras
- d. Pozos y Galerías
- e. Túneles

B. PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

- a. De fábrica u hormigón en masa
- b. De hormigón armado
- c. De hormigón pretensado
- d. Metálicos

C. EDIFICACIONES

- a. Demoliciones
- b. Estructuras de fábrica u hormigón
- c. Estructuras metálicas
- d. Albañilería, revocos y revestidos
- e. Cantería y marmolería
- f. Pavimentos, solados y alicatados
- g. Aislamientos e impermeabilizaciones
- h. Carpintería de madera
- i. Carpintería metálica

D. FERROCARRILES

- a. Tendido de vías
- b. Elevados sobre carril o cable
- c. Señalizaciones y enclavamientos

- d. Electrificación de ferrocarriles
- e. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

E. HIDRÁULICAS

- a. Abastecimiento y saneamiento
- b. Presas
- c. Canales
- d. Acequias y desagües
- e. Defensa de márgenes y encauzamientos
- f. Conducciones con tuberías de presión de gran diámetro
- g. Obras hidráulicas sin cualificación específica

F. MARÍTIMAS

- a. Dragados
- b. Escolleras
- c. Con bloques de hormigón
- d. Con cajones de hormigón armado
- e. Con pilotes y tablestacas
- f. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
- g. Obras marítimas sin cualificación específica
- h. Emisarios submarinos

G. VIALES Y PISTAS

- a. Autopistas, autovías
- b. Pistas de aterrizaje
- c. Con firmes de hormigón hidráulico
- d. Con firmes de mezclas bituminosas
- e. Señalizaciones y balizamientos de viales
- f. Obras viales sin cualificación específica

H. TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS

- a. Oleoductos
- b. Gasoductos

I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- a. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
- b. Centrales de producción de energía

- c. Líneas eléctricas de transporte
- d. Subestaciones
- e. Centros de transformación y distribución en alta tensión
- f. Distribución en baja tensión
- g. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
- h. Instalaciones electrónicas
- i. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

e	840.000 < AM ≤ 2.400.000
f	AM > 2.400.000

J. INSTALACIONES MECÁNICAS

- a. Elevadoras o transportadoras
- b. De ventilación, calefacción y climatización
- c. Frigoríficas
- d. De fontanería y sanitarias
- e. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

K. ESPECIALES

- a. Cimentaciones especiales
- b. Sondeos, inyecciones y pilotajes
- c. Tablestacados
- d. Pinturas y metalizaciones
- e. Ornamentaciones y decoraciones
- f. Jardinería y plantaciones
- g. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
- h. Estaciones de tratamiento de aguas
- i. Instalaciones contra incendios

1.2. Categorías

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

Categoría	Anualidad Media (AM en euros)
a	AM ≤ 60.000
b	60.000 < AM ≤ 120.000
c	120.000 < AM ≤ 360.000
d	360.000 < AM ≤ 840.000

Para los grupos H, I, J y K, no serán de aplicación las categoría e y f anteriores, siendo la máxima categoría la e, cuando la anualidad exceda de 840.000 euros.

Para que un contratista pueda ser clasificado en un subgrupo de tipo de obra será preciso que acredite alguna de las circunstancias siguientes:

- Haber ejecutado obras específicas del subgrupo durante el transcurso de los últimos cinco años.
- Haber ejecutado en el último quinquenio obras específicas de otros subgrupos afines, del mismo grupo, entendiéndose por subgrupos afines los que presenten analogías en cuanto a ejecución y equipos a emplear.
- Haber ejecutado, en el mismo período de tiempo señalado en los apartados anteriores, obras específicas de otros subgrupos del mismo grupo que presenten mayor complejidad en cuanto a ejecución y exijan equipos de mayor importancia, por lo que el subgrupo de que se trate pueda considerarse como dependiente de alguno de aquellos.
- Cuando, sin haber ejecutado obras específicas del subgrupo en el último quinquenio, se disponga de suficientes medios financieros, de personal experimentado y maquinaria o equipos de especial aplicación al tipo de obra a que se refiere el subgrupo.

2. Clasificación del contratista

2.1. Plazo de ejecución estimado

Se va a estimar el plazo de ejecución de la obra en 12 meses, como se refleja en el *Anejo 24. Plan de obra*.

2.2. Presupuesto total y por partidas

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de 2,960,593.99 €

No tendrán clasificación las partidas de obra que no superen el 20 % del total del presupuesto de Ejecución Material.

La anualidad media para cada partida "i", vendrá definida por la fórmula:

$$(Anualidad Media) i = \text{Presupuesto} \times 12 \text{ meses} / \text{duración obra}$$

El Presupuesto de Ejecución Material de los capítulos diferentes capítulos definidos en el proyecto queda recogido en la siguiente tabla:

TOTAL	2,960,593.99 €
--------------	----------------

CAPÍTULO	P.E.M.	%
TRABAJOS PREVIOS	84,857.84 €	2.87
EXPLANACIÓN	469,260.44 €	15.85
DRENAJE	92,442.67 €	3.12
FIRMES Y PAVIMENTOS	706,793.03 €	23.87
ESTRUCTURAS Y MUROS	895,291.66 €	30.24
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	42,602.01 €	1.44
ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	133,705.95 €	4.52
OBRAS COMPLEMENTARIAS	336,537.95 €	11.37
DESVIOS PROVISIONALES AL TRÁFICO	32,308.85 €	1.09
TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	42,400.00 €	1.43
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	51,710.20 €	1.75
CONTROL DE CALIDAD	47,180.39 €	1.59
GESTIÓN DE RESIDUOS	1,503.00 €	0.05

2.3. Clasificación del contratista

La clasificación del contratista será la siguiente:

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	E.M. (€)	%	ANUALIDAD	CATEGORÍA
FIRMES Y PAVIMENTOS	B	d	706,793.03 €	23.87	706,793.03 €	d
ESTRUCTURAS Y MUROS	G	c	895,291.66 €	30.24	895,291.66 €	e

ANEJO 31. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1.	Objeto	2
2.	Presupuesto para conocimiento de la administración	2

1. Objeto

Es objeto del presente Anejo definir el Presupuesto para Conocimiento de la Administración. Para formar dicho presupuesto se añaden las cantidades de gastos adicionales no incluidas en el propio Proyecto.

2. Presupuesto para conocimiento de la administración

El Presupuesto total de la Inversión para Conocimiento de la Administración incluye, sobre el Presupuesto Base de Licitación del presente Proyecto, la Valoración de Bienes y Derechos que han de ser objeto de expropiación forzosa, resultando la siguiente cantidad:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CA-5101 1+900 - 5+722

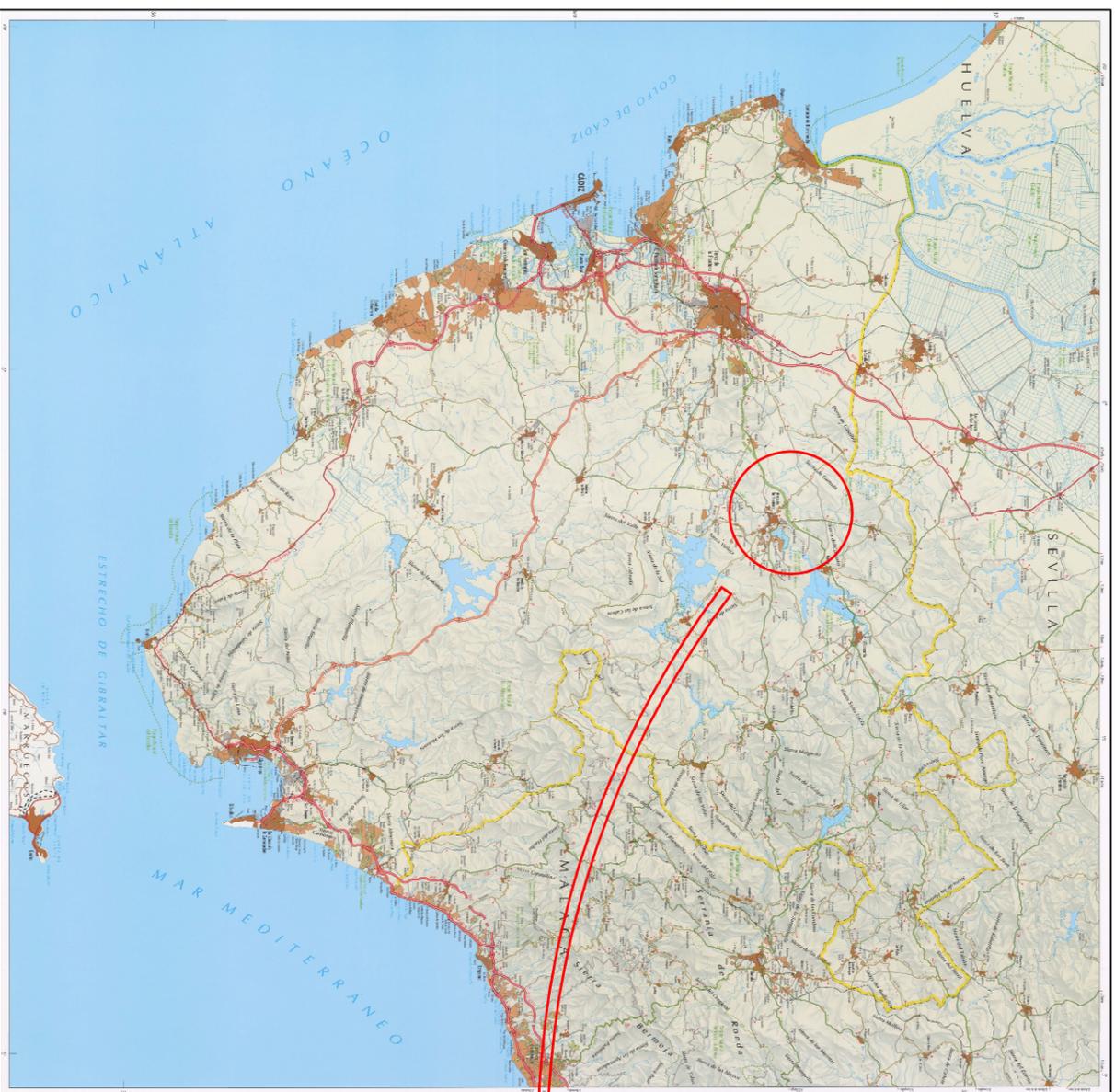
CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS.....	84,857.84	2.87
	TRABAJOS PREVIOS		
2	EXPLANACION.....	469,260.44	15.85
	EXPLANACION		
3	DRENAJE.....	92,442.67	3.12
	DRENAJE		
4	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	706,793.03	23.87
	AFIRMADO		
5	ESTRUCTURAS Y MUROS.....	895,291.66	30.24
	ESTRUCTURAS - OBRA DE PASO ARROYO SALADO DE ESPERA		
6	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	42,602.01	1.44
	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS		
7	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA.....	133,705.95	4.52
	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA		
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	336,537.95	11.37
	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
10	DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO.....	32,308.85	1.09
	DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO		
11	TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	42,400.00	1.43
12	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	75,710.20	2.56
13	CONTROL DE CALIDAD.....	47,180.39	1.59
14	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1,503.00	0.05
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2,960,593.99	
	13.00% Gastos generales.....	384,877.22	
	6.00% Beneficio industrial.....	177,635.64	
	SUMA DE G.G. y B.I.	562,512.86	
	21.00% I.V.A.....	739,852.44	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	4,262,959.29	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	4,262,959.29	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTAS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTAS CINCUENTA Y NUEVE con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

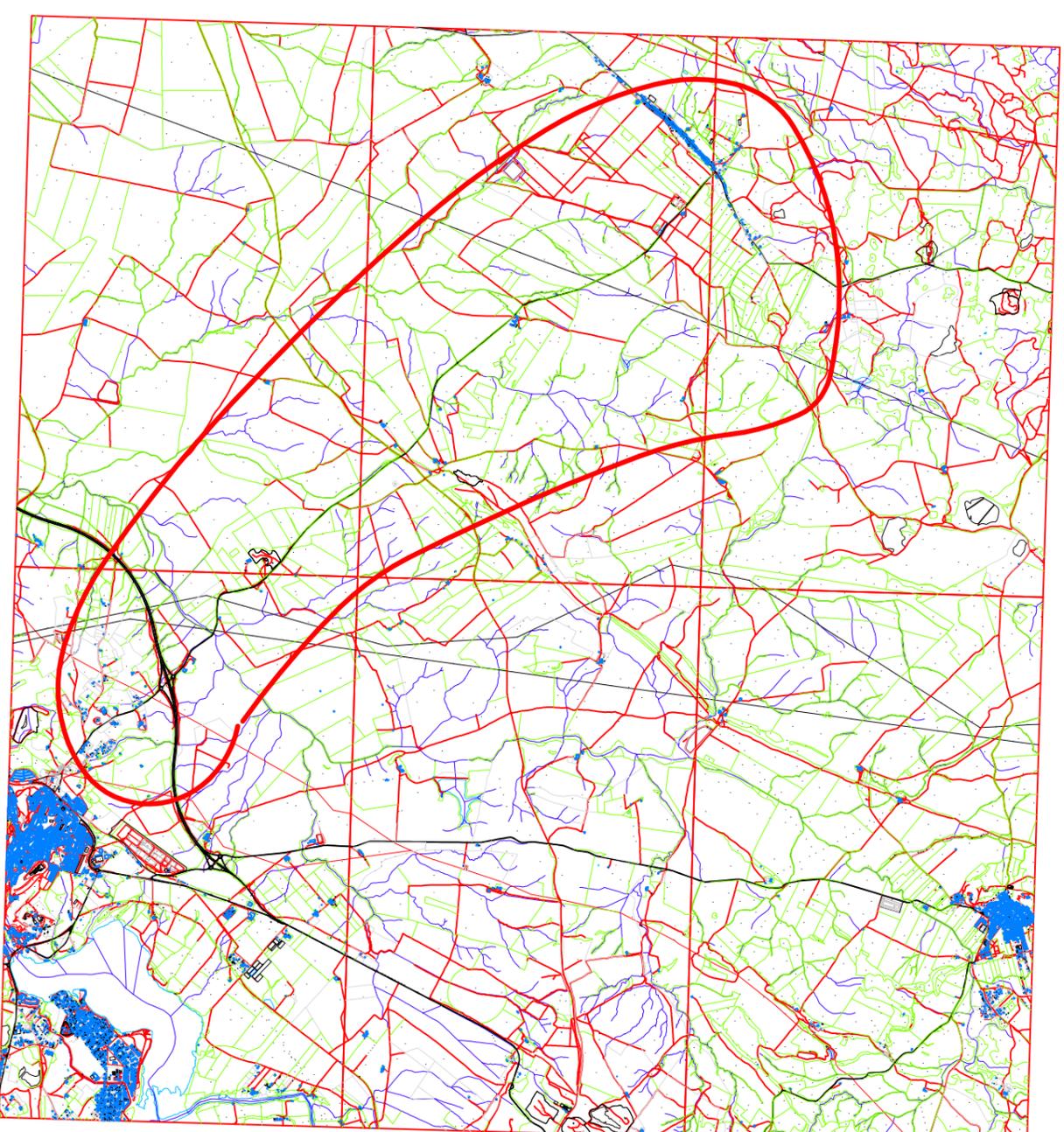
, a 22 DE NOVIEMBRE DE 2016.

La dirección facultativa

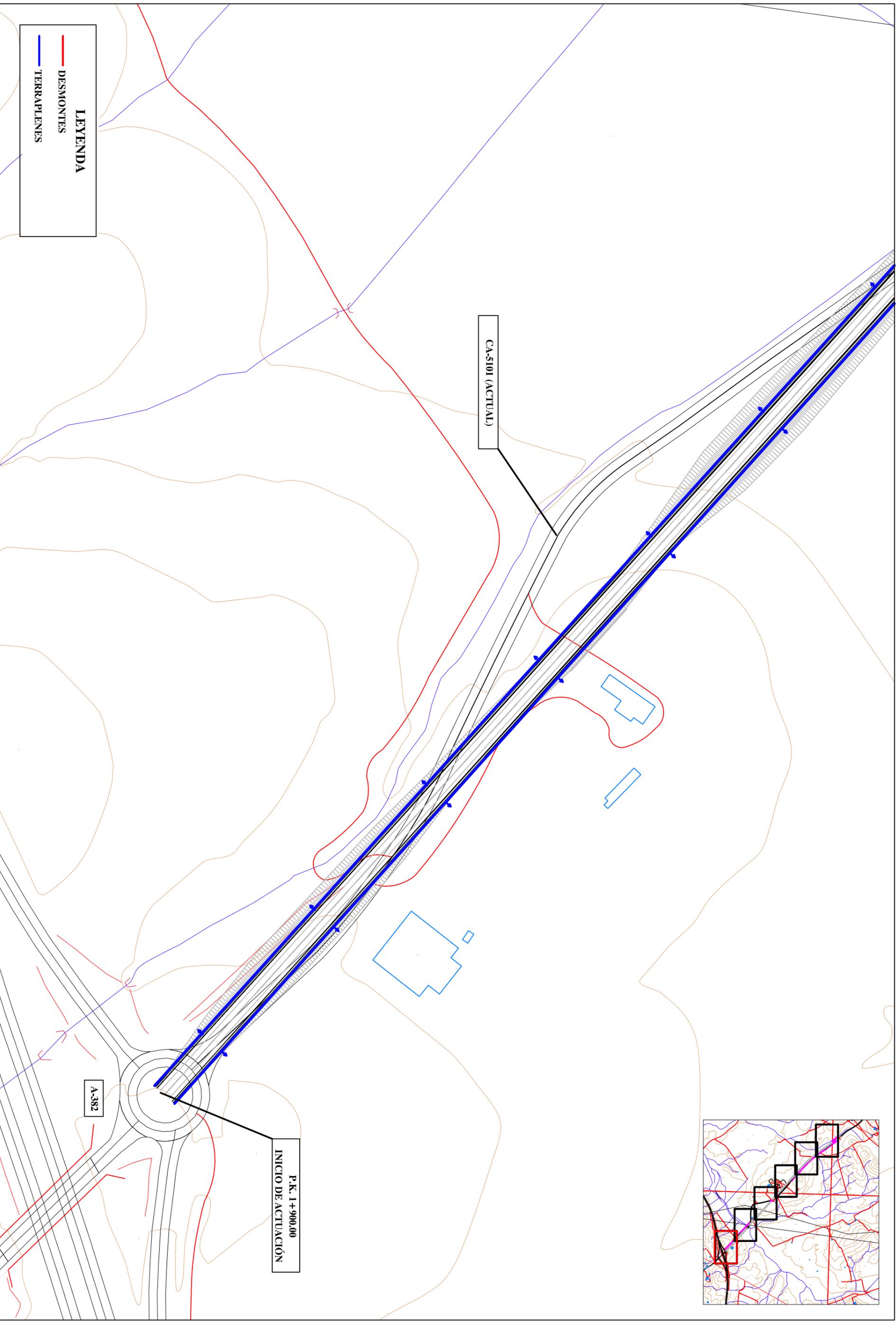
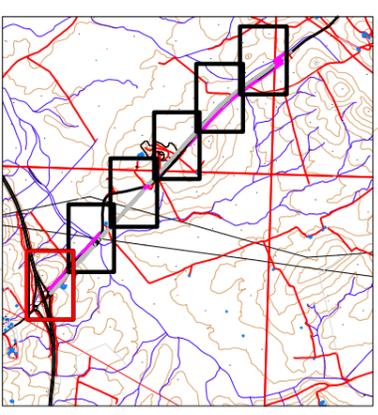
PLANO DE SITUACION



PLANO DE EMPLAZAMIENTO



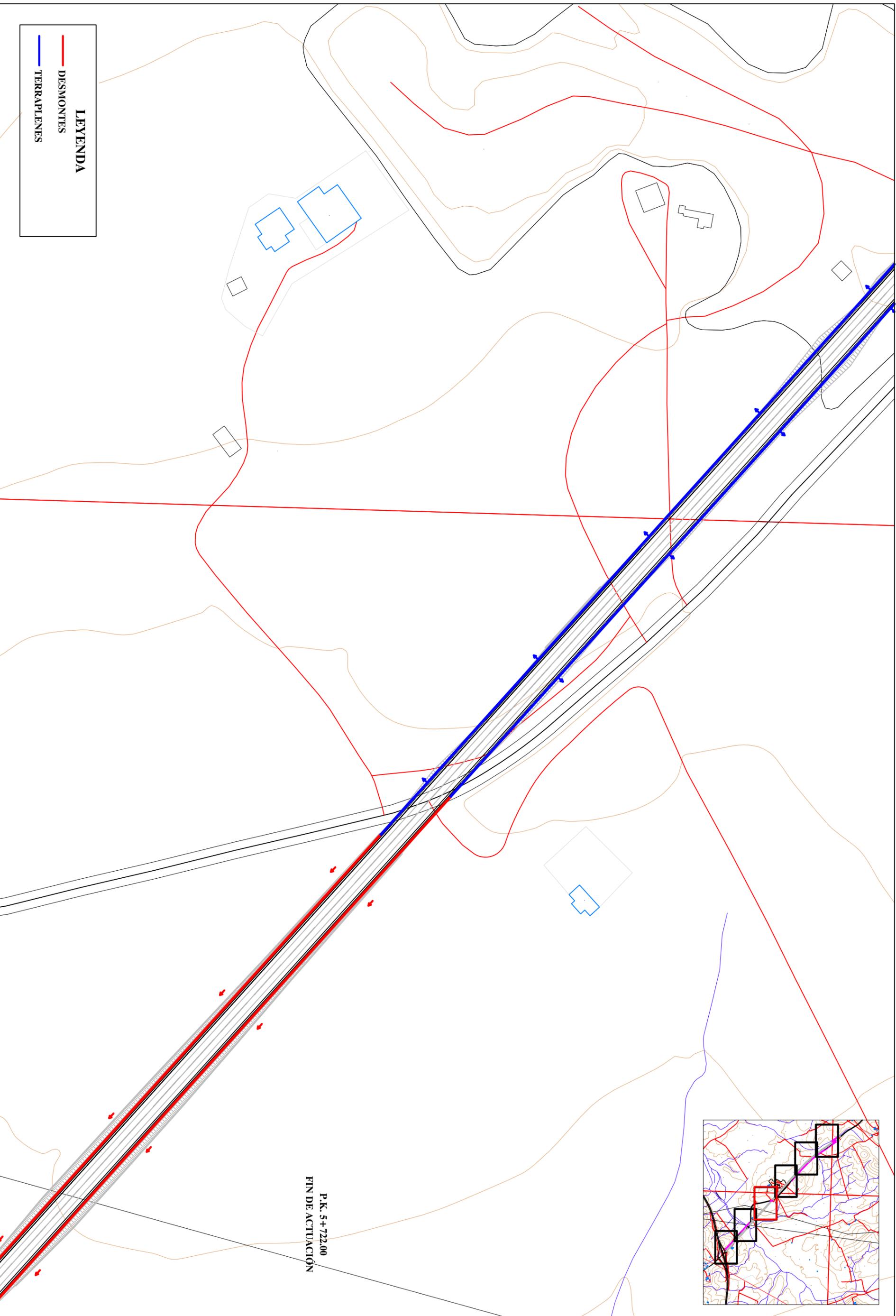
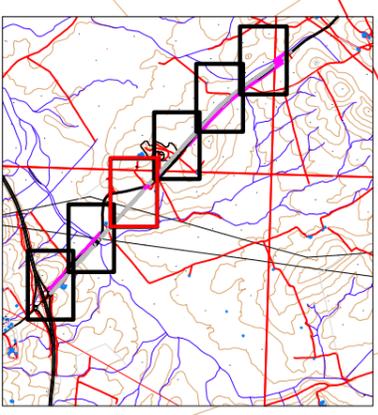
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NUMERO DE PLANO
			MARCOS MARISCAL ROSAÑO	BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ		ORIGINAL A3	S/E	JUNIO - 2016	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO



LEYENDA

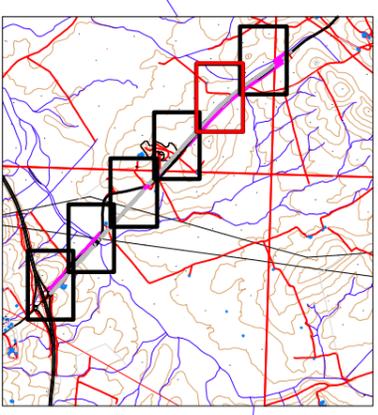
- DESMONTES
- TERRAPLENES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:2000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE LONGITUDINAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_DRENAJE LONGITUDINAL.dwg	NÚMERO DE PLANO: 10
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA						HOLA 1 de 6
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ASISTIDAS POR ORDENADOR						
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ASISTIDAS POR ORDENADOR						
AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO						
TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ						
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +900 HASTA EL P.K. 5+722						

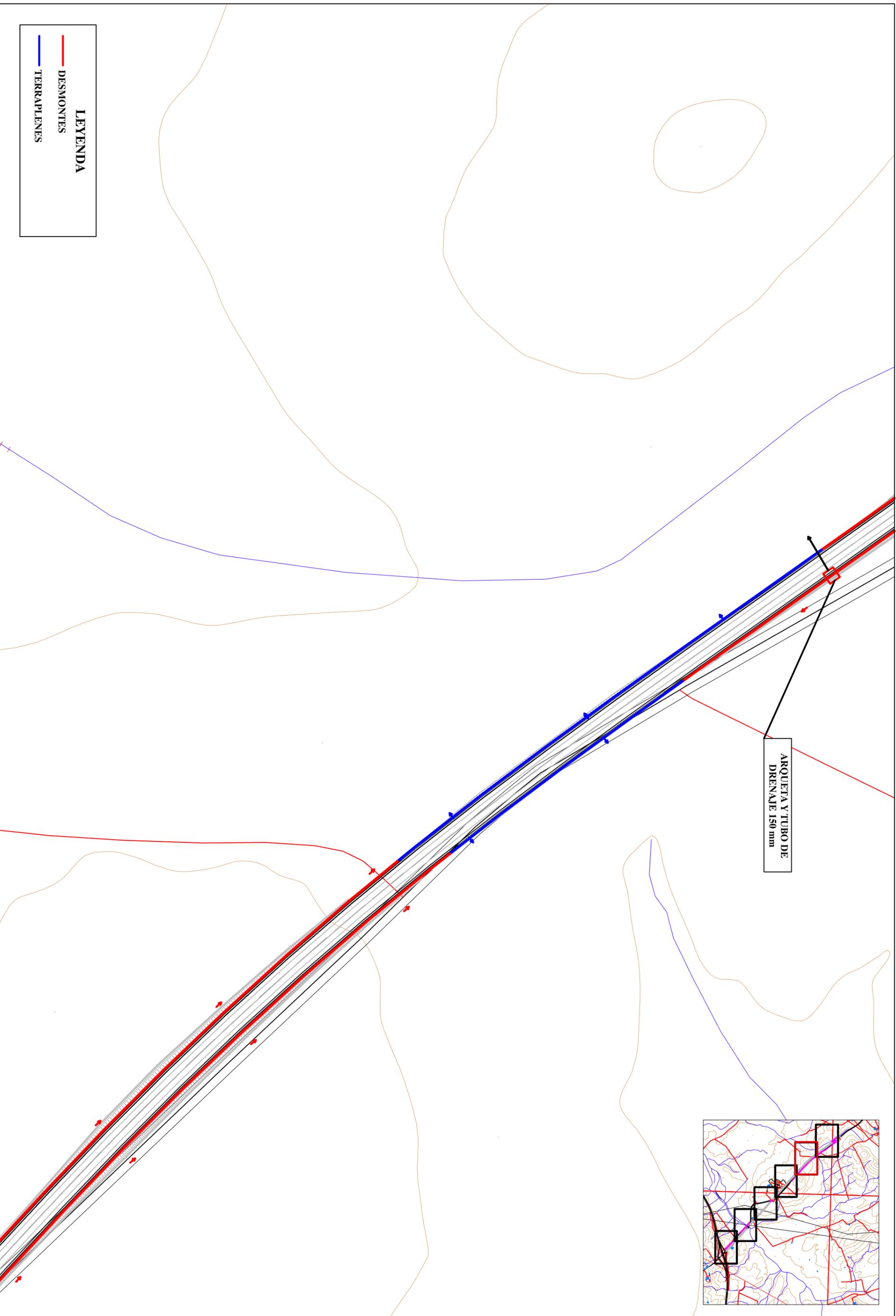


LEYENDA	
—	DESMONTES
—	TERRAPLENES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NUMERO DE PLANO:
			MARCOS MARISCAL ROSADO	BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ		ORIGINAL A3	1:2000	JUNIO - 2016	DRENAJE LONGITUDINAL
								NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_DRENAJE LONGITUDINAL.dwg	HOLA
									3 de 6



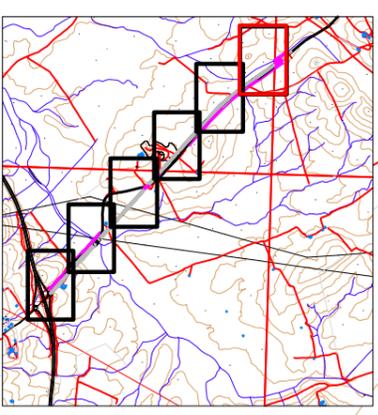
ARQUETA Y TUBO DE DRENAJE 150 mm



LEYENDA

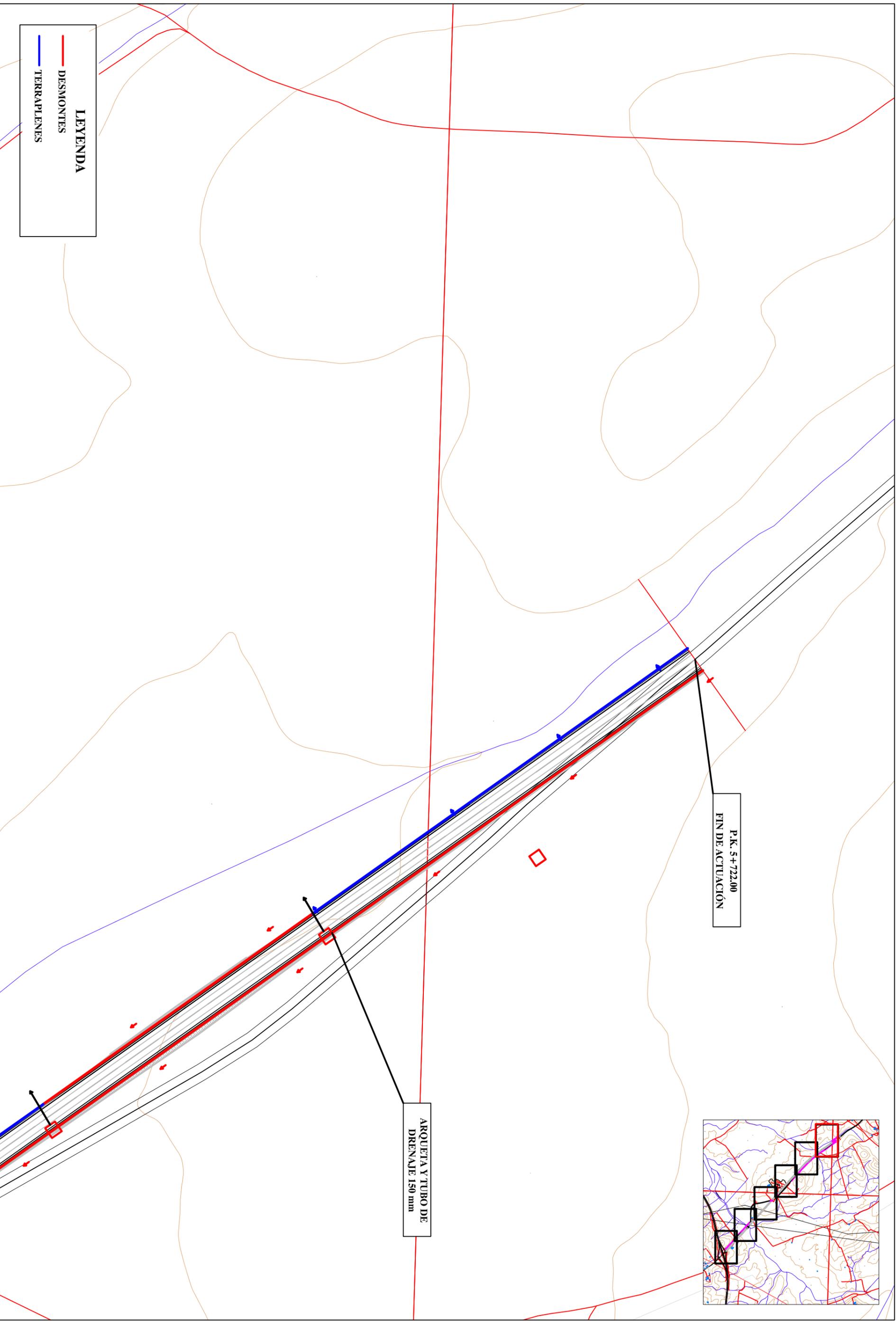
- DESMONTES
- TERRAPLENES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:2000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE LONGITUDINAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_DRENAJE LONGITUDINAL.dwg	NÚMERO DE PLANO: 10	HOLA 5 de 6
------------------------	--	--	---	---	--	----------------------------------	------------------------	---	---	------------------------	----------------



P.K. 5+722.00
FIN DE ACTUACIÓN

ARQUETA Y TUBO DE
DRENAJE 150 mm



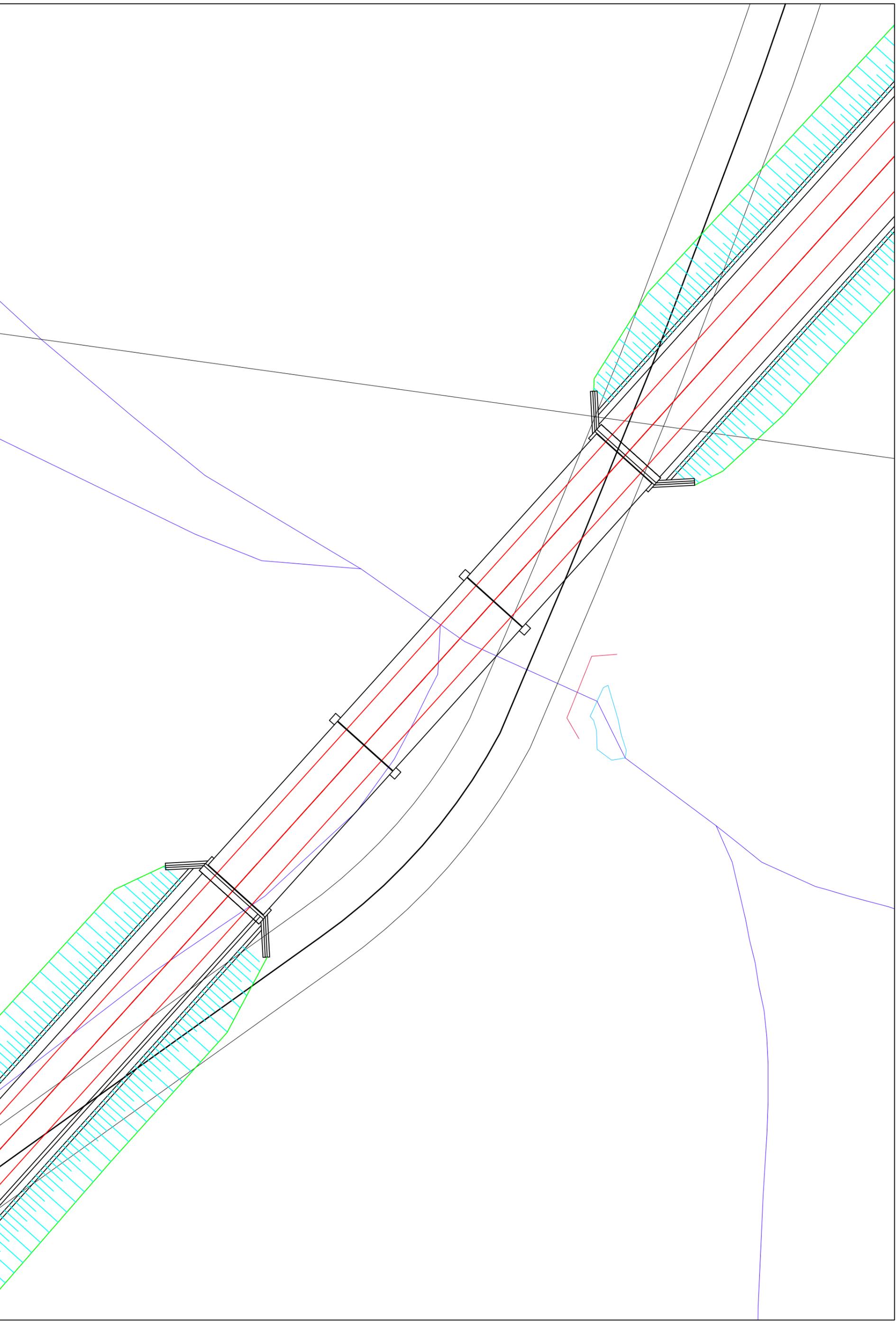
LEYENDA

- DESMONTES
- TERRAPLENES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: ORIGINAL A3 1:2000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE LONGITUDINAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_DRENAJE LONGITUDINAL.dwg	NÚMERO DE PLANO: 10	HOLA 6 de 6
------------------------	--	--	--	---	--	----------------------------------	------------------------	---	--	------------------------	----------------

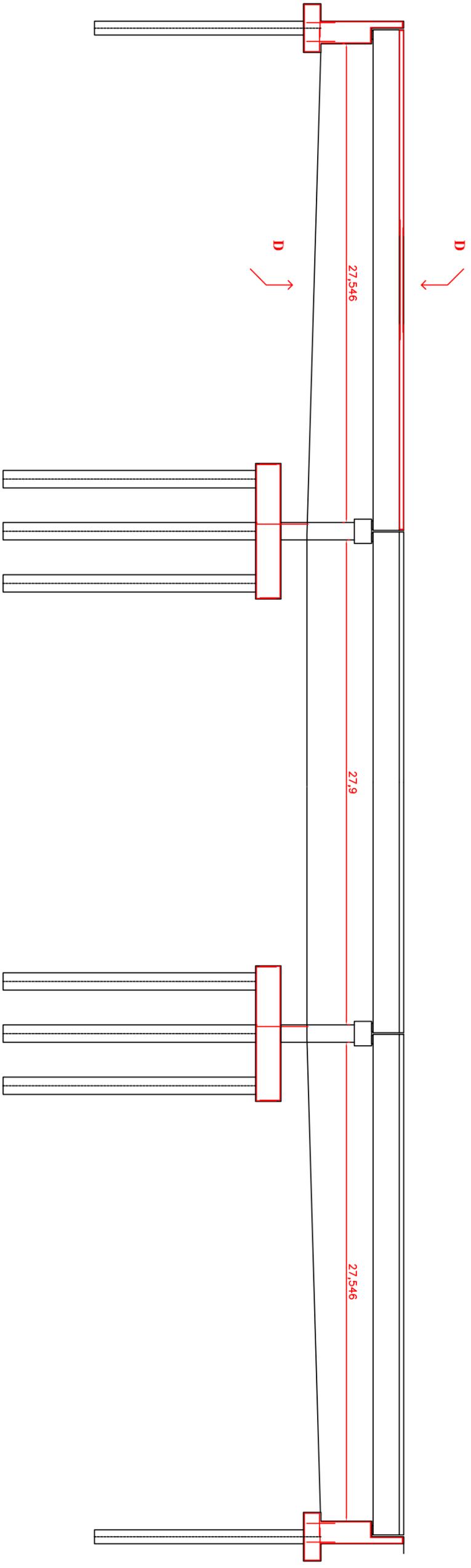


 UNIVERSIDAD DE SEVILLA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISQAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: 1:2000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE PASO. PLANTA GENERAL NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 11. ESTRUCTURAS DE PASADIZO.dwg	NÚMERO DE PLANO: HOJA 11 1 de 2
---	--	--	---	---	---	----------------------------------	------------------------	---	--

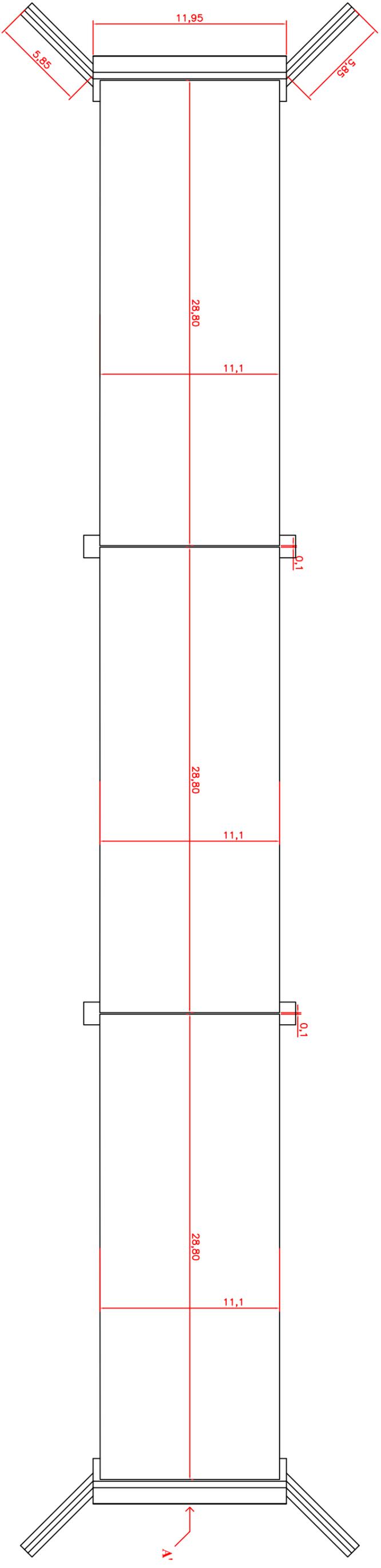


UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I Departamento de Construcciones Arquitectónicas I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: 1:500 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE PASO. PLANTA GENERAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 11. ESTRUCTURAS DE PASADIZO	NUMERO DE PLANO: 11	HOLA 2 de 2
------------------------	--	--	---	---	--	---------------------------------	------------------------	---	--	------------------------	----------------

SECCION A-A'

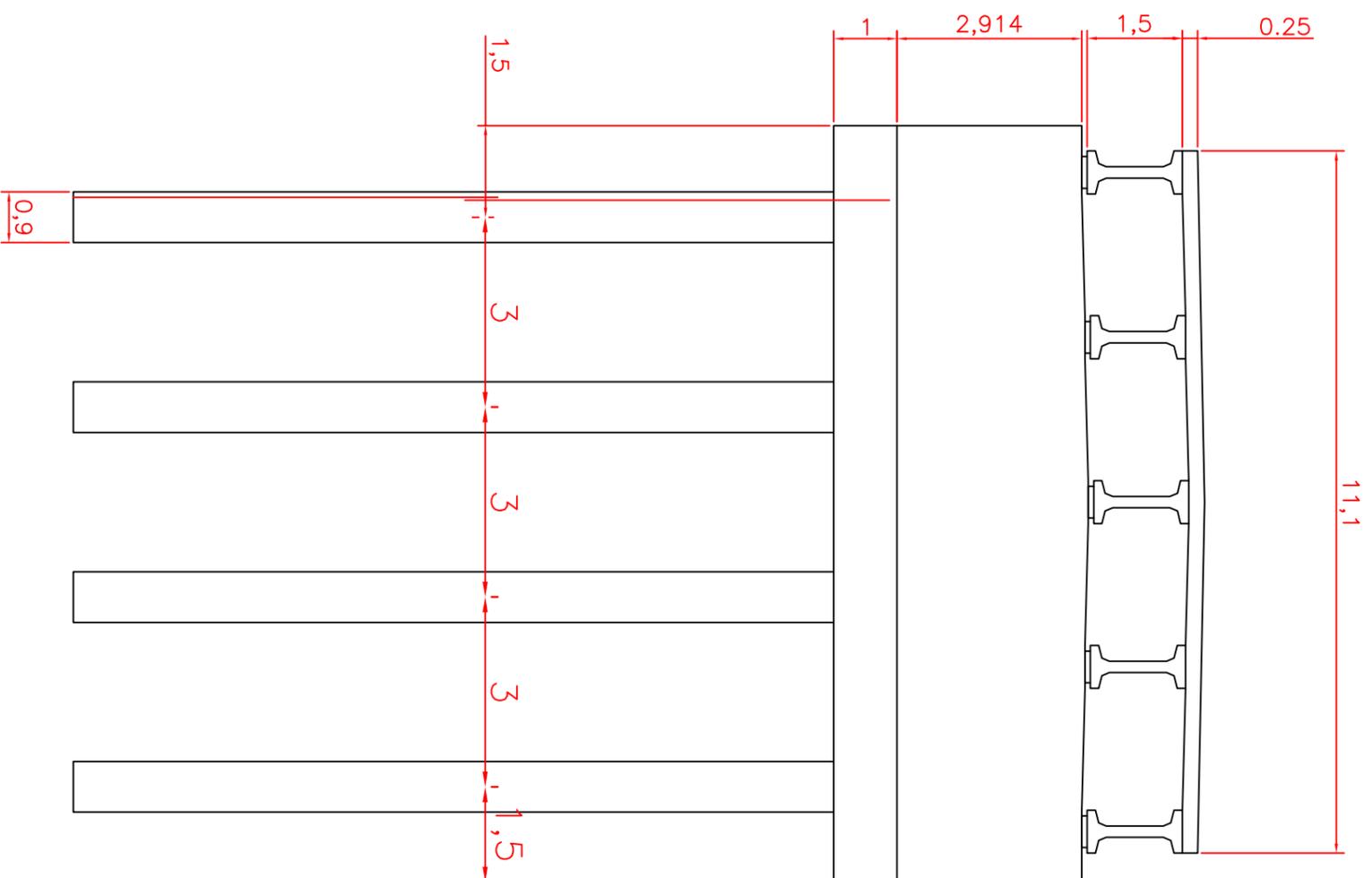


PLANTA

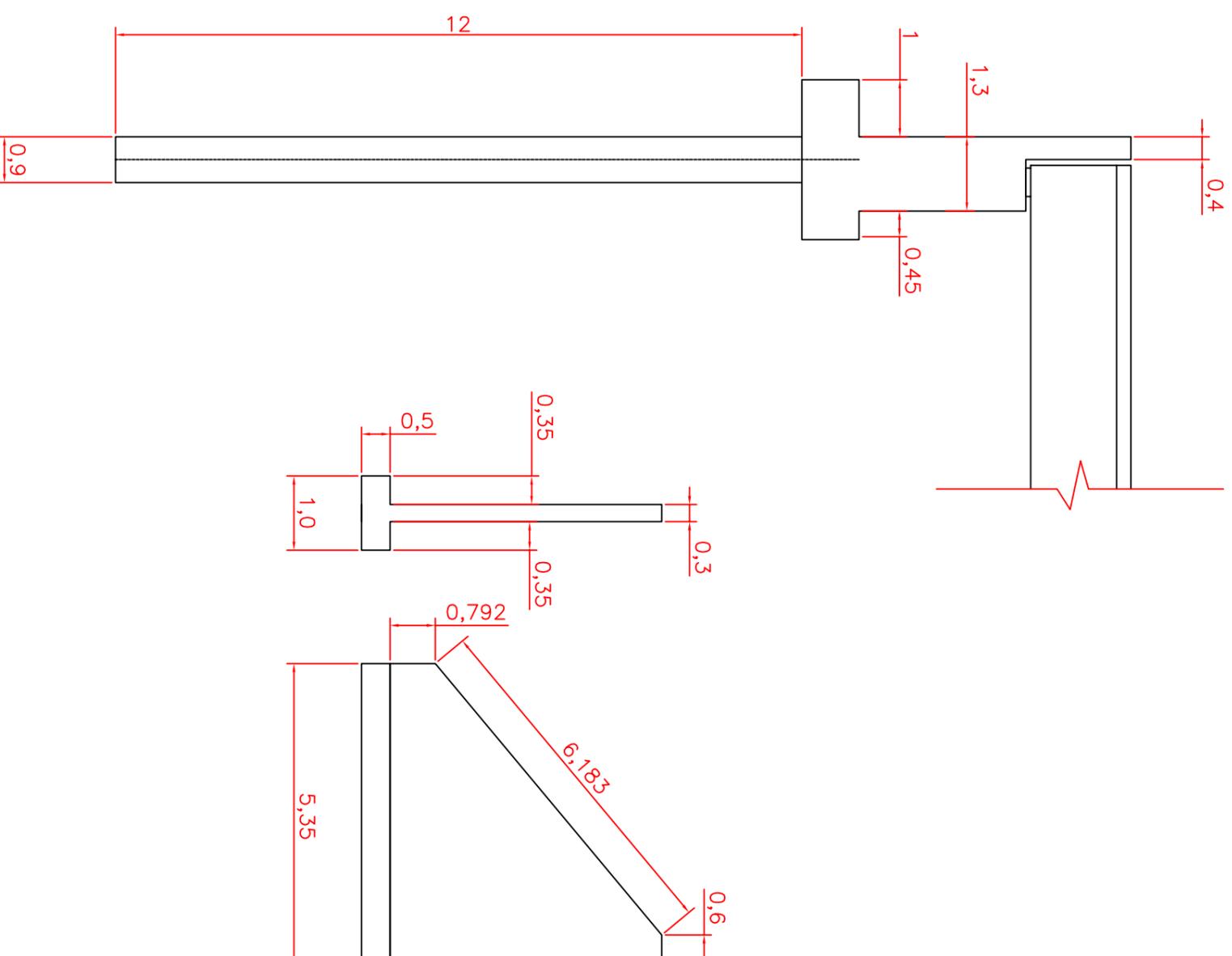


UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISOL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZALEZ GONZALEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: ORIGINAL A3	1:250	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE PASO. ALZADO	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 11. ESTRUCTURAS DE PASADIZO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 12	HOLA: 1 de 1
------------------------	--	--	---	--	--	---------------------	-------	---------------------	--	---	---------------------	--------------

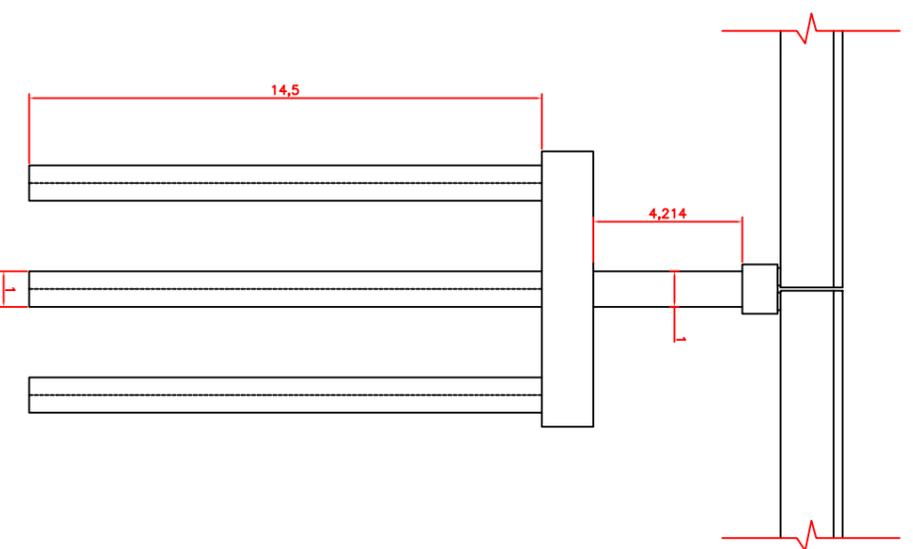
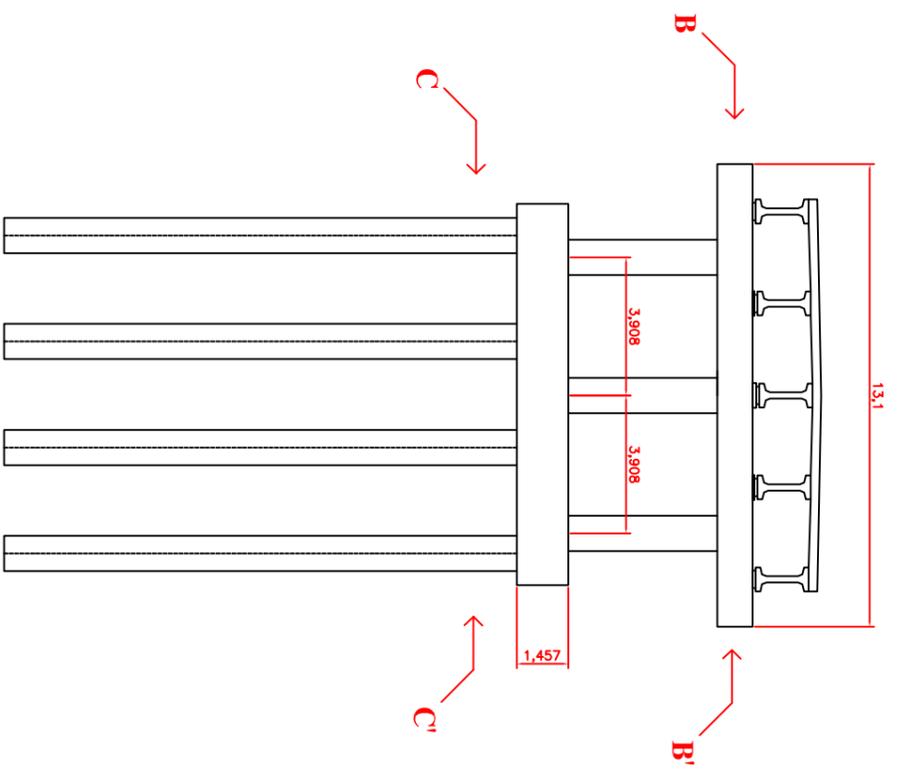
SECCIÓN D-D'



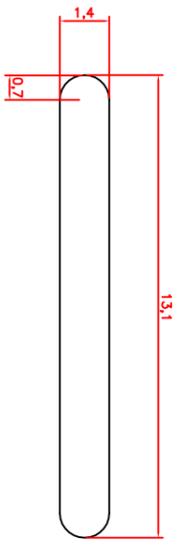
SECCIÓN A-A'



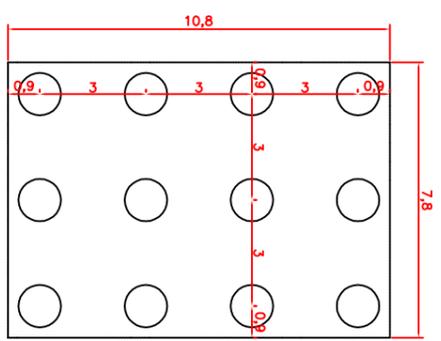
 UNIVERSIDAD DE SEVILLA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSAÑO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: 1:100 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO · 2016	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE PASO. SECCIONES. ESTRIBO	NÚMERO DE PLANO: 13 de 2
---	---	---	---	---	--	---------------------------------	------------------------	---	--------------------------------

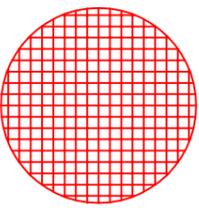
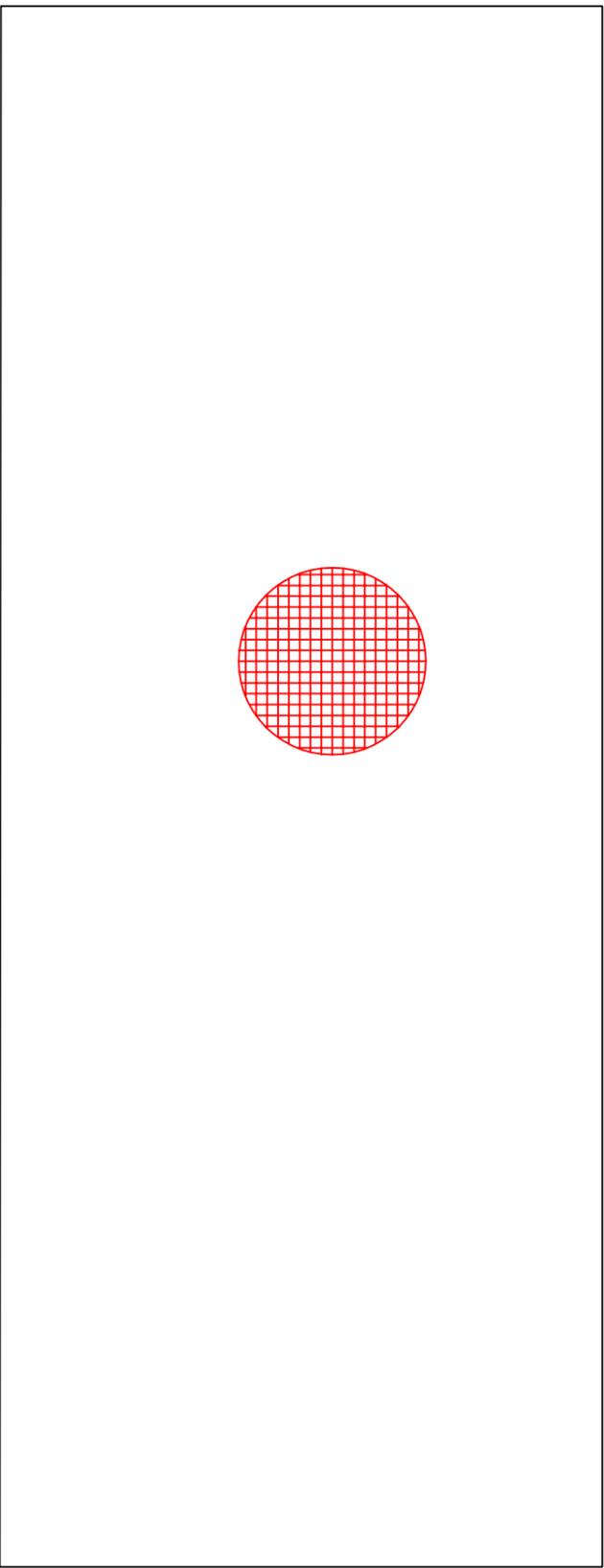


SECCIÓN B-B'



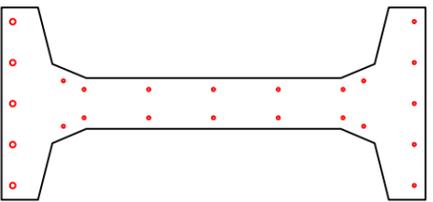
SECCIÓN C-C'



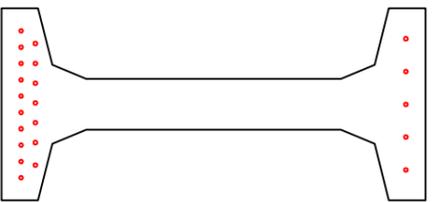


Armadura longitudinal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.
Armadura longitudinal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.
Armadura transversal superior: $\Phi 12$ a 20 cm.
Armadura transversal inferior: $\Phi 20$ a 20 cm.

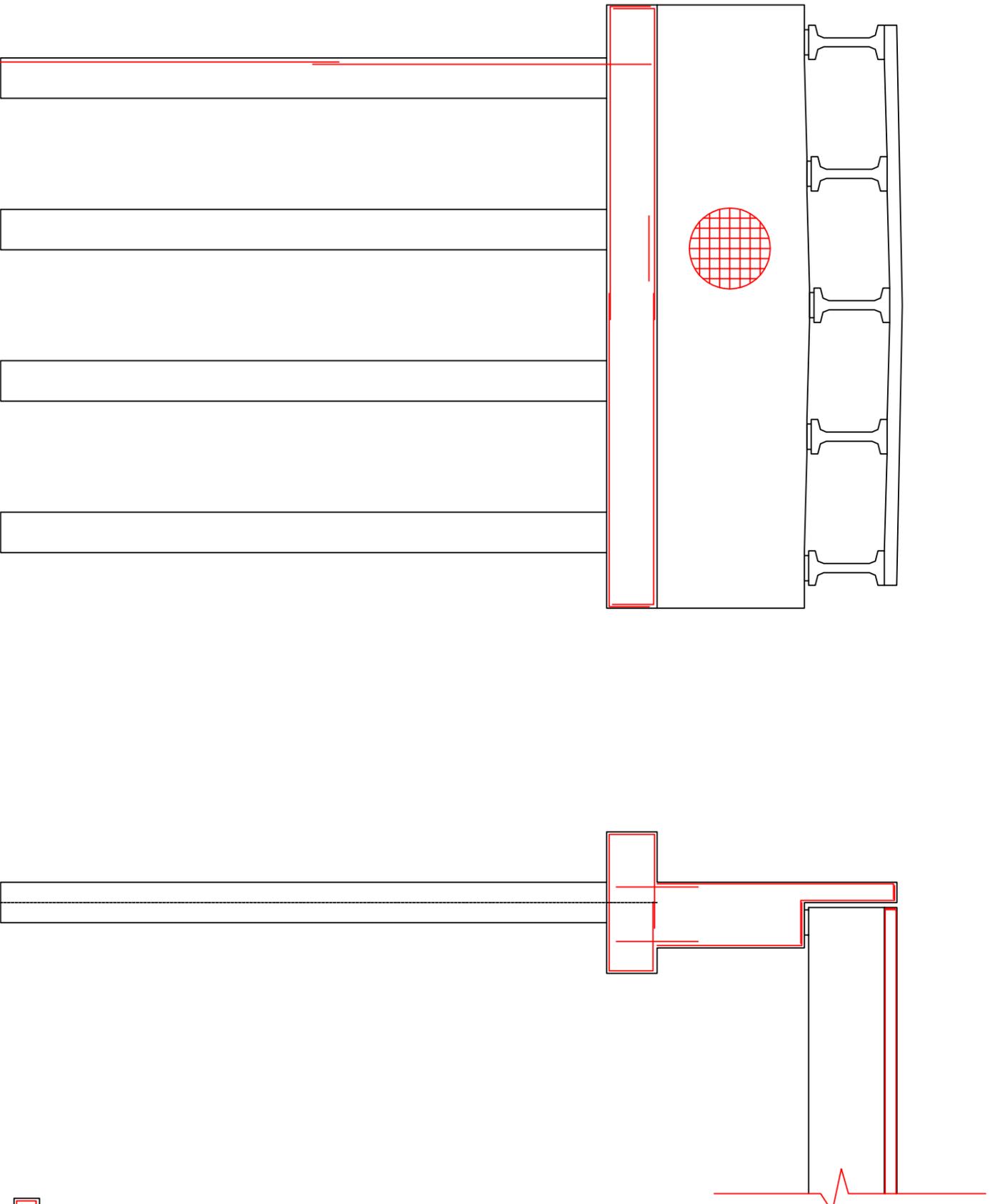
Armadura pasiva



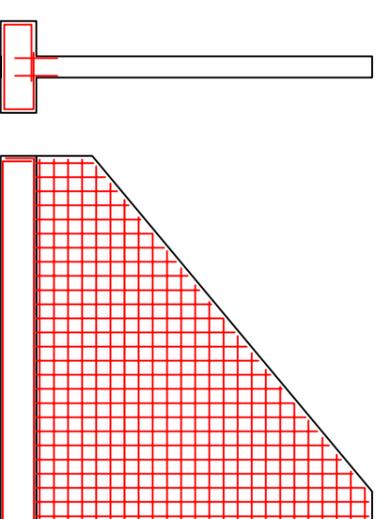
Armadura activa

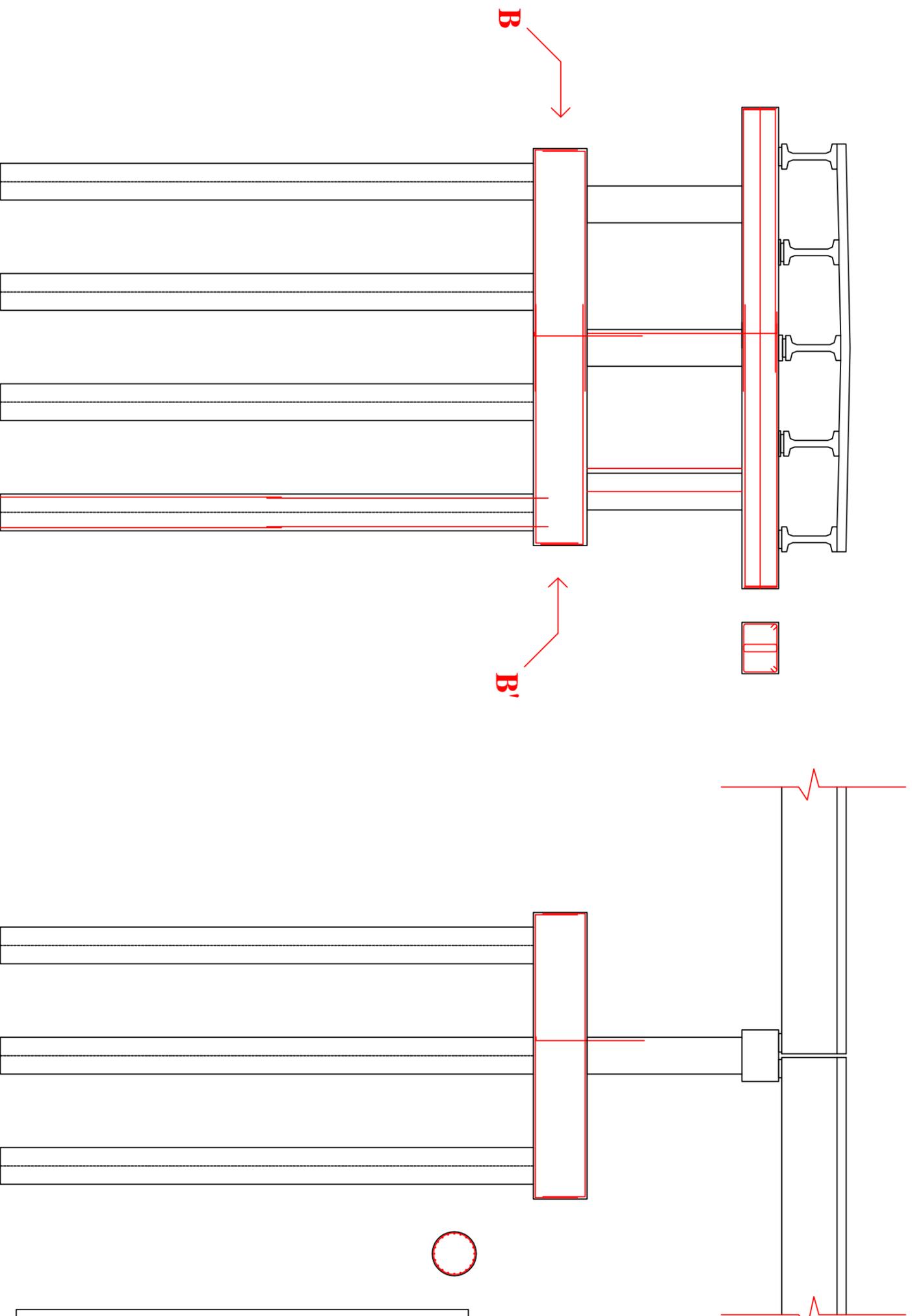


Armadura pasiva superior: 5 $\Phi 12$.
Armadura pasiva inferior: 5 $\Phi 20$.
Armadura de piel: 14 $\Phi 10$.
Armadura activa superior: 6 cables en 1 capa.
Armadura activa inferior: 17 cables en 2 capas.

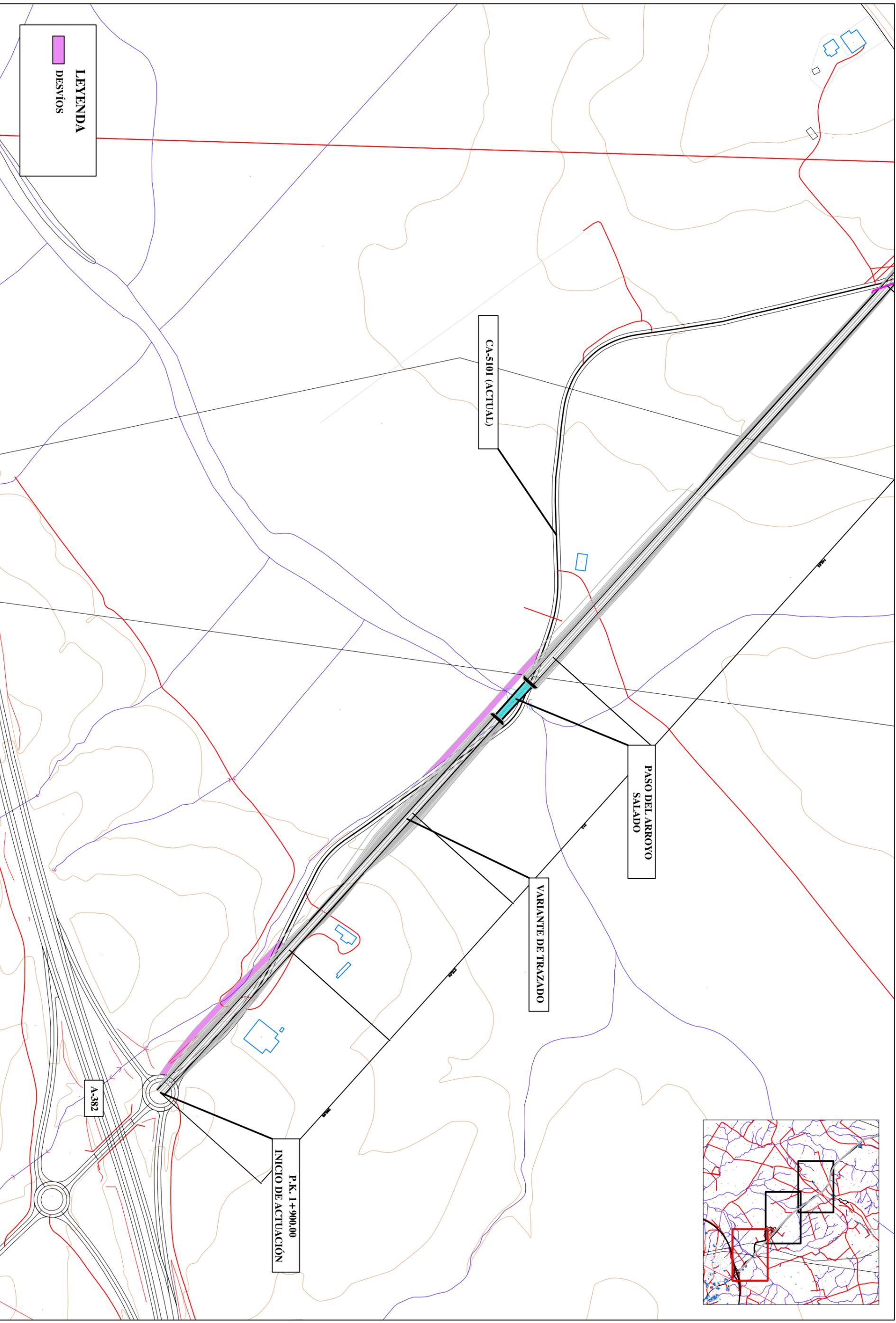
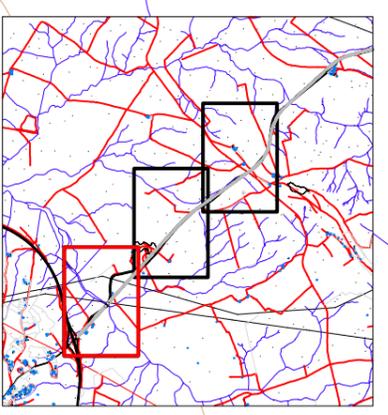


- Cimentación.
 - Pilotes:
 - Armadura longitudinal: 20 Φ 20.
 - Armadura transversal: Espiral Φ 12 a 20.
 - Encepado:
 - Armadura longitudinal: Φ 20 a 15.
 - Armadura transversal: Φ 20 a 15.
 - Esperas: Φ 25 a 15.
- Muros.
 - Principal:
 - Armadura longitudinal: Φ 25 a 15.
 - Armadura transversal: Φ 25 a 15.
 - Aletas:
 - Cimentación (longitudinal y transversal) Φ 16 a 20.
 - Esperas: Φ 12 a 20.
 - Muros: Φ 12 a 20.





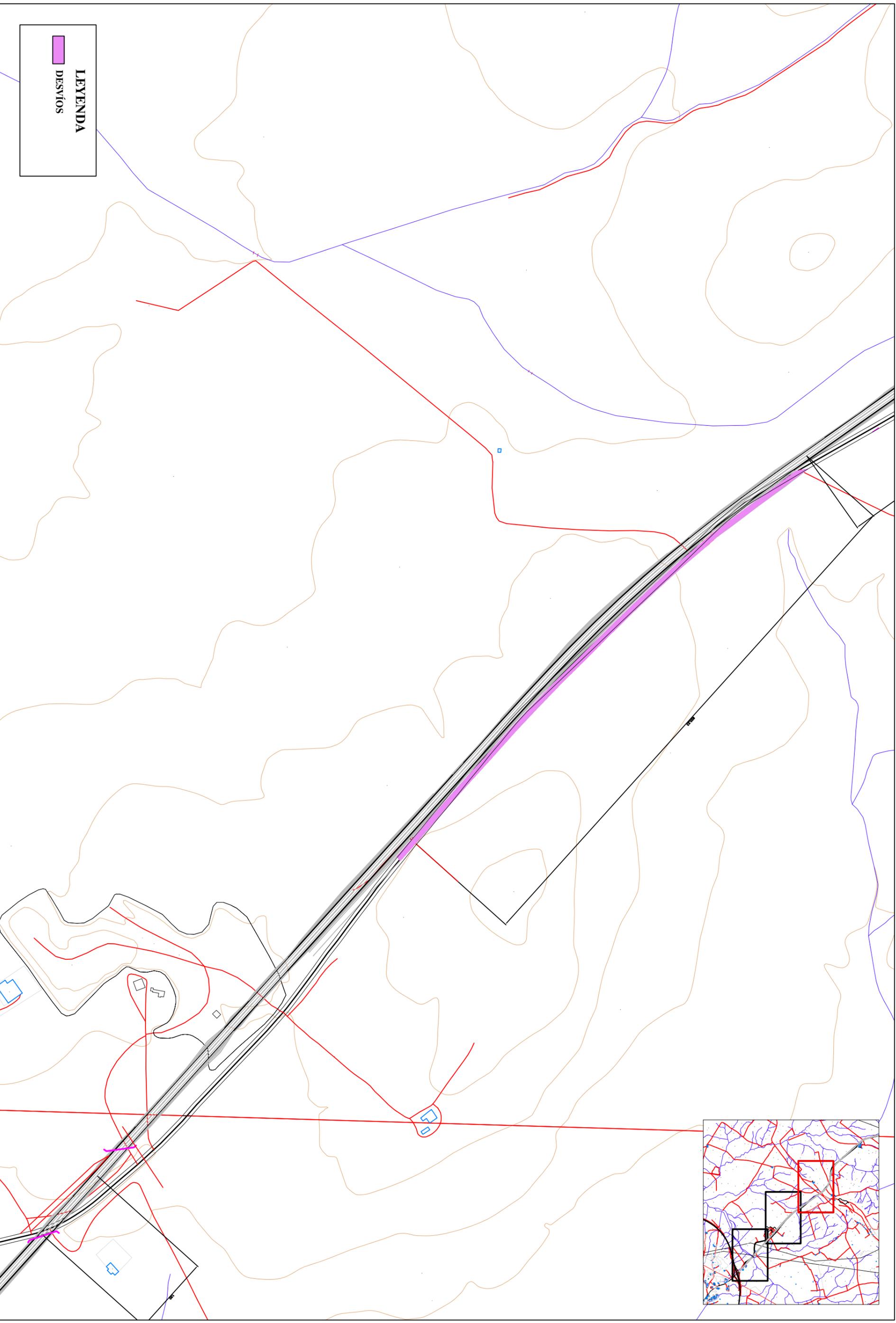
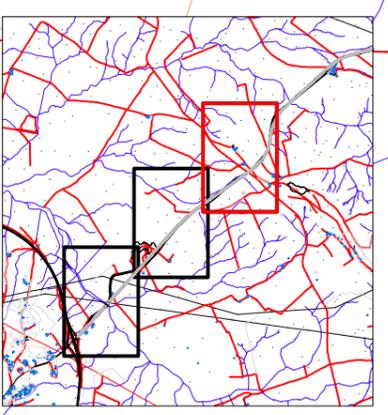
- Cimentación.
 - Pilotes:
 - Armadura longitudinal: 20 Φ 16.
 - Armadura transversal: Espiral Φ 20 a 20.
 - Encepado:
 - Armadura longitudinal: Φ 25 a 15.
 - Armadura transversal: Φ 25 a 15.
 - Esperas: 20 Φ 32
 - Pilar:
 - Armadura longitudinal: 20 Φ 32.
 - Armadura transversal: Φ 25 a 15.
 - Cabeza:
 - Armadura longitudinal: Φ 25 a 15.
 - Armadura transversal 1:4C Φ 16 a 10.
 - Armadura transversal 2:4C Φ 10 a 20.



LEYENDA

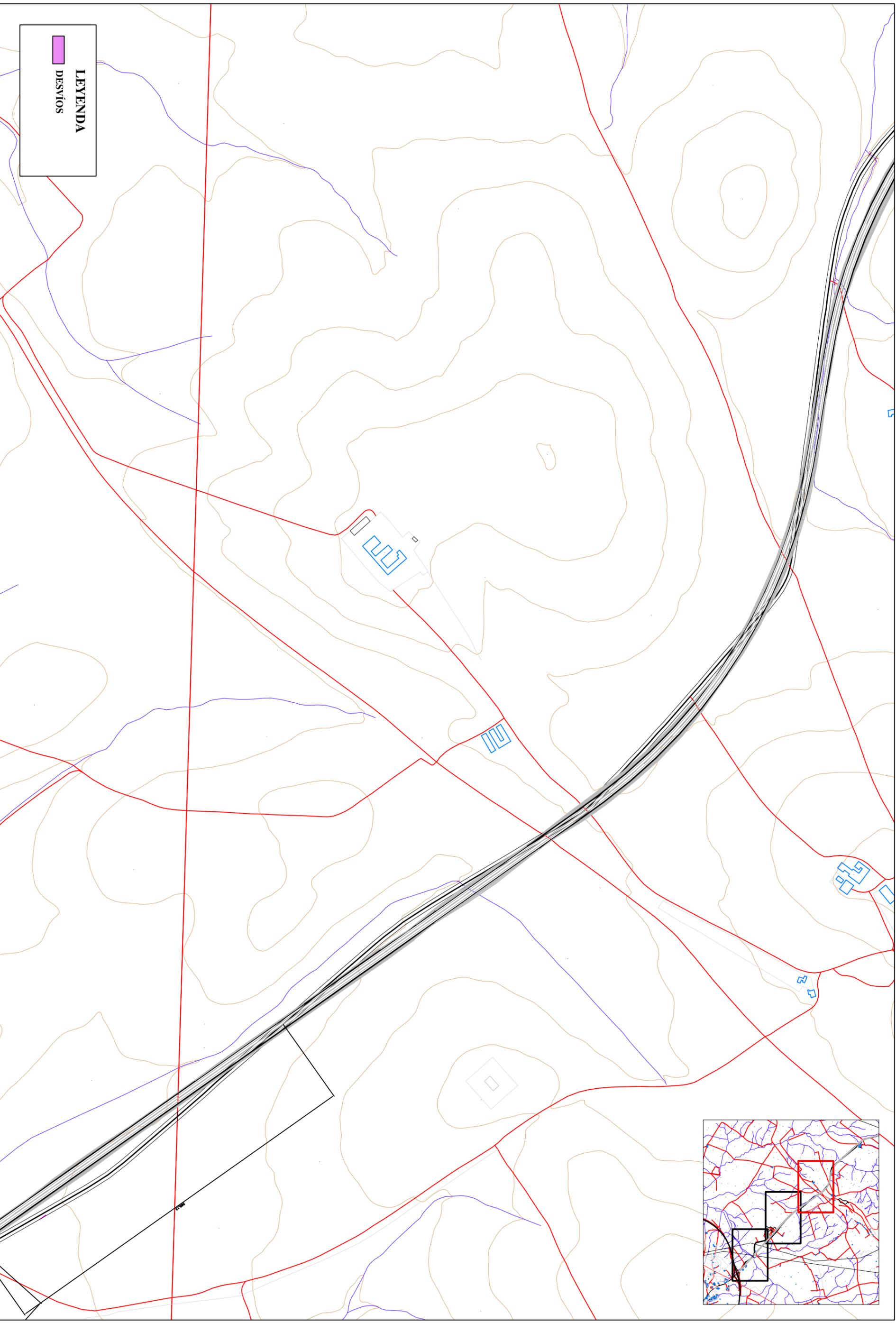
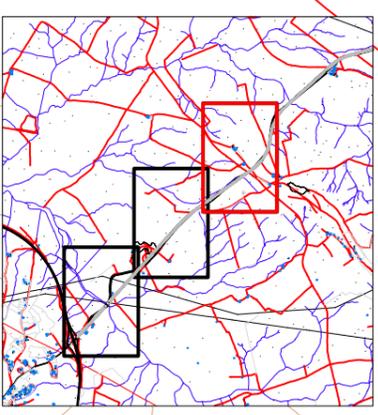
DESVIOS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZALEZ GONZALEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DESVIOS DE TRÁFICO	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 14_DISEÑOS DE TRÁFICO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 15	HOLA: 1 de 3
------------------------	--	--	---	--	--	---------------------	---------------------	--------------------------------------	---	---------------------	--------------



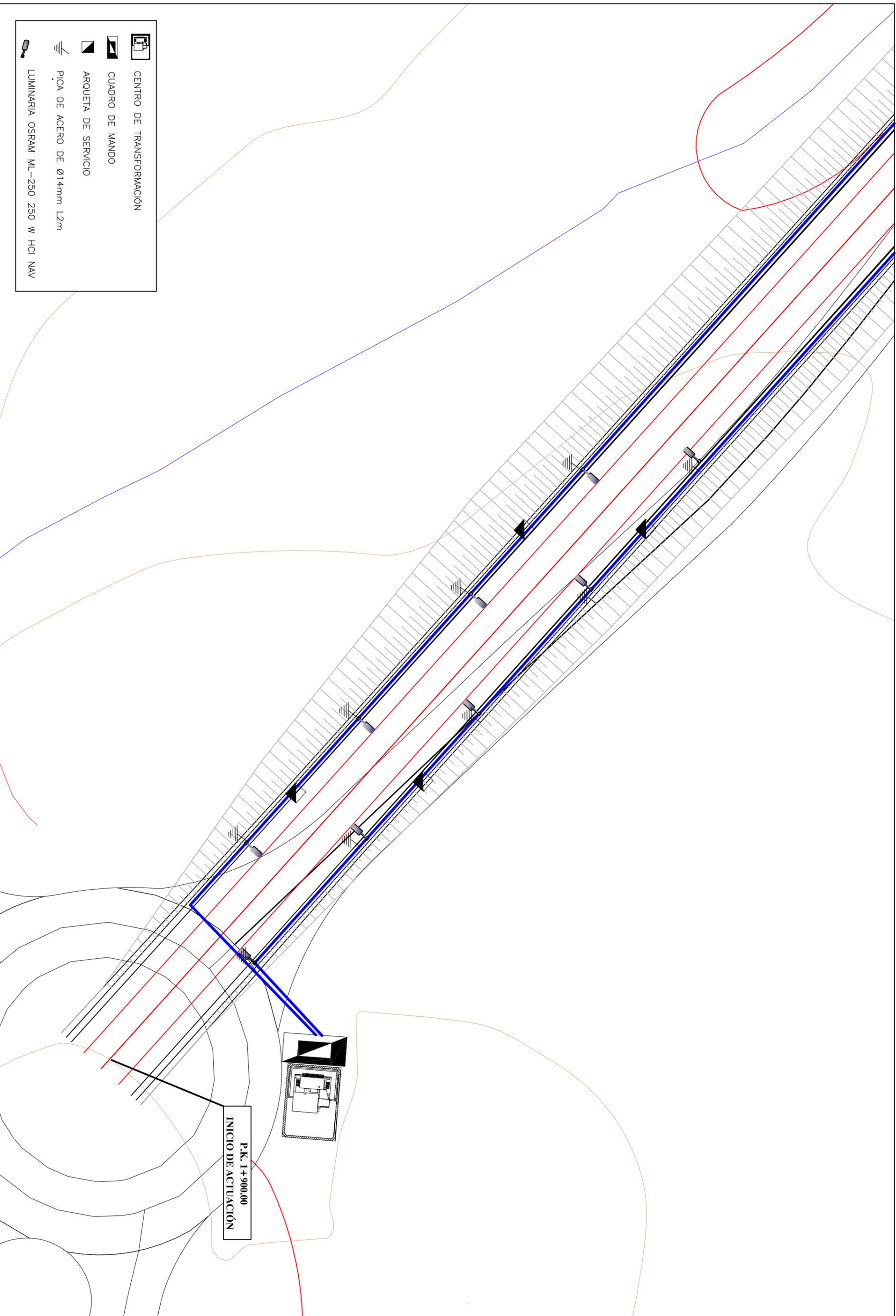
LEYENDA
DESVIOS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISQAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:5000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DESVIOS DE TRÁFICO	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 14_DISEÑOS DE TRÁFICO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 15	HOLA 2 de 3
------------------------	--	--	---	---	---	----------------------------------	------------------------	---	--	------------------------	----------------



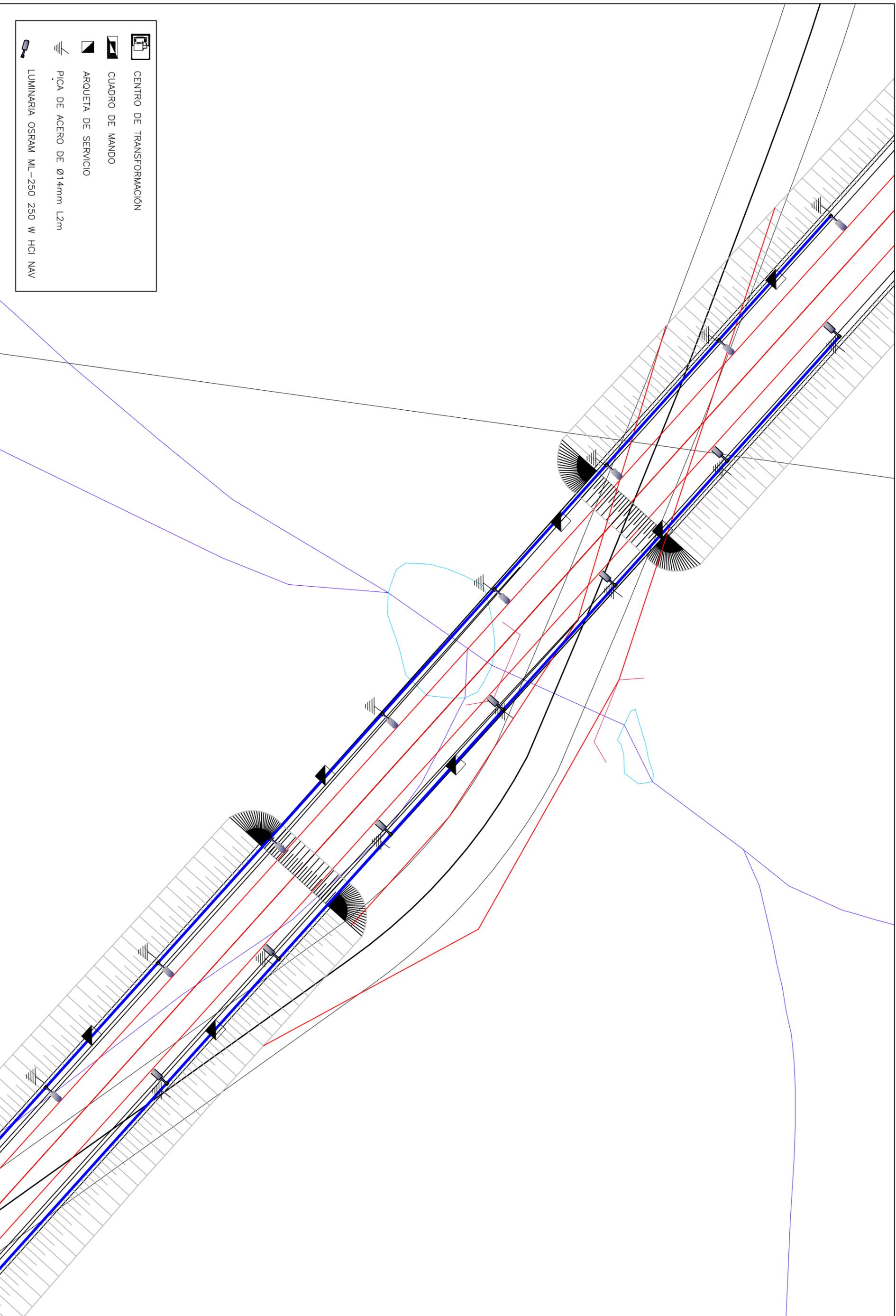
LEYENDA
DESVIOS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:5000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DESVIOS DE TRÁFICO	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 14_DISEÑOS DE TRÁFICO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 15	HOLA: 3 de 3
------------------------	--	--	---	--	--	----------------------------	---------------------	--------------------------------------	---	---------------------	--------------



	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	CUADRO DE MANDO
	ARQUETA DE SERVICIO
	PICA DE ACERO DE Ø14mm L2m
	LUMINARIA OSRAM ML-250 250 W HCI NAV

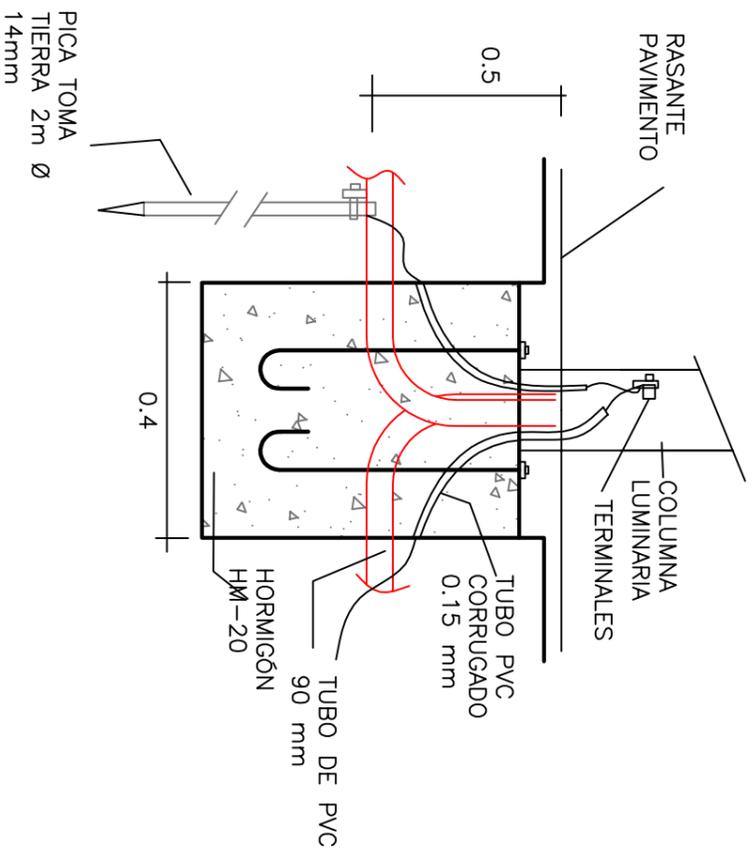
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: ORIGINAL A3	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLEMENTARIAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 16	HOLA: 1 de 3



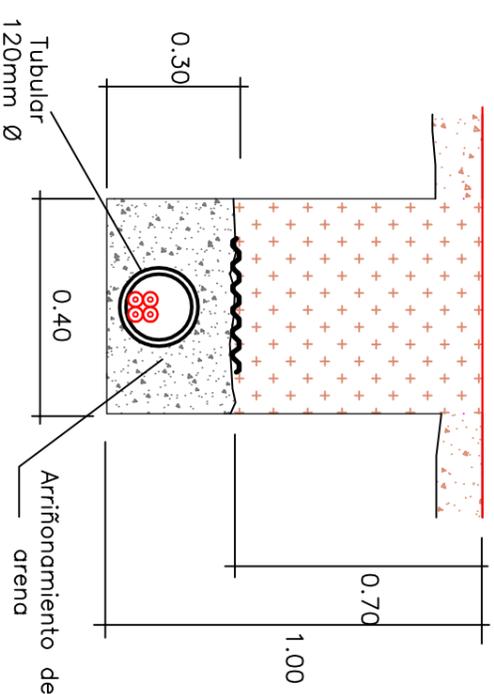
	CENTRO DE TRANSFORMACION
	CUADRO DE MANDO
	ARQUETA DE SERVICIO
	PICA DE ACERO DE Ø14mm L2m
	LUMINARIA OSRAM ML-250 250 W HCI NAV

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA:	ESCALA:	TITULO DEL PLANO:	NUMERO DE PLANO:
	1:500	ORIGINAL A3	ALUMBRADO PÚBLICO	16
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	FECHA:	FECHA:	NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 16_OBRAS COMPUTACIONALIDAD	HOLA
	JUNIO - 2016	JUNIO - 2016		2 de 3
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	
	MARCOS MARISCAL ROSADO	MARCOS MARISCAL ROSADO		
	TUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:		
	BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ		

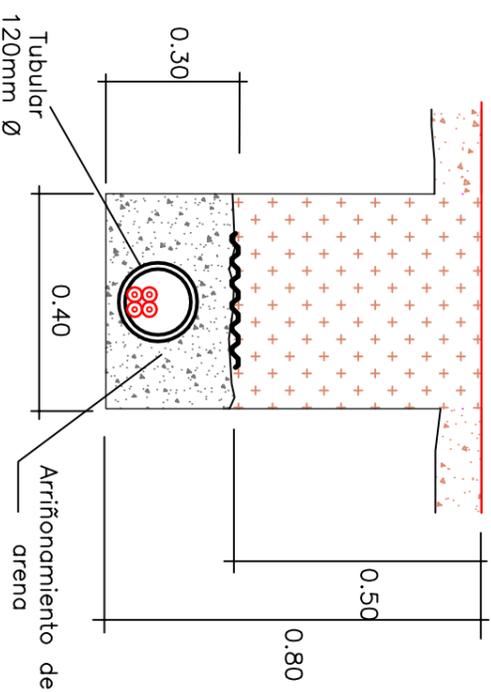
DETALLE 1:
PUESTA A TIERRA
(SIN ESCALA)



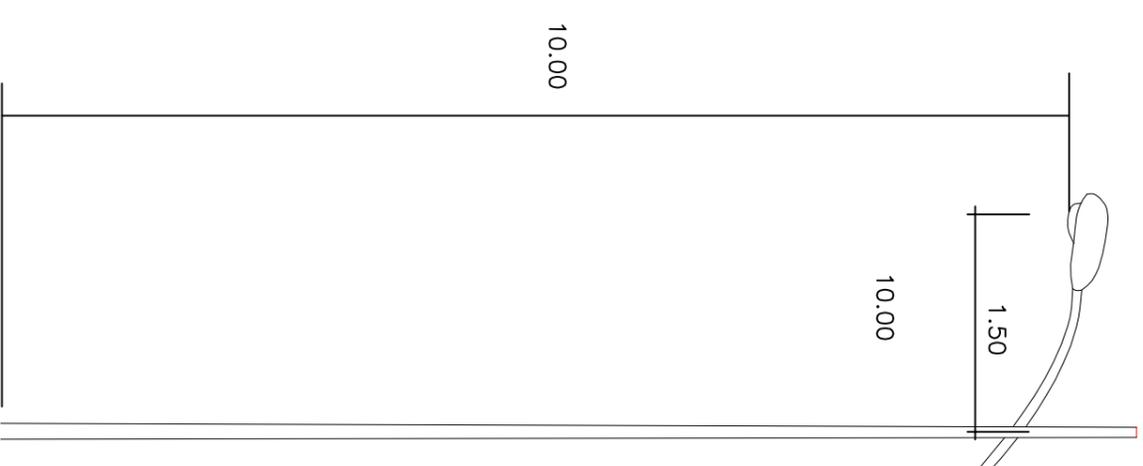
DETALLE 2A: ZANJA
BAJO CALZADA
(SIN ESCALA)



DETALLE 2A: ZANJA
EN BERMAS O
TALUDES
(SIN ESCALA)

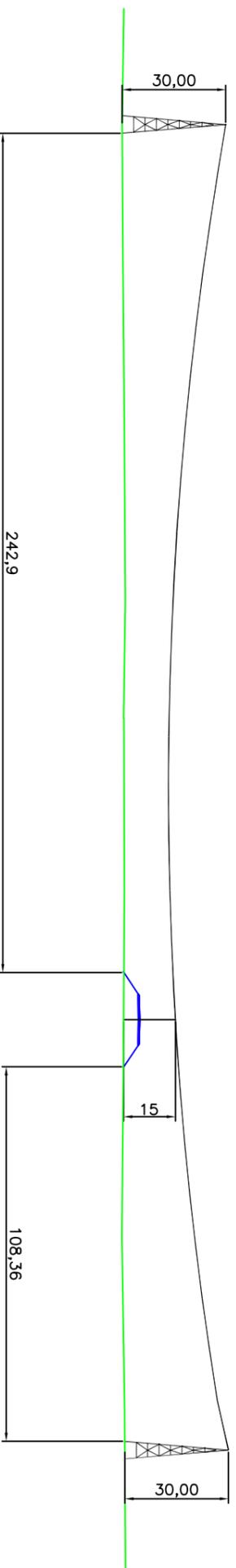


DETALLE 3:
LUMINARIA
(SIN ESCALA)

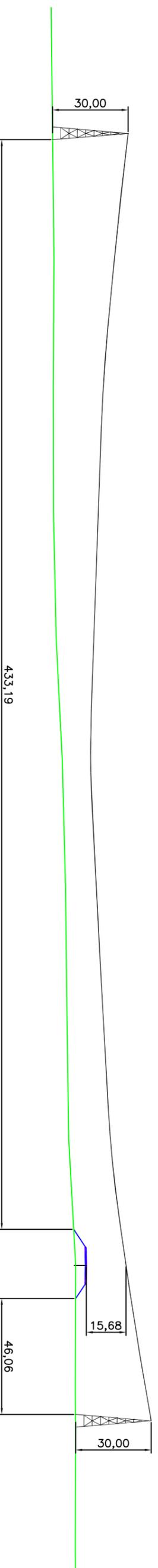


UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I Departamento de Construcciones Arquitectónicas I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: S/E	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO - DETALLES	NÚMERO DE PLANO: 16
						ORIGINAL A3		NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_OBRAS COMPLETAS/INSTRUMENTACION	HOLA 3 de 3

P.K. 0+835.82
LINEA ALTA TENSION 1 400 KV

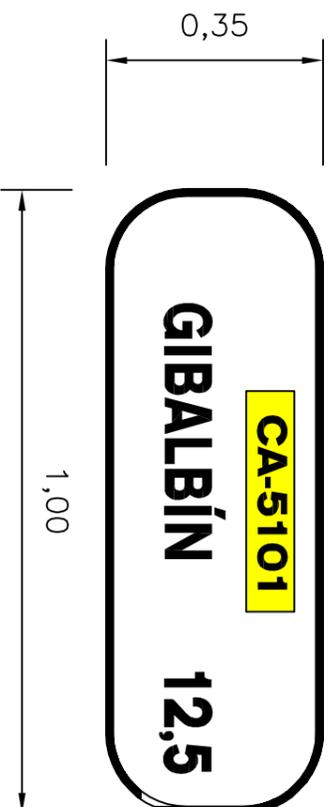


P.K. 1+313.13
LINEA ALTA TENSION 2 400 KV

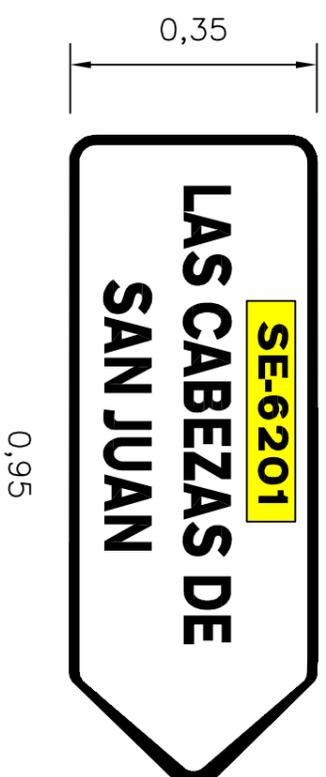


 UNIVERSIDAD DE SEVILLA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS 1 Departamento de Construcciones Arquitectónicas 1	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101, DESDE EL P.K. 1+900 AL P.K. 5+722	ESCALA: 1:600 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: REPOSICIÓN DE SERVICIOS. COMPROBACIÓN	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 17_reposicion de servicios.dwg	NÚMERO DE PLANO: 17 1 de 1
--	---	---	--	---	--	---------------------------------	------------------------	--	--	----------------------------------

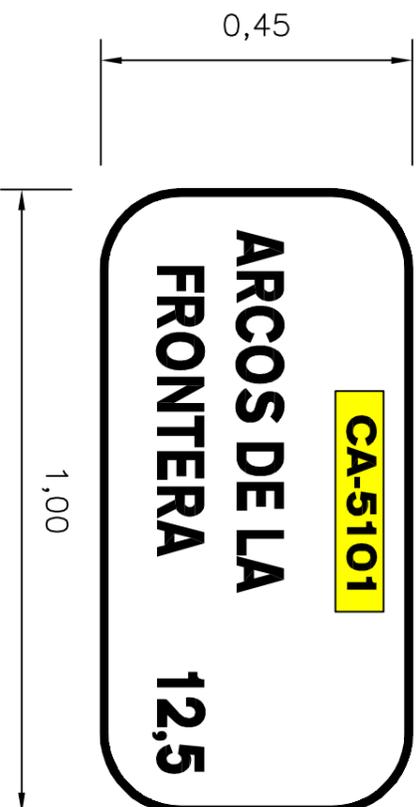
S-220 (1)



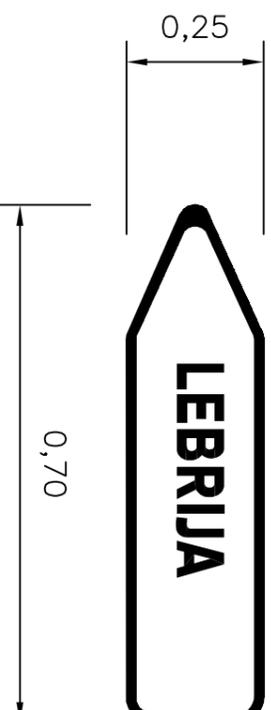
S-310 (1)



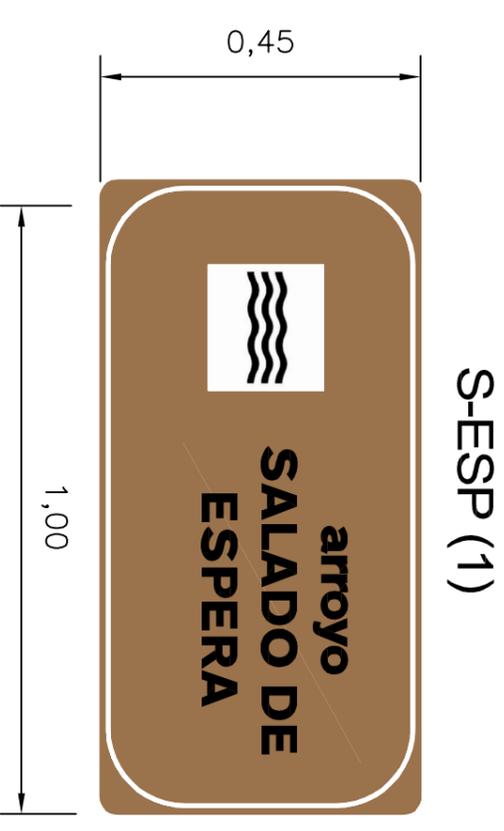
S-220 (2)



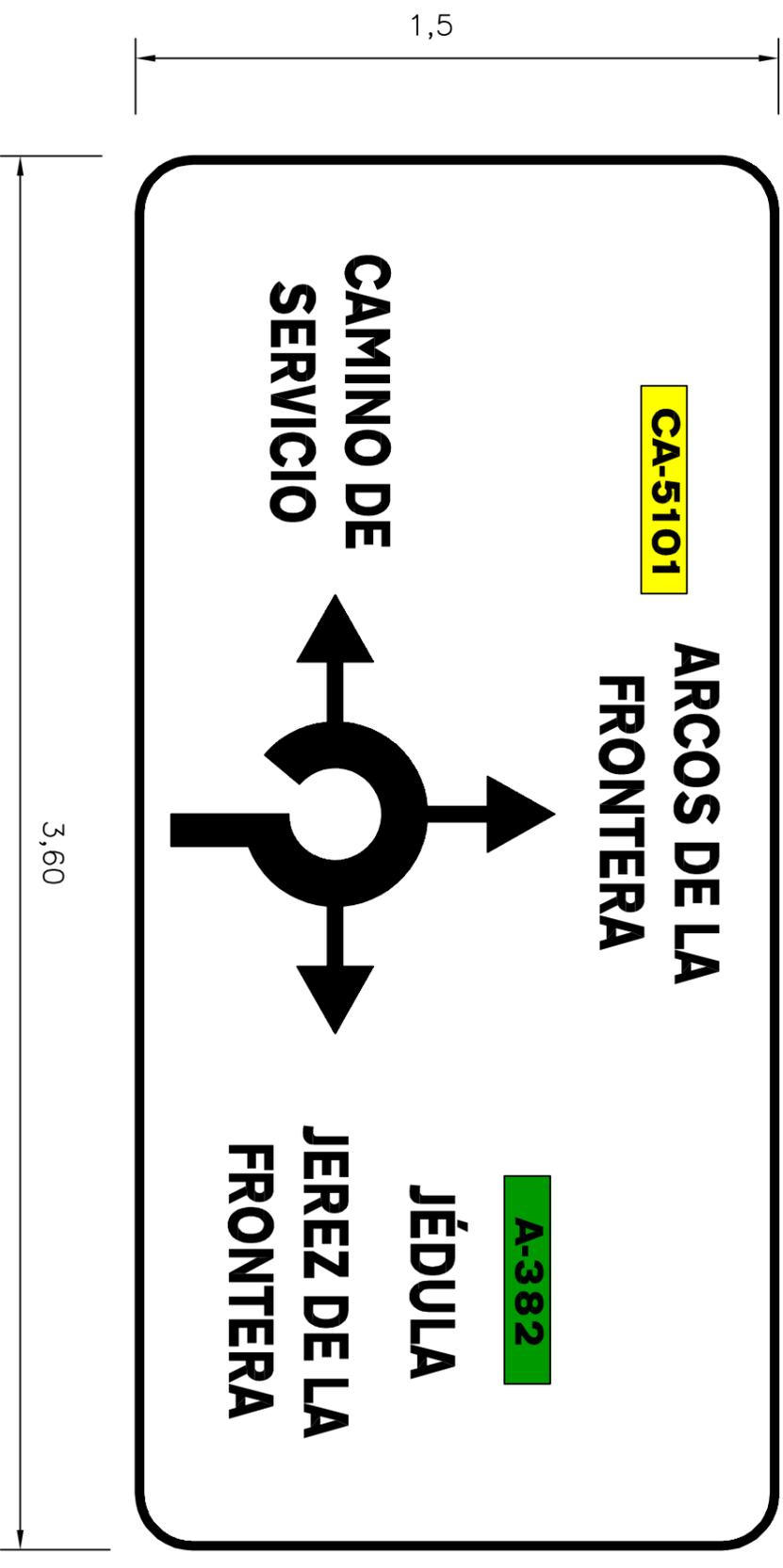
S-310 (2)

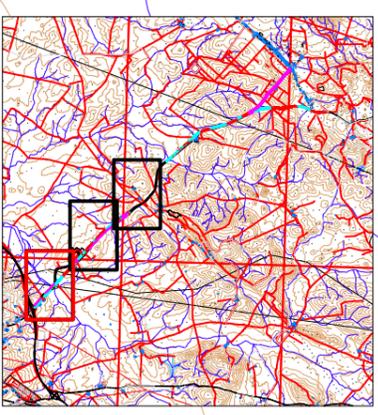


S-200 (1)



S-220 (3)



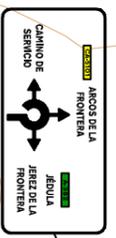


PASO DEL ARROYO
SALADO

Medida de control de velocidad

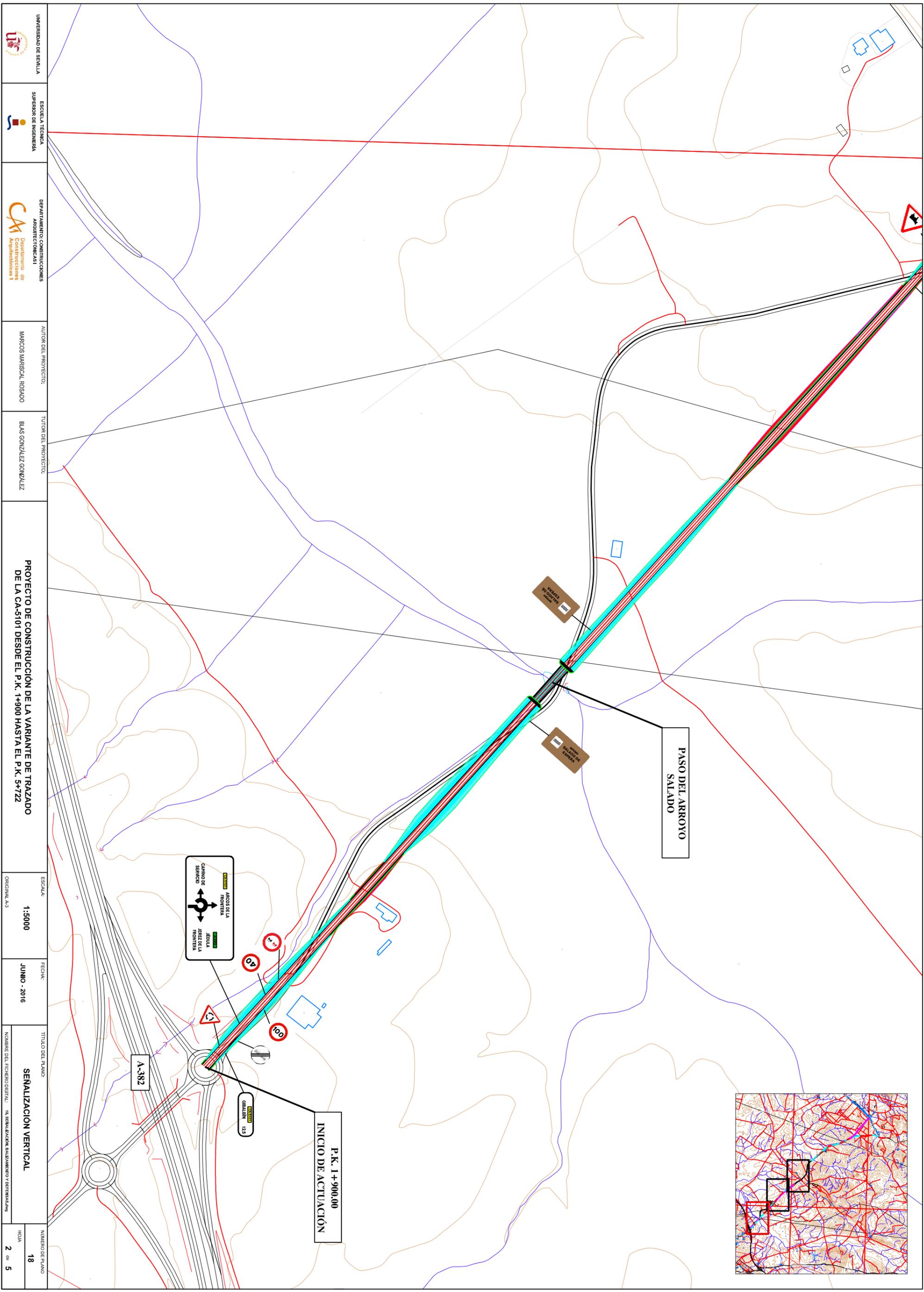
Medida de control de espacio

P.K. 1+900,00
INICIO DE ACTUACIÓN

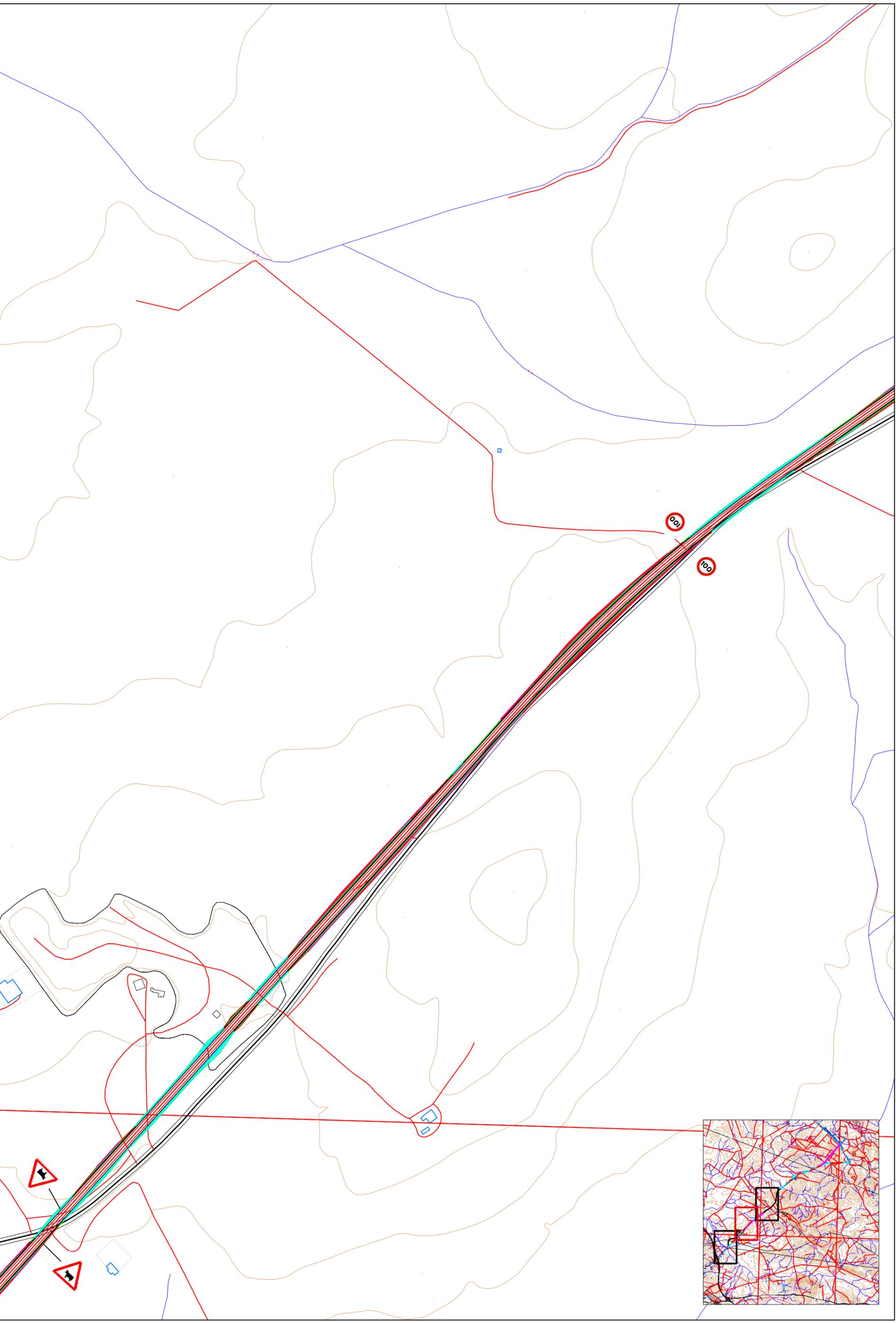
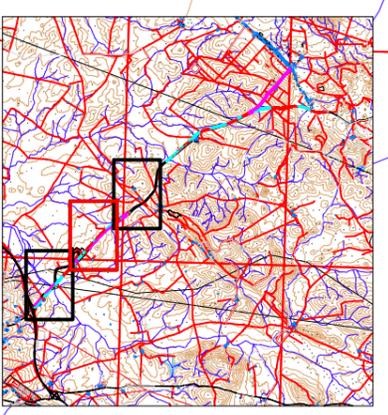


SEÑAL 123
DIBAJIN

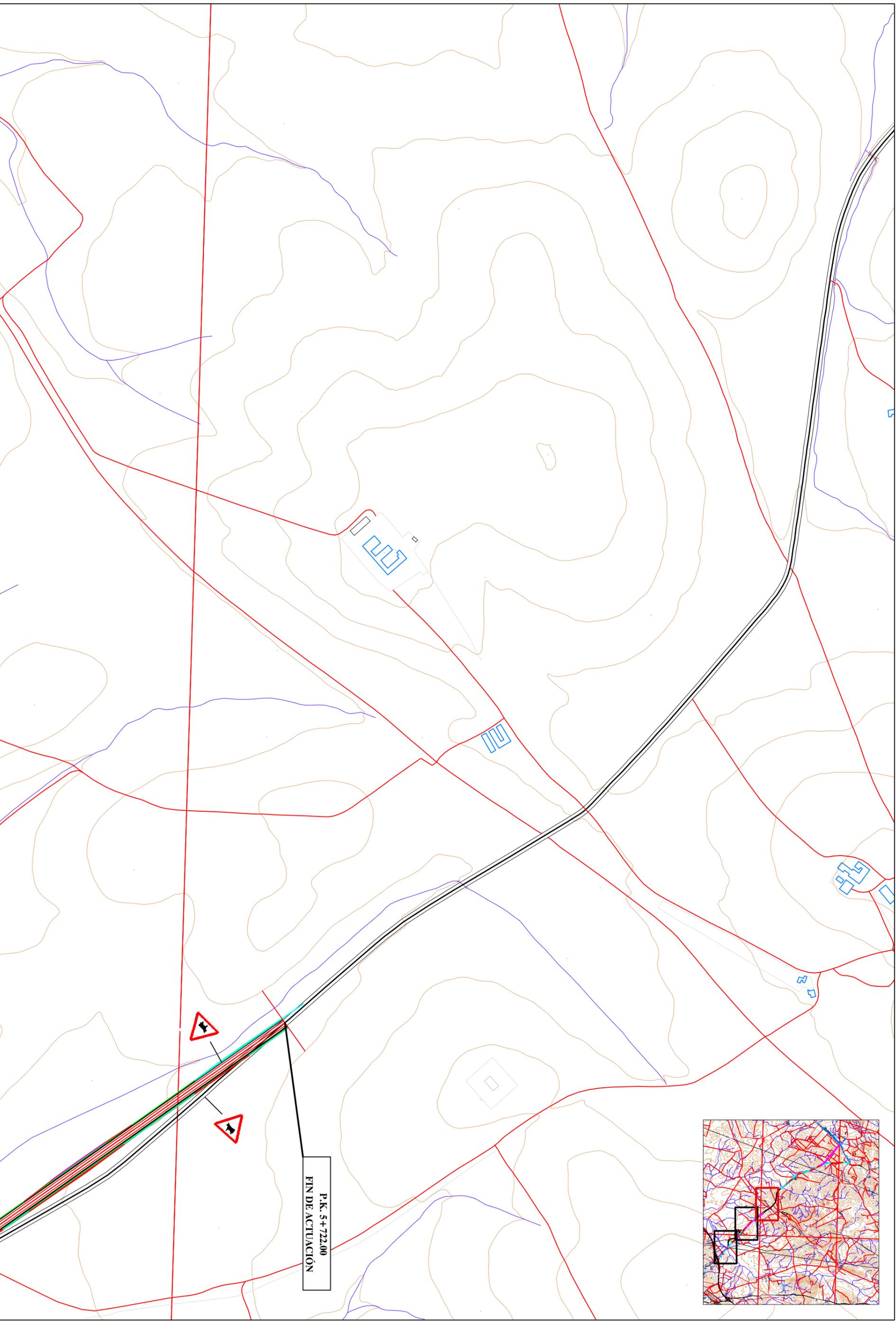
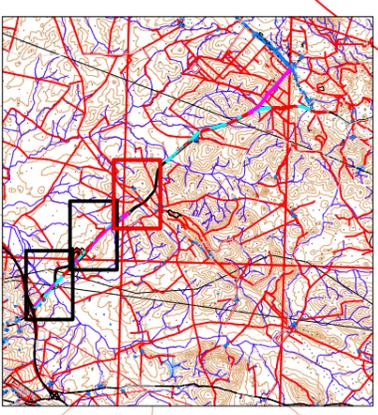
A-382



UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	DEPARTAMENTO de Construcciones Arquitectonicas I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZALEZ GONZALEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: ORIGINAL A3	1:5000	FECHA: JUNIO - 2016	TITULO DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_SEÑALIZACION_ELEVACION Y DETERMINACION	NUMERO DE PLANO: 18	HOLA 2 de 5
------------------------	--	--	--	--	--	--	---------------------	--------	---------------------	---	---	---------------------	-------------



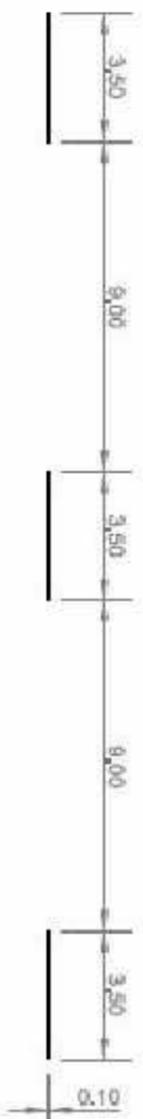
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	DEPARTAMENTO de Construcciones Arquitectónicas I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISQAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	ESCALA: 1:5000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_SEÑALIZACIÓN_ELEVAMIENTO Y DETERMINACIÓN	NÚMERO DE PLANO: 18	HOLA 3 de 5
------------------------	--	--	--	---	---	----------------------------------	------------------------	--	---	------------------------	----------------



UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO:
			MARCOS MARISAL ROSADO	BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	1:5000	JUNIO - 2016	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	18
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722					ORIGINAL A3		NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 16_SEÑALIZACIÓN_VERTICAL_07_DETALLADO.dwg	4 de 5

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

M-1.2



M-1.3

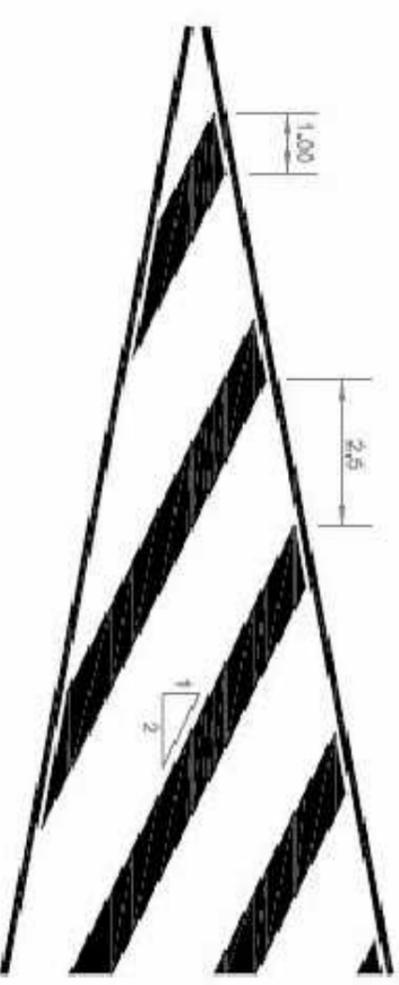


M-1.7



CEBREADO

M-7.1



MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

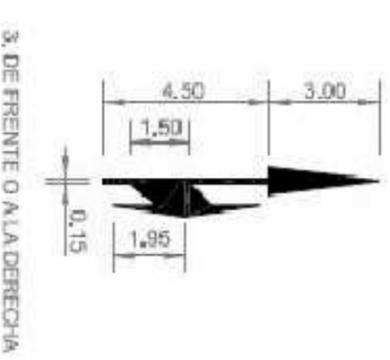
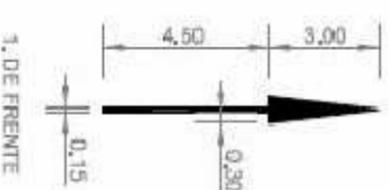
M-2.2



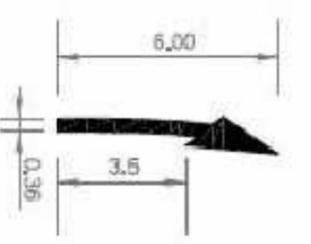
M-2.6



M-5.1



M-5.5



FLECHAS

MARCAS TRANSVERSALES

M-4.1

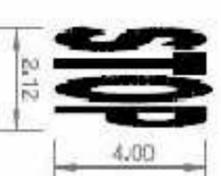


M-4.2



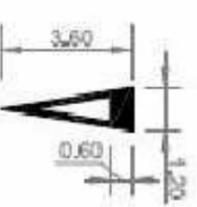
STOP

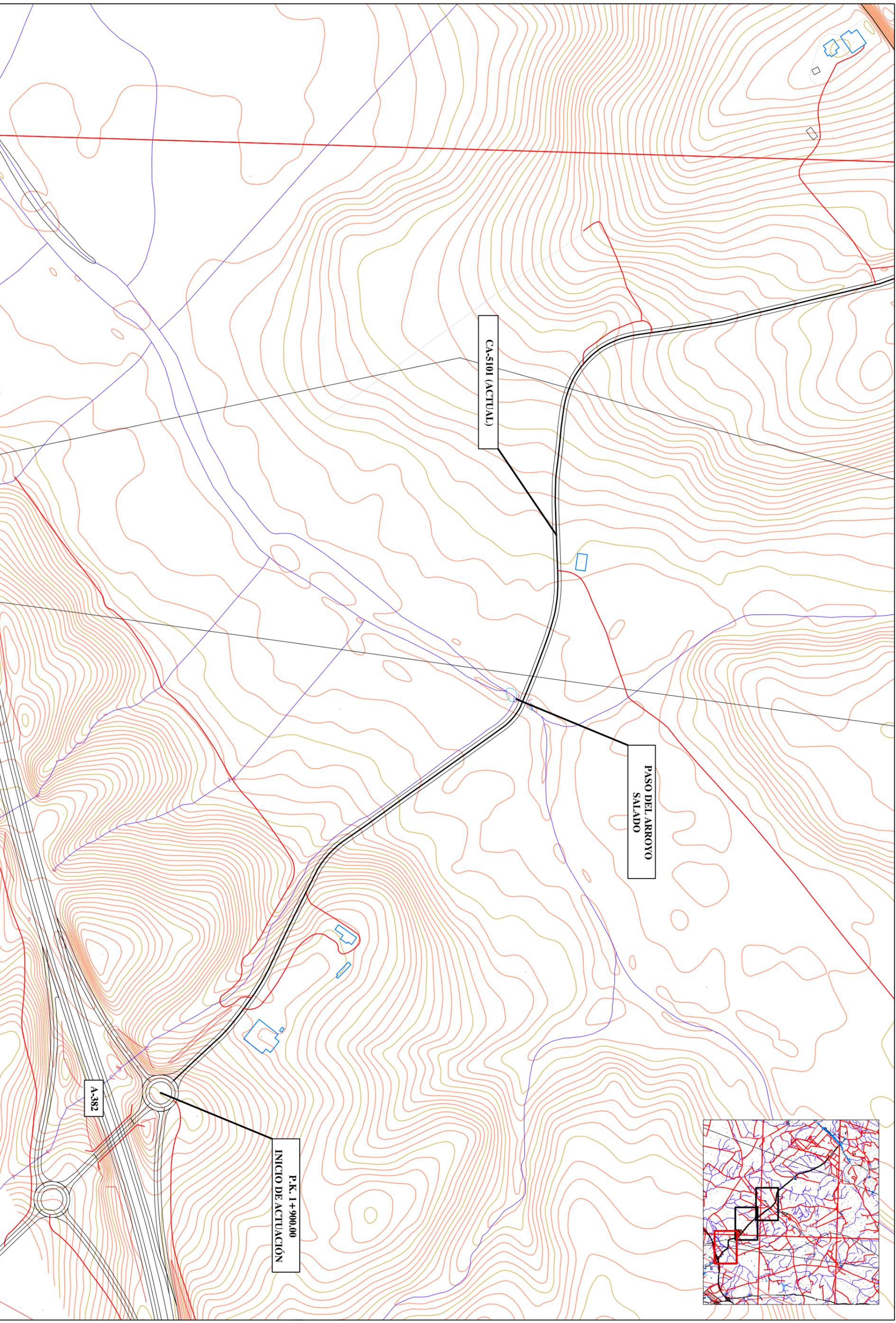
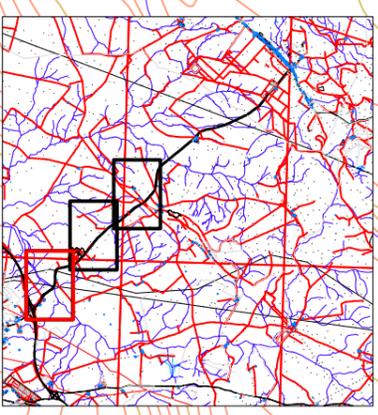
M-6.3



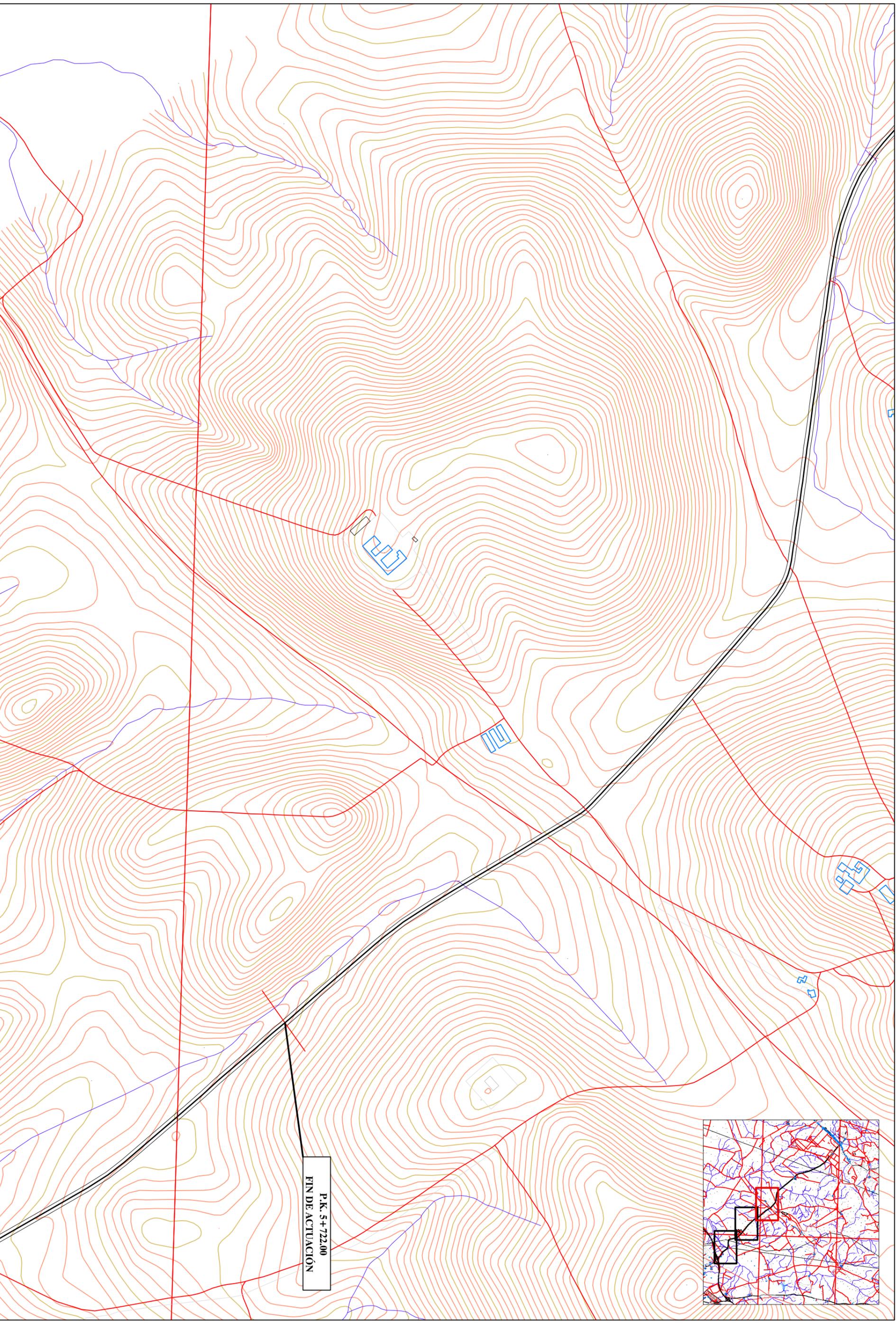
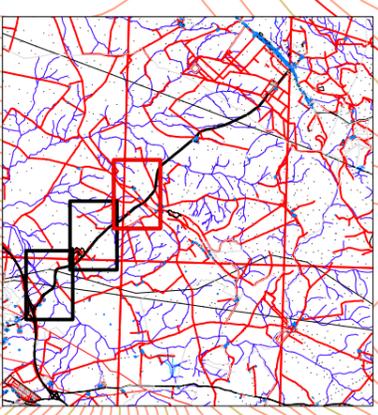
CEDA EL PASO

M-6.5





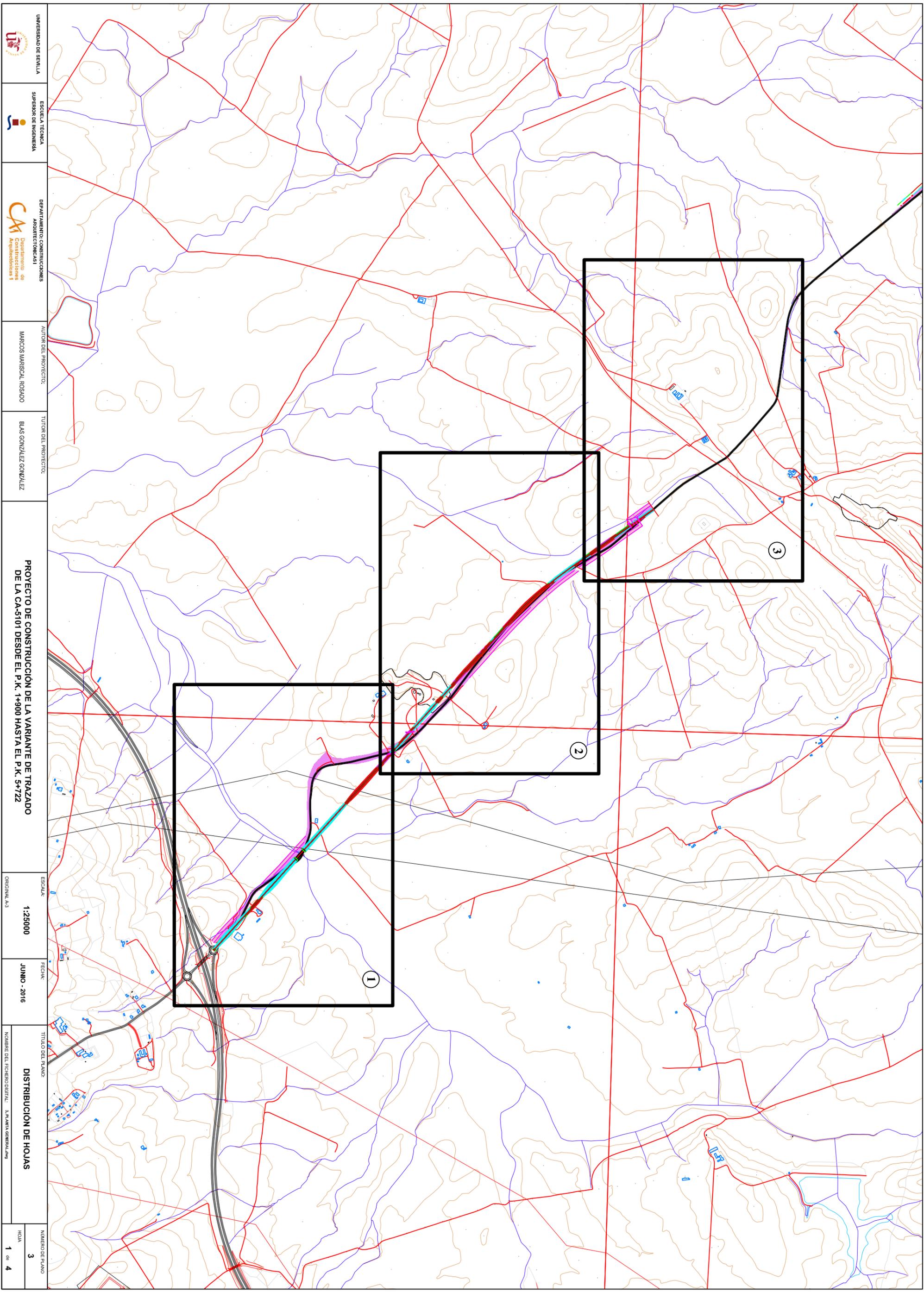
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO:
ESCALA TÉCNICA	1:5000	TOPOGRAFIA	2
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	FECHA:	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2_topografia.kml	Hoja 2 de 4
Departamento de Construcciones Arquitectónicas I	JUNIO - 2016		
AUTOR DEL PROYECTO:			
MARCOS MARISCAL ROSADO			
TUTOR DEL PROYECTO:			
BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722			



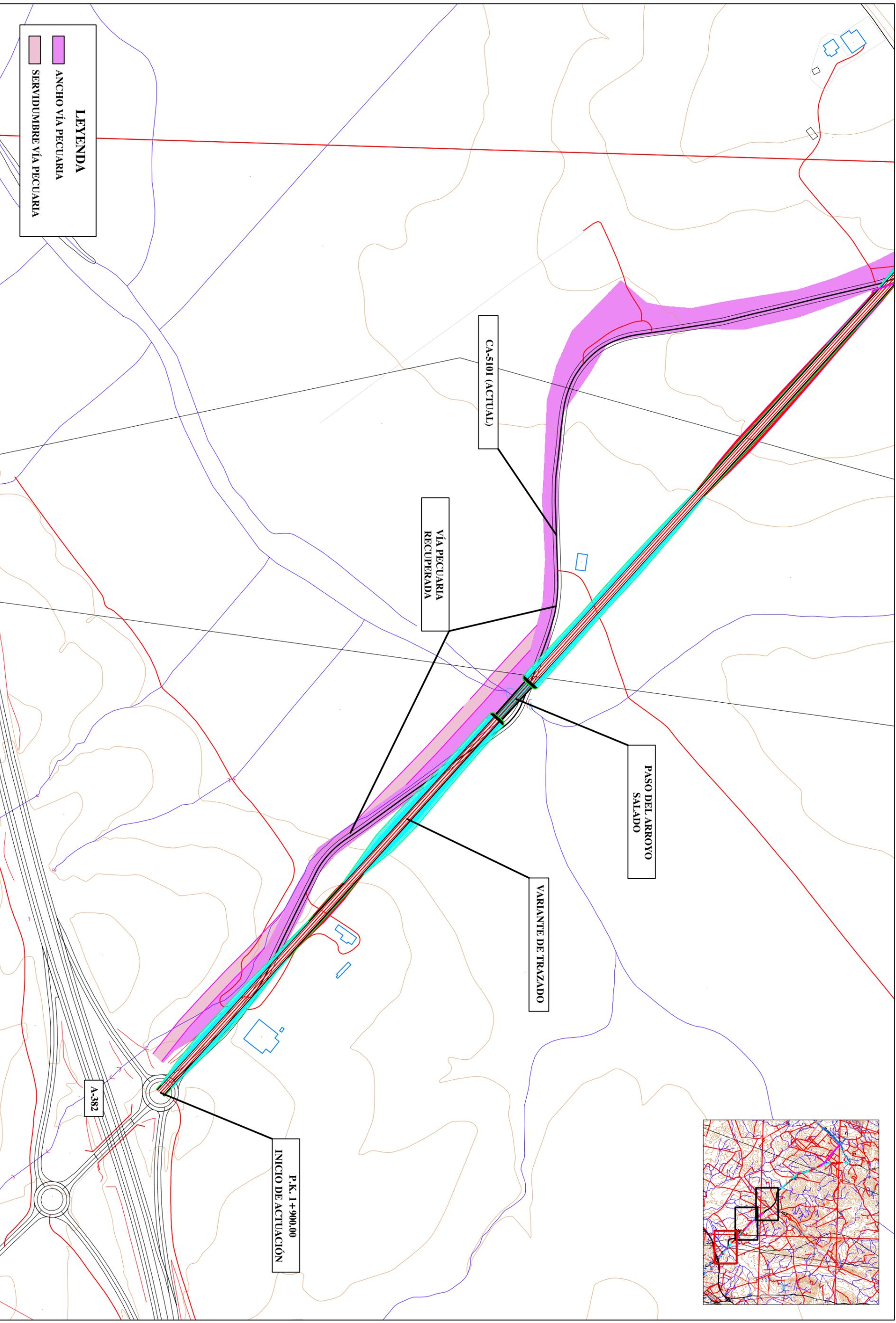
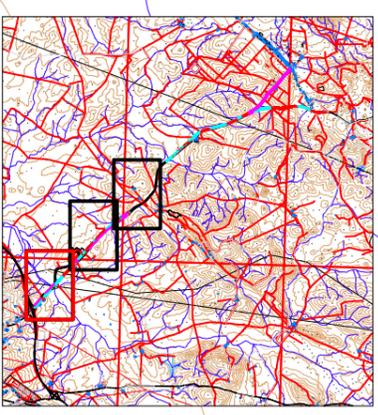
P.K. 5+722.00
FIN DE ACTUACIÓN

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	ESCALA: 1:5000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFIA	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2_topografia.kml	NÚMERO DE PLANO: 2	HOLA 4 de 4
------------------------	--	--	--	---	-------------------	------------------------	---------------------------------	---	-----------------------	----------------

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722



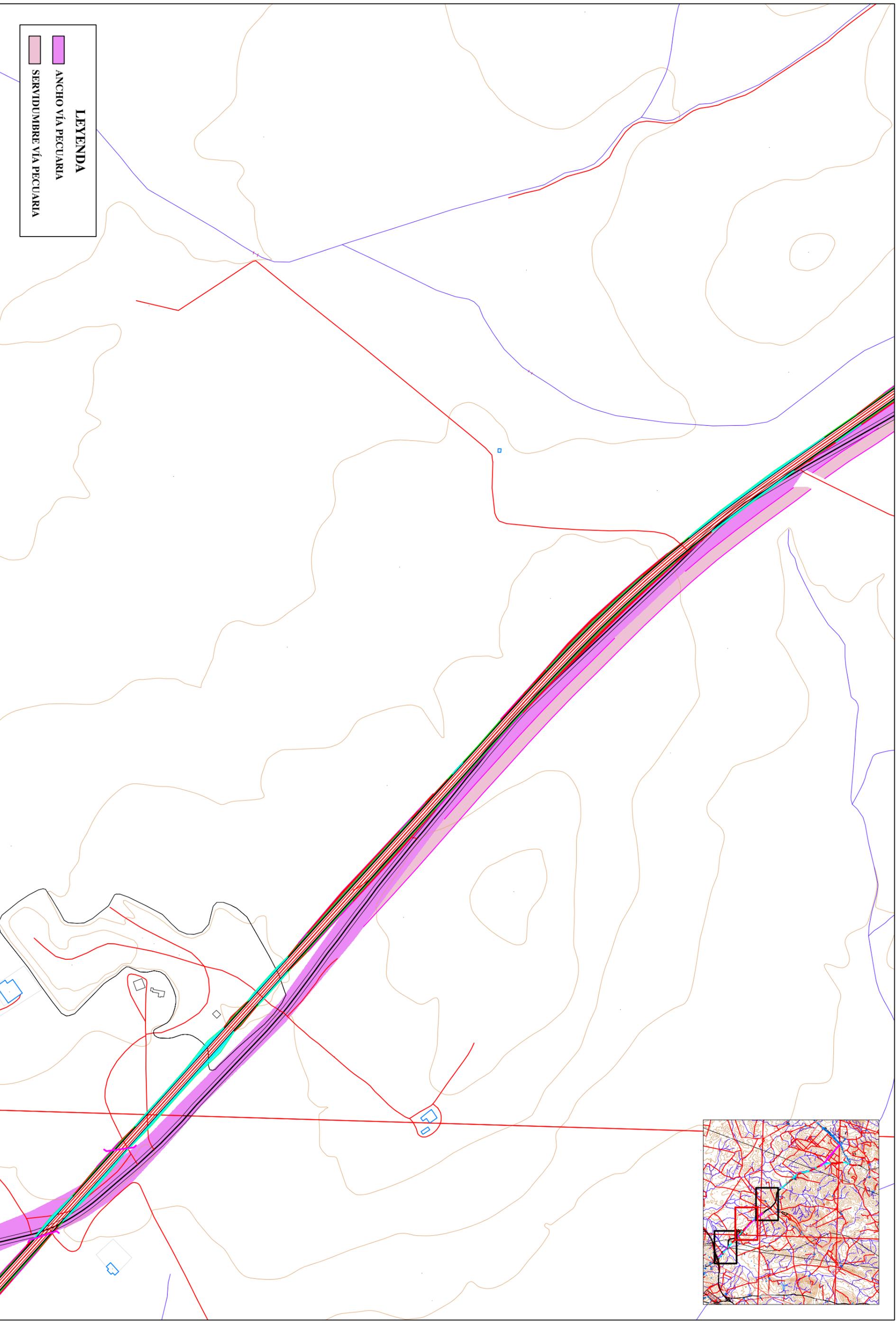
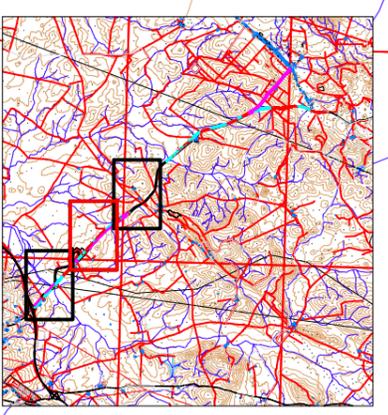
 UNIVERSIDAD DE SEVILLA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:25000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	NÚMERO DE PLANO: 3 HOJA 1 de 4
---	---	---	---	---	--	---------------------------	-------------------------------	---	--



LEYENDA

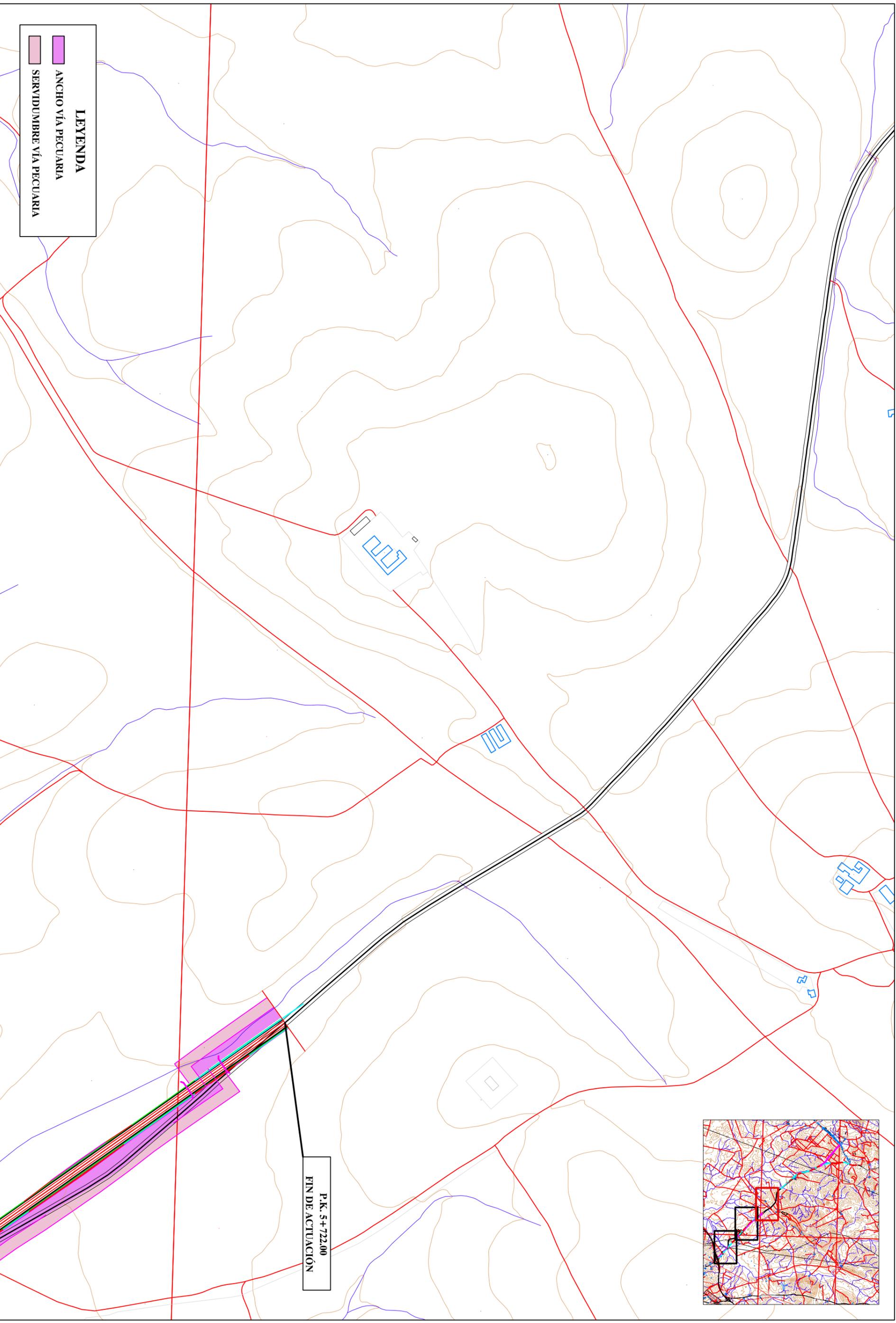
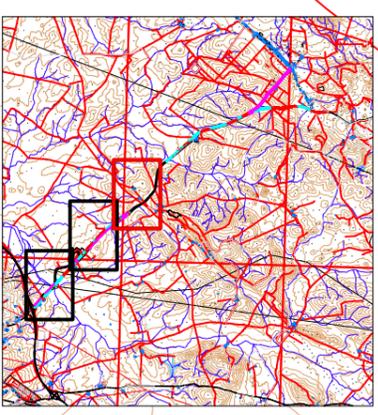
- ANCHO VÍA PECUARIA
- SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:5000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL	NUMERO DE PLANO: 3
						ORIGINAL A3		NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 3.PLANTA GENERAL.dwg	HOLA 2 de 4



LEYENDA	
	ANCHO VÍA PECUARIA
	SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA GENERAL	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3_P1.PLANTA_GENERAL.dwg	NÚMERO DE FOLIO
			MARCOS MARISQAL ROSADO	BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ		1:5000	JUNIO - 2016	ORIGINAL A3			
										HOLA	3 de 4

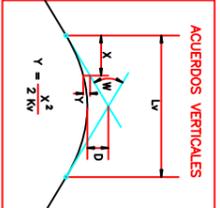


LEYENDA		
	ANCHO VÍA PECUARIA	
	SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA	

P.K. 5+722.00
FIN DE ACTUACIÓN

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO:
			MARCOS MARISCAL ROSADO	BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ		1:5000	JUNIO - 2016	PLANTA GENERAL	3
						ORIGINAL A3		NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3_PLANTA_GENERAL.dwg	4 de 4

P.K. 1+900,00
INICIO DE ACTUACION



PLANO DE COMPARACION	P.K.	DISTANCIAS		ORDENADAS		COTAS ROJAS		ACUERDOS VERTICALES
		AL ORIGEN	PARCIALES	RASANTE	TERRENO	DESMONTE	TERRAPLEN	
	0+000	0.000	0.000	89.86	0.00			
	0+100	50.000	50.000	84.95	2.42			
	0+200	100.000	50.000	80.90	3.87			
	0+300	150.000	50.000	77.98	4.39			
	0+400	200.000	50.000	75.96	3.81			
	0+500	250.000	50.000	75.64	1.73			
	0+600	300.000	50.000	73.68	1.19			
	0+700	350.000	50.000	73.38	1.01			
	0+800	400.000	50.000	71.10	1.23			
	0+900	450.000	50.000	65.51	1.86			
	0+1000	500.000	50.000	57.84	7.03			
	0+1100	550.000	50.000	54.44	7.93			
	0+1200	600.000	50.000	53.35	8.61			
	0+1300	650.000	50.000	53.04	5.21			
	0+1400	700.000	50.000	52.67	4.70			

PK= 0+602.491
CV= 57.248
NV= 3000.000
W= 0.050
Lv= 149.982
D= -0.937

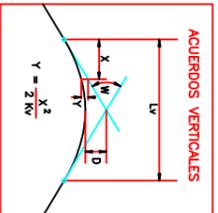
0+577.513
60.997

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	ESCALA: 1:2000 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL	NÚMERO DE PLANO: 4
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722					NOMBRE DEL ARCHIVO DIGITAL: 4.PERFIL_LONGITUDINAL.dwg		HOLA 1 de 6	

CAUCE ARROYO SALADO DE ESPERA

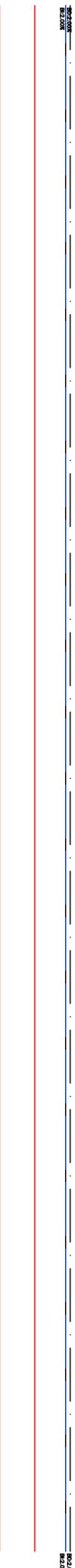
P.K. 2+650,00
INICIO ODT

P.K. 2+735,00
FIN ODT

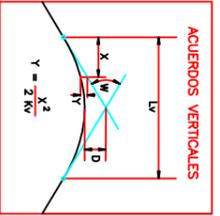


ACUERDOS VERTICALES	PLANO DE COMPARACION		DISTANCIAS PARCELES	ORDENADAS RASANTE	COTAS ROJAS TERRENO	COTAS ROJAS DESMONTES	COTAS ROJAS TERRAPLEN
	P.K.	AL ORIGEN					
	0+700	700.000	50.000	52.67	52.67	4.70	4.70
	0+750	750.000	50.000	52.63	52.63	4.82	4.82
	0+800	800.000	28.330	51.60	51.60	5.65	5.65
	0+850	806.670	21.670	51.81	51.81	5.44	5.44
	0+900	806.670	6.670	52.13	52.13	5.12	5.12
	0+950	825.000	18.330	52.55	52.55	4.70	4.70
	1+000	835.000	10.000	52.59	52.59	4.68	4.68
	1+050	850.000	15.000	52.63	52.63	4.41	4.41
	1+100	900.000	50.000	53.03	53.03	4.22	4.22
	1+150	950.000	50.000	53.43	53.43	3.82	3.82
	1+200	0.000	50.000	53.43	53.43	3.98	3.98
	1+250	50.000	50.000	53.60	53.60	4.35	4.35
	1+300	100.000	50.000	55.17	55.17	3.65	3.65
	1+350	150.000	50.000	57.44	57.44	2.58	2.58
	1+400	200.000	50.000	60.71	60.71	0.88	0.88
	1+450	250.000	50.000	65.55	65.55	2.03	2.03
	1+500	300.000	50.000	70.01	70.01	4.21	4.21
	1+550	350.000	50.000	72.25	72.25	3.98	3.98
	1+600	400.000	50.000	74.22	74.22	3.42	3.42

PK=	1+128.883
CV=	57.250
KV=	7100.000
W=	0.050
Lv=	354.634
L=	-22.711



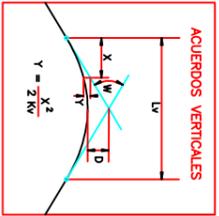
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSADO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	ESCALA: 1:2000	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL	NÚMERO DE PLANO: 4
					ORIGINAL A3		NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4-PERFIL_LONGITUDINAL.dwg	HOLA 2 de 6
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722								



PK =	1+474.760
CV =	74.527
KV =	5000.000
W =	-0.026
Lv =	133.118
D =	0.428

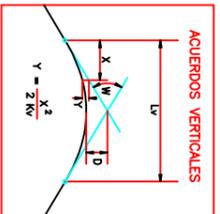
PLANO DE COMPARACION		P.K.	DISTANCIAS		ORDENADAS	COTAS ROJAS	ACUERDOS VERTICALES
AL ORIGEN	PARCIALES		RASANTE	TERRENO			
400.000	400.000	1+400	64	4.985%	3.42	74.22	ACUERDOS VERTICALES: 1+408.221 71.203 1+541.339 76.148
450.000	50.000	1+500			2.43	75.55	
500.000	50.000	1+500			1.28	76.24	
550.000	50.000	1+500			0.71	77.06	
600.000	50.000	1+600			0.22	77.80	
650.000	50.000	1+600			1.68	77.11	
700.000	50.000	1+700			1.48	78.52	
750.000	50.000	1+700			0.67	80.56	
800.000	50.000	1+800			0.09	82.36	
850.000	50.000	1+800			1.55	82.12	
900.000	50.000	1+900			1.38	83.50	
950.000	50.000	1+900			1.61	84.49	
0.000	50.000	2+000			4.78	82.54	
50.000	50.000	2+100			1.85	90.19	
100.000	50.000	2+100			1.23	88.52	





ACUERDOS VERTICALES	PLANO DE COMPARACION		DISTANCIAS PARCALES	ORDENADAS RASANTE	COTAS ROJAS TERRENO DESMONTE TERRAPLEN	DIAGRAMA DE CURVATURAS	DIAGRAMA DE PERALTES
	P.K.	AL ORIGEN					
	2+100	100.000	50.000				
	2+200	150.000	50.000				
	2+300	200.000	50.000				
	2+400	250.000	50.000				
	2+500	300.000	50.000				
	2+600	350.000	50.000				
	2+700	400.000	50.000				
	2+800	450.000	50.000				
	2+900	500.000	50.000				
	2+1000	550.000	50.000				
	2+1100	600.000	50.000				
	2+1200	650.000	50.000				
	2+1300	700.000	50.000				
	2+1400	750.000	50.000				
	2+1500	800.000	50.000				
	2+1600	82					
	2+1700	82					
	2+1800	82					
	2+1900	82					
	2+2000	82					
	2+2100	82					
	2+2200	82					
	2+2300	82					
	2+2400	82					
	2+2500	82					
	2+2600	82					
	2+2700	82					
	2+2800	82					
	2+2900	82					
	2+3000	82					
	2+3100	82					
	2+3200	82					
	2+3300	82					
	2+3400	82					
	2+3500	82					
	2+3600	82					
	2+3700	82					
	2+3800	82					
	2+3900	82					
	2+4000	82					
	2+4100	82					
	2+4200	82					
	2+4300	82					
	2+4400	82					
	2+4500	82					
	2+4600	82					
	2+4700	82					
	2+4800	82					
	2+4900	82					
	2+5000	82					
	2+5100	82					
	2+5200	82					
	2+5300	82					
	2+5400	82					
	2+5500	82					
	2+5600	82					
	2+5700	82					
	2+5800	82					
	2+5900	82					
	2+6000	82					
	2+6100	82					
	2+6200	82					
	2+6300	82					
	2+6400	82					
	2+6500	82					
	2+6600	82					
	2+6700	82					
	2+6800	82					
	2+6900	82					
	2+7000	82					
	2+7100	82					
	2+7200	82					
	2+7300	82					
	2+7400	82					
	2+7500	82					
	2+7600	82					
	2+7700	82					
	2+7800	82					
	2+7900	82					
	2+8000	82					
	2+8100	82					
	2+8200	82					
	2+8300	82					
	2+8400	82					
	2+8500	82					
	2+8600	82					
	2+8700	82					
	2+8800	82					
	2+8900	82					
	2+9000	82					
	2+9100	82					
	2+9200	82					
	2+9300	82					
	2+9400	82					
	2+9500	82					
	2+9600	82					
	2+9700	82					
	2+9800	82					
	2+9900	82					
	2+10000	82					

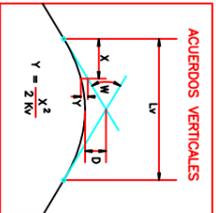
P.K. = 2+485.287
 C.V. = 98.846
 K.V. = 11000.000
 W = -0.048
 L.V. = 542.313
 D = 3.342



ACUERDOS VERTICALES	DIAGRAMA DE CURVATURAS	DIAGRAMA DE PERALTES	COTAS ROJAS		ORDENADAS		DISTANCIAS		PLANO DE COMPARACION	
			DESMONTE	TERRAPLEN	TERRENO	RASANTE	AL ORIGEN	PARCIALES	P.K.	AL ORIGEN
			3.63	0.18	93.93	84.72	50.000	50.000	2+800	3+500
			4.05	1.10	93.10	83.22	50.000	50.000	2+850	3+500
			2.95	1.00	90.75	82.92	50.000	50.000	2+900	3+500
			1.97	1.01	88.61	82.72	50.000	50.000	2+950	3+500
			0.82	0.23	86.50	84.52	50.000	50.000	3+000	3+500
			0.18	0.12	84.72	83.79	50.000	50.000	3+050	3+500
			1.10	0.23	83.22	84.52	50.000	50.000	3+100	3+500
			1.00	1.03	82.92	85.89	50.000	50.000	3+150	3+500
			1.01	1.63	82.72	87.26	50.000	50.000	3+200	3+500
			0.23	0.90	84.52	87.48	50.000	50.000	3+250	3+500
			0.12		83.79	87.48	50.000	50.000	3+300	3+500
									3+350	3+500
									3+400	3+500
									3+450	3+500
									3+500	3+500

P.K. = 3+227.143
 C.V. = 78.637
 A.M. = 1300.000
 N.M. = 690.137
 L.V. = 690.137
 D = -4.084

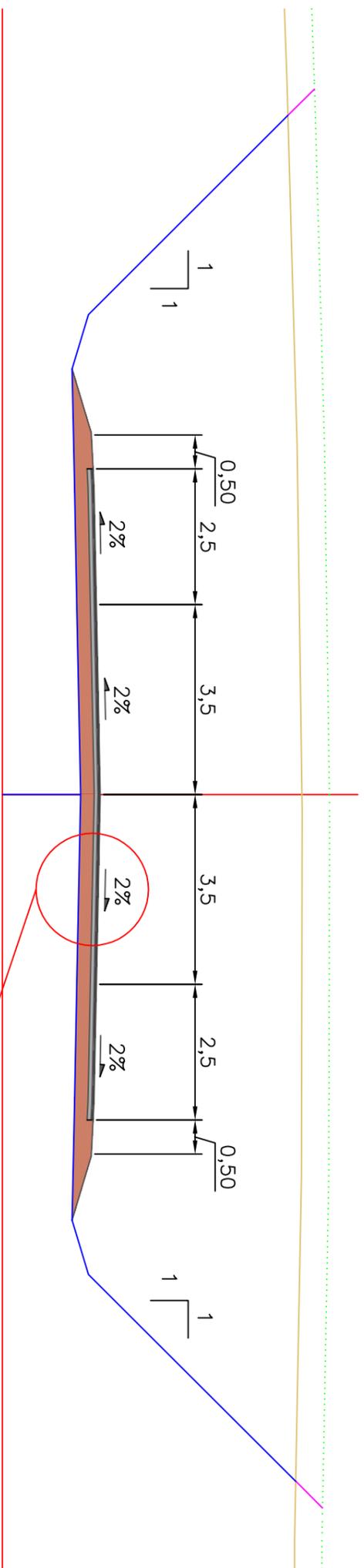
P.K. 5+722.00
FIN DE ACTUACIÓN



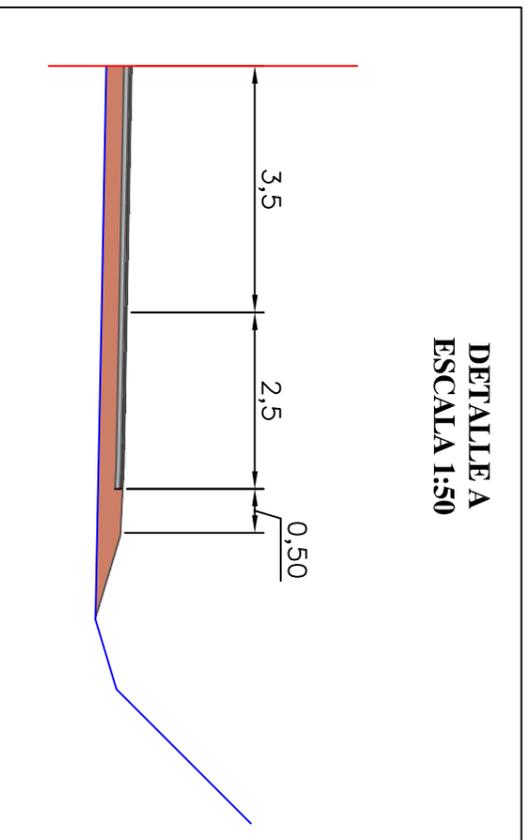
PLANO DE COMPARACION		P.K.	3+500	3+600	3+700	3+800		
DISTANCIAS	AL ORIGEN	50.000	550.000	600.000	650.000	700.000	750.000	800.000
	PARCIALES	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
ORDENADAS	RASANTE							
	TERRENO	87.48	87.58	88.92	90.12	90.93	92.34	93.60
	DESMONTE	0.90						
COTAS ROJAS	TERRAPLEN							
	ACUERDOS VERTICALES		3+552.212 87.784	0.08	0.11	0.28	0.40	0.50
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA						
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO: ——— BORDE IZQUIERDO: - - - - - PERALTE: ———						

SECCIÓN TIPO EN RECTA

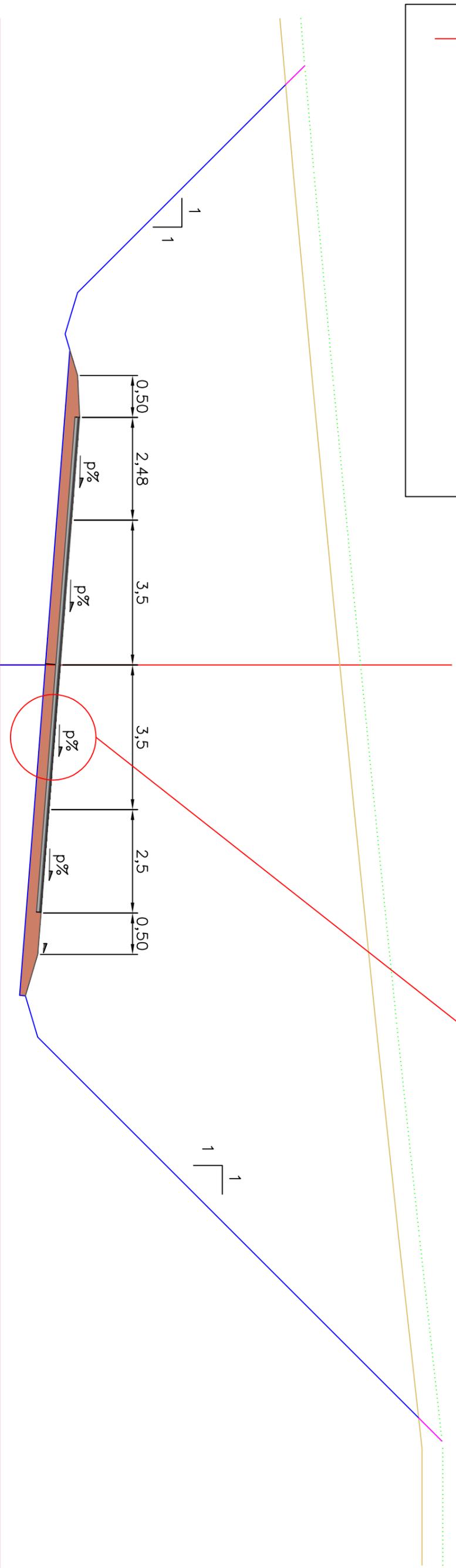
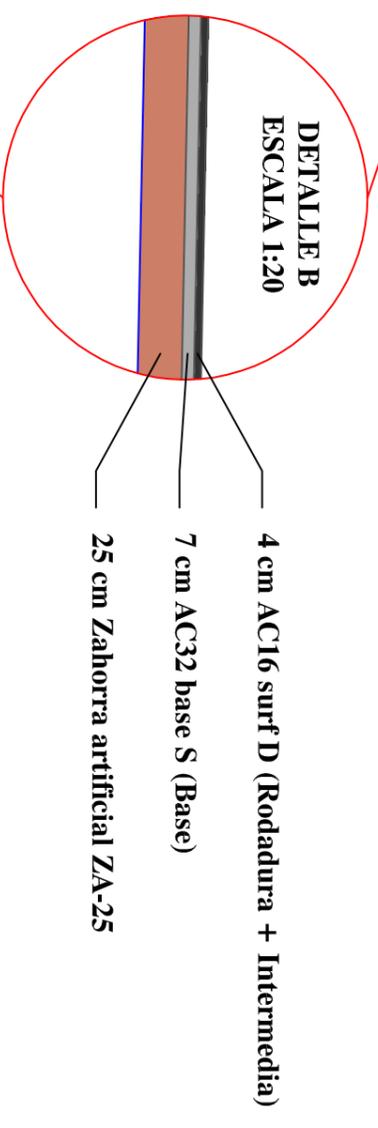
p %: Peralte según curva



DETALLE A
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO EN CURVA

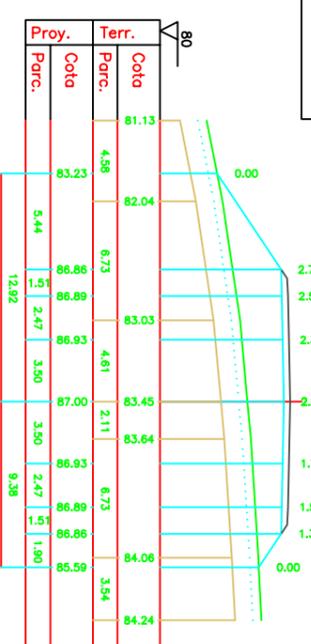


UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISAL ROSAÑO	TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA: 1:100 ORIGINAL A3	FECHA: JUNIO - 2016	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5_SECCIONES TIPO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 5	HOLA: 1 de 2
------------------------	--	--	---	--	---	---------------------------	---------------------	----------------------------------	--	--------------------	--------------

PK 0,00
 AFINME 5,39
 ATERROPIE 16,15
 ANIMOCERIA 16,03
 AVEGETAL 8,95



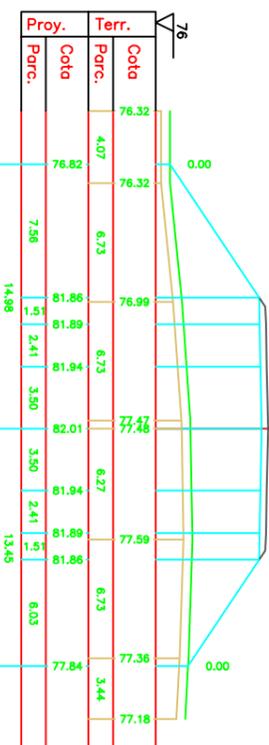
PK 50,00
 AFINME 5,16
 ATERROPIE 72,39
 ANIMOCERIA 22,30
 AVEGETAL 11,15



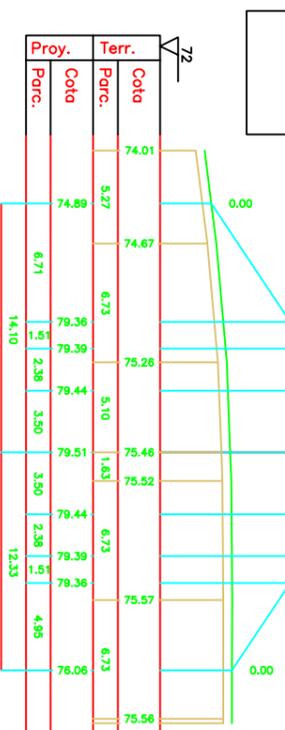
PK 100,00
 AFINME 5,13
 ATERROPIE 93,94
 AVEGETAL 14,15



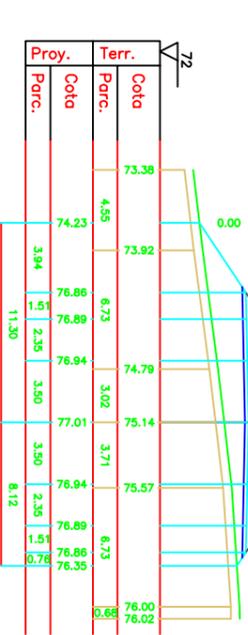
PK 150,00
 AFINME 5,11
 ATERROPIE 102,61
 AVEGETAL 14,21



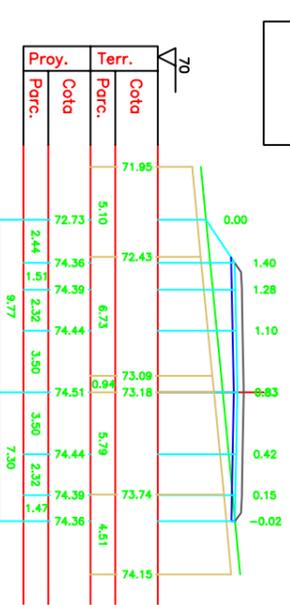
PK 200,00
 AFINME 5,09
 ATERROPIE 95,94
 AVEGETAL 13,22



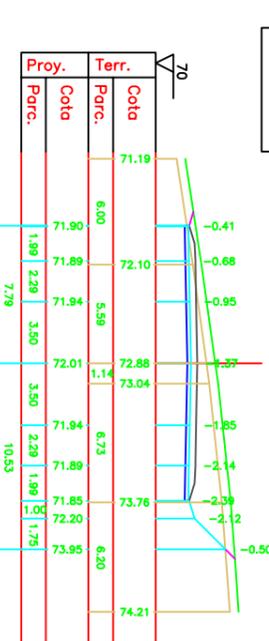
PK 250,00
 AFINME 5,07
 A SUELO SE 3,00
 ATERROPIE 30,68
 AVEGETAL 9,71



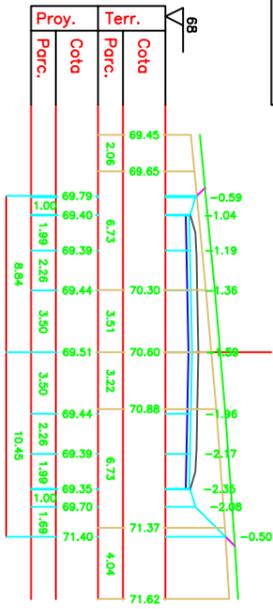
PK 300,00
 AFINME 5,05
 A SUELO SE 4,08
 ATERROPIE 18,35
 AVEGETAL 8,54



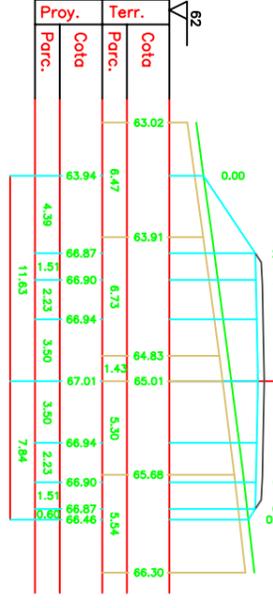
PK 350,00
 AFINME 5,24
 A SUELO SE 3,11
 A S. TOLER 20,29
 AVEGETAL 9,44



PK 400.00
 ATRIEBE 5.22
 ASIENTO SE 3.10
 A.S. TOLER 24.31
 AVEGETAL 9.89



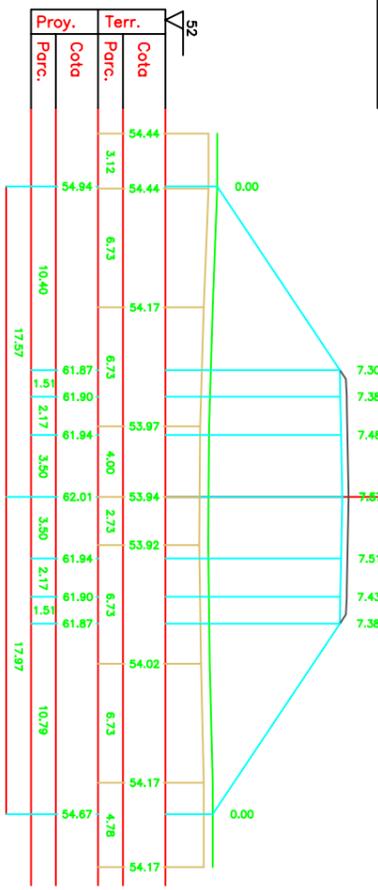
PK 450.00
 ATRIEBE 4.98
 ATRIEBE 35.88
 AVEGETAL 8.74



PK 500.00
 ATRIEBE 4.96
 ATRIEBE 175.17
 AVEGETAL 18.94



PK 550.00
 ATRIEBE 4.94
 ATRIEBE 292.88
 AVEGETAL 17.77



PK 600.00
 ATRIEBE 4.92
 ATRIEBE 156.92
 AVEGETAL 15.90



PK 650.00
 ATRIEBE 4.89
 ATRIEBE 114.88
 AVEGETAL 14.09



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS 1

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS MARISCAL ROSADO

TUTOR DEL PROYECTO:
BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +900 HASTA EL P.K. 5+722

ESCALA:
1:400

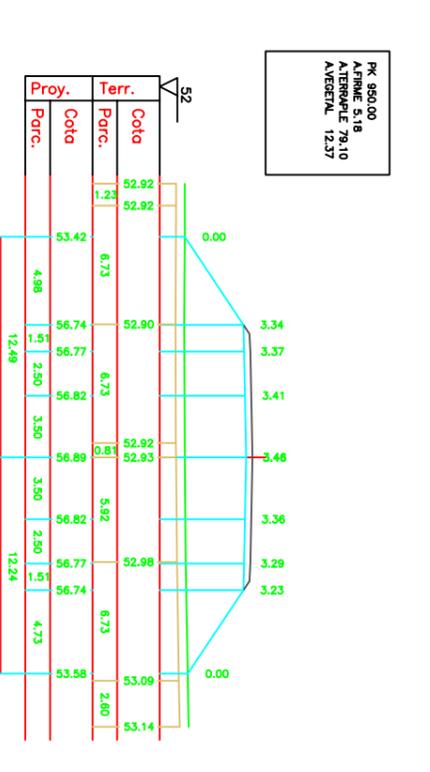
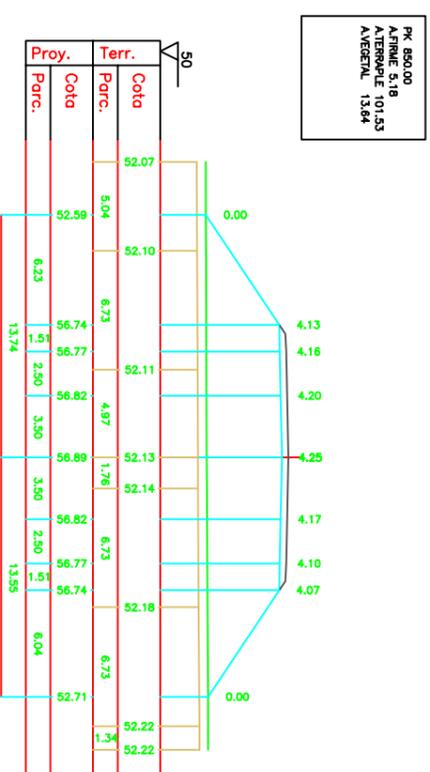
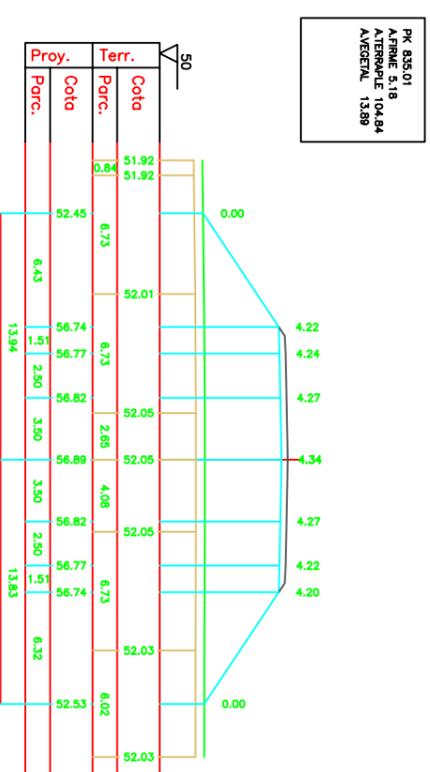
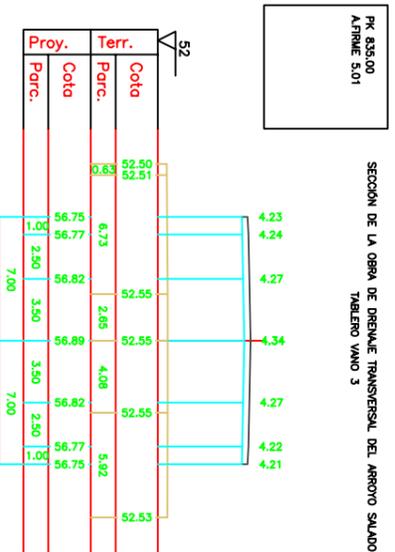
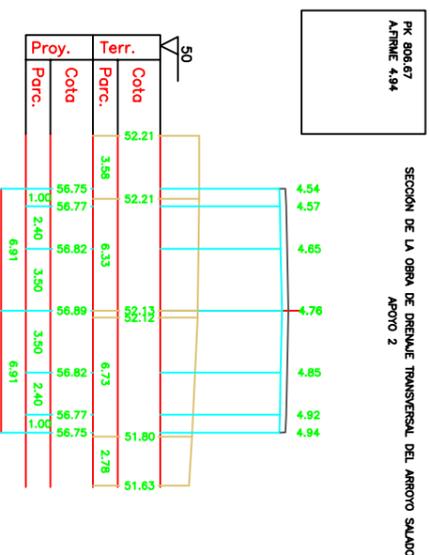
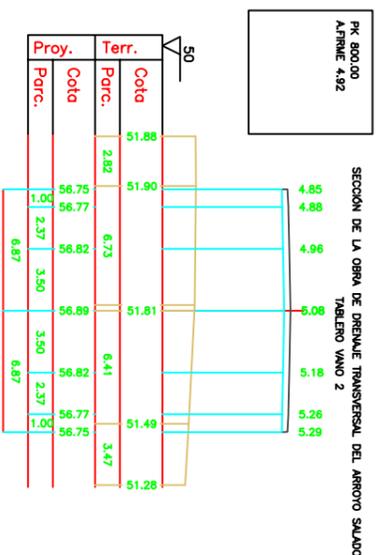
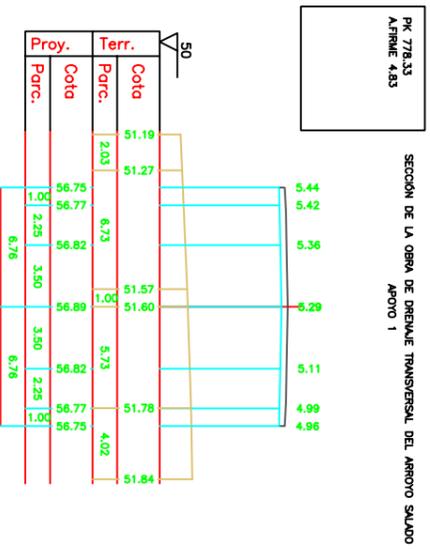
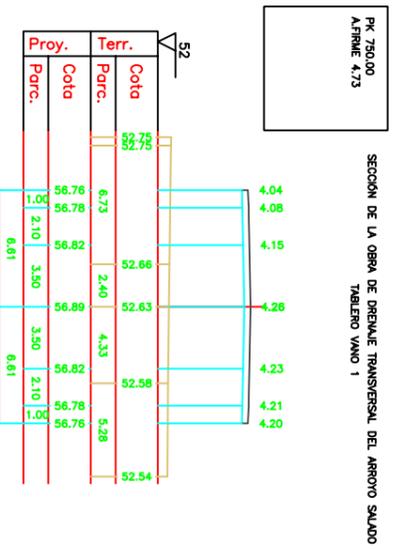
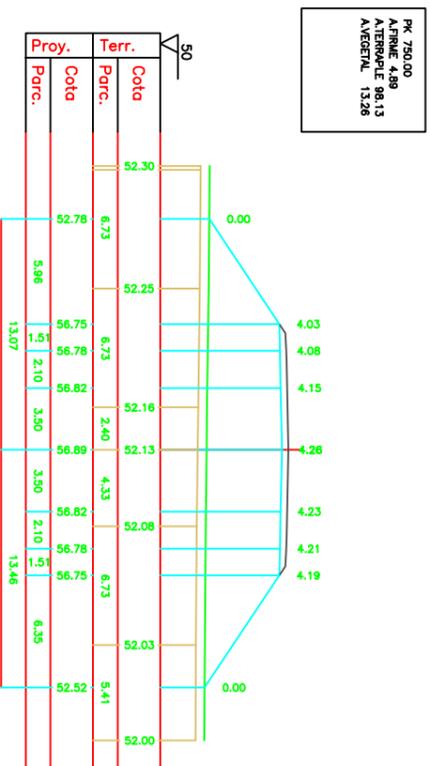
FECHA:
JUNIO - 2016

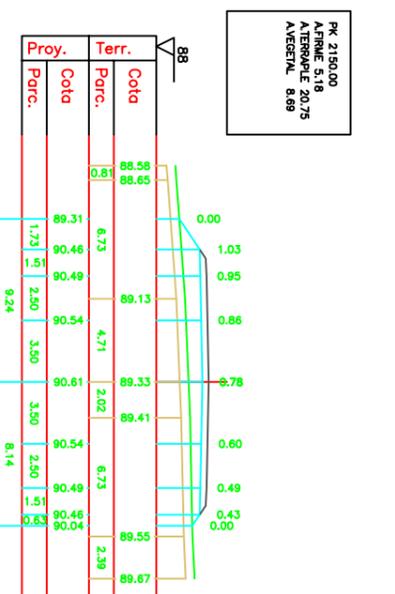
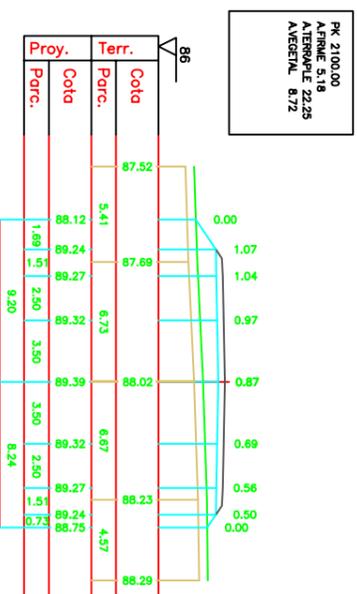
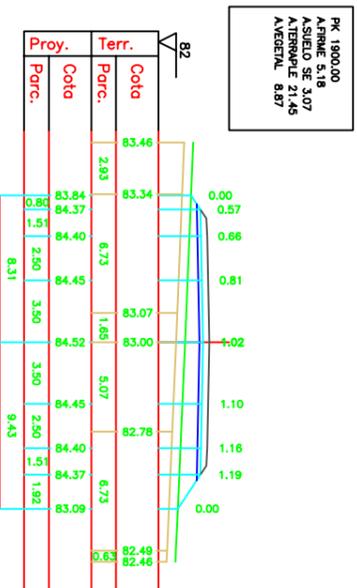
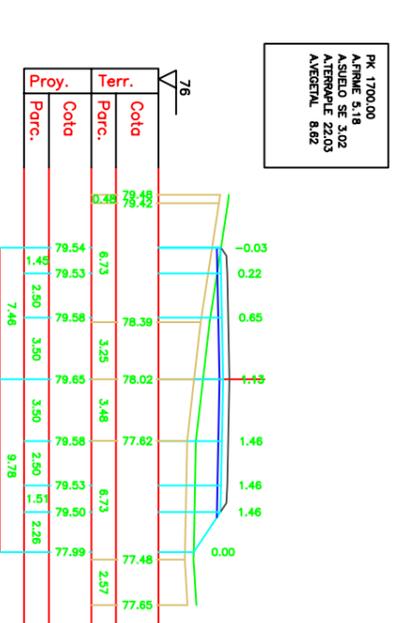
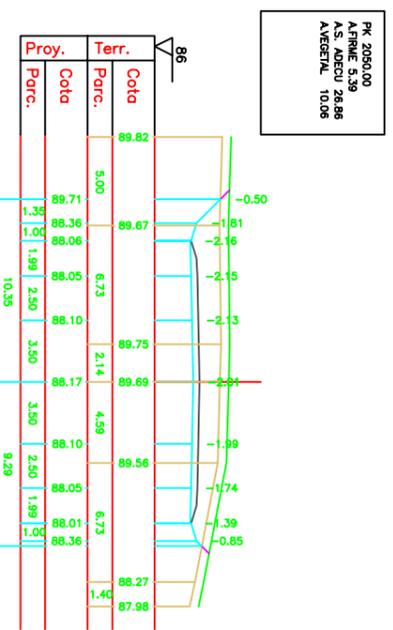
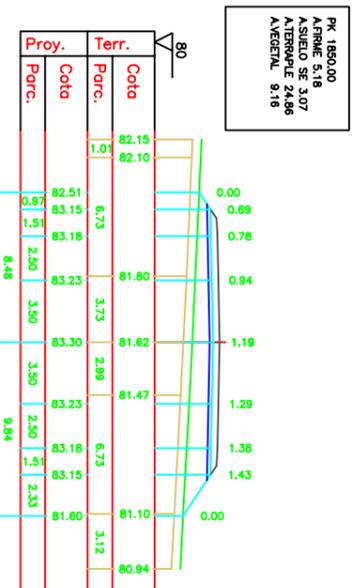
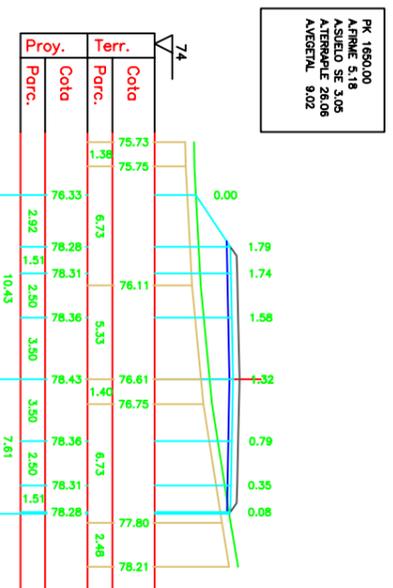
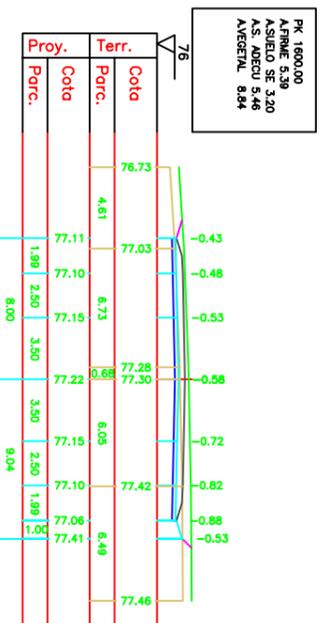
TÍTULO DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:
6.PERFILES TRANSVERSALES.dwg

NÚMERO DE PLANO:
6

HOLA
2 de 8





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722

PK 2200.00
A.FRMHE 5.39
A.S. SELEC 10.10
A.VEGETML 9.51



PK 2250.00
A.FRMHE 5.39
A.S. SELEC 22.57
A.VEGETML 10.18



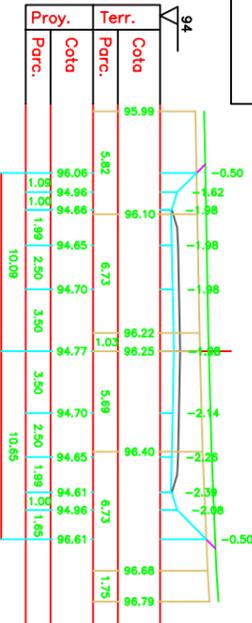
PK 2300.00
A.FRMHE 5.39
A.S. ADECU 43.21
A.VEGETML 11.13



PK 2350.00
A.FRMHE 5.39
A.S. ADECU 38.50
A.VEGETML 10.88



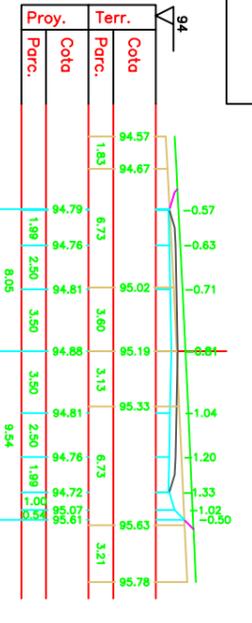
PK 2400.00
A.FRMHE 5.39
A.S. ADECU 30.06
A.VEGETML 10.63



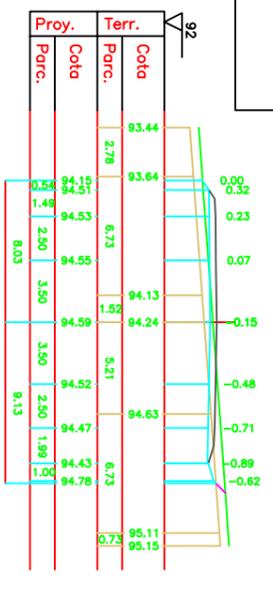
PK 2450.00
A.FRMHE 5.39
A.S. ADECU 17.08
A.VEGETML 9.95



PK 2500.00
A.FRMHE 5.39
A.S. ADECU 6.87
A.VEGETML 9.26



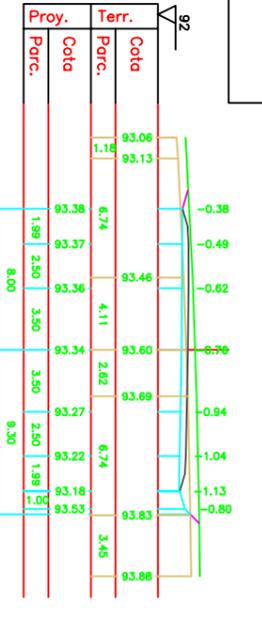
PK 2550.00
A.FRMHE 5.27
A.S. ADECU 5.37
A.S. ADECU 8.19
A.VEGETML 8.71



PK 2600.00
A.FRMHE 5.26
A.ATERRAPE 1.45
A.S. ADECU 3.27
A.VEGETML 8.49



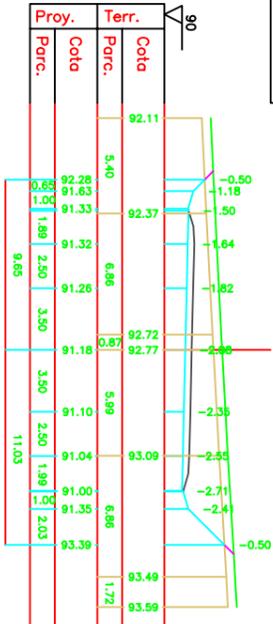
PK 2650.00
A.FRMHE 5.34
A.ATERRAPE 0.13
A.S. ADECU 4.89
A.VEGETML 8.99



PK 2700.00
A.FRMHE 5.32
A.S. ADECU 12.28
A.VEGETML 9.54



PK 2750.00
A.FRMHE 5.29
A.S. ADECU 30.48
A.VEGETML 10.59



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722

ESCALA: **1:400**

FECHA: **JUNIO - 2016**

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCALA: ORIGINAL A3

PERFILES TRANSVERSALES

TÍTULO DEL PLANO:

FECHA:

AUTOR DEL PROYECTO:

MARCOS MARISCAL ROSADO

PROYECTOS DE CONSTRUCCIONES

ARQUITECTONICAS 1

Departamento de Construcciones Arquitectónicas 1

TUTOR DEL PROYECTO:

BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

NUMERO DE PLANO:

6

HOJA

6 de **8**

NUMERO DE PLANO:

6

PK 2800.00
A.FRM 5.31
A.S. ADECU 72.65
AVEGETAL 12.48



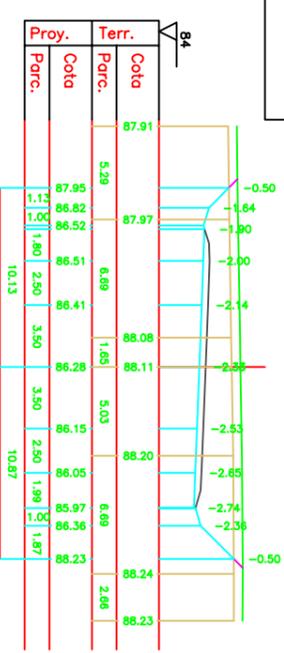
PK 2850.00
A.FRM 5.32
A.S. ADECU 81.97
AVEGETAL 12.72



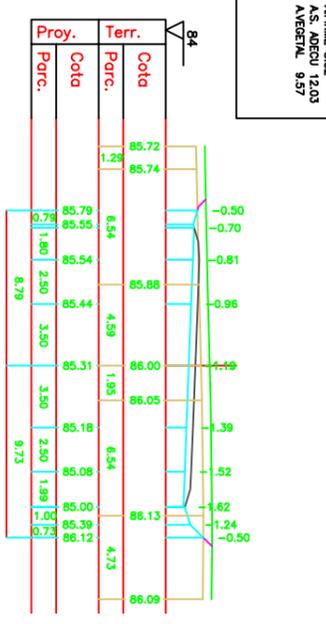
PK 2900.00
A.FRM 5.32
A.S. ADECU 86.38
AVEGETAL 11.72



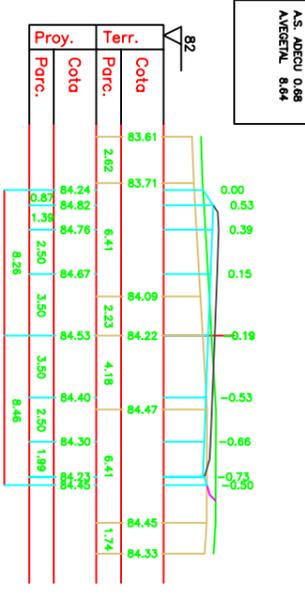
PK 2950.00
A.FRM 5.32
A.S. ADECU 34.97
AVEGETAL 10.75



PK 3000.00
A.FRM 5.32
A.S. ADECU 12.03
AVEGETAL 9.57



PK 3050.00
A.FRM 5.26
A.TERMPLE 6.12
A.S. ADECU 0.68
AVEGETAL 8.64



PK 3100.00
A.FRM 5.14
A.TERMPLE 24.45
AVEGETAL 9.35



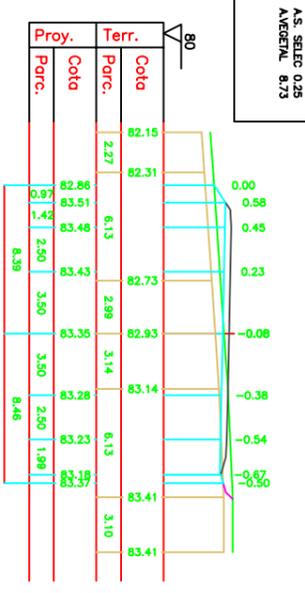
PK 3150.00
A.FRM 5.14
A.TERMPLE 21.31
AVEGETAL 8.98



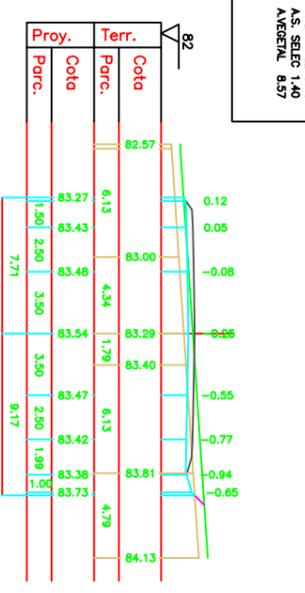
PK 3200.00
A.FRM 5.14
A.TERMPLE 22.88
AVEGETAL 9.31



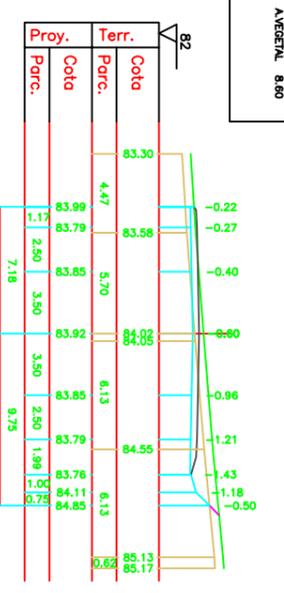
PK 3250.00
A.FRM 5.24
A.TERMPLE 7.38
A.S. SELEC 0.25
AVEGETAL 8.73



PK 3300.00
A.FRM 5.28
A.TERMPLE 1.75
A.S. SELEC 1.40
AVEGETAL 8.57



PK 3350.00
A.FRM 5.25
A.TERMPLE 0.80
A.S. SELEC 5.22
AVEGETAL 8.60



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
ARQUITECTÓNICAS 1

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS MARISOL ROSAÑO

TUTOR DEL PROYECTO:
BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +1+900 HASTA EL P.K. 5+722

ESCALA:
1:400

FECHA:
JUNIO - 2016

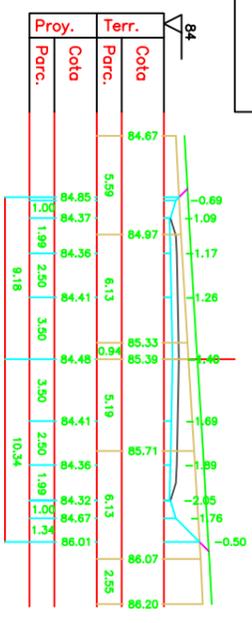
TÍTULO DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

ORIGINAL A3

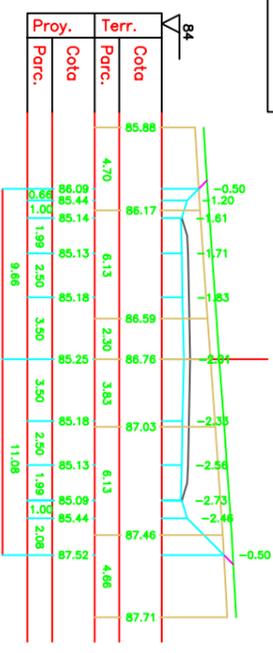
NÚMERO DE PLANO:
6

HOLA
7 de **8**

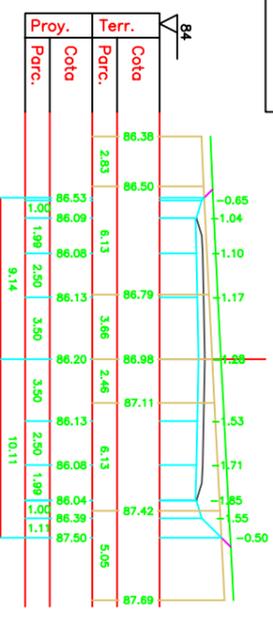
PK 3400,00
A.FINDE 5,39
A.S. SELEC 18,39
A.VEGETAL 10,01



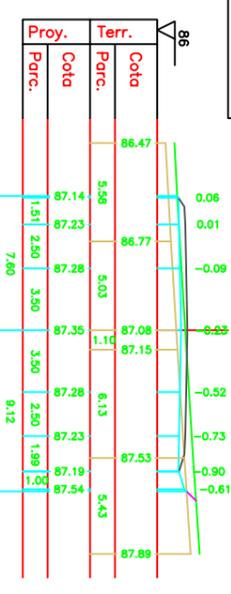
PK 3450,00
A.FINDE 5,39
A.S. SELEC 30,69
A.VEGETAL 10,92



PK 3500,00
A.FINDE 5,39
A.S. SELEC 15,88
A.VEGETAL 9,88



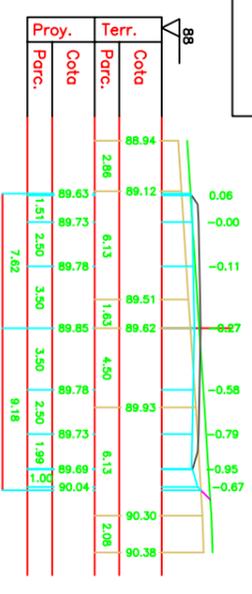
PK 3550,00
A.FINDE 5,28
A.TERMINALE 3,84
A.S. SELEC 1,17
A.VEGETAL 8,50



PK 3600,00
A.FINDE 5,28
A.S. ADECU 2,25
A.VEGETAL 8,59



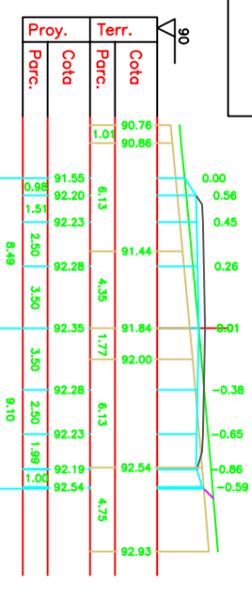
PK 3650,00
A.FINDE 5,28
A.S. ADECU 3,33
A.S. ADECU 1,98
A.VEGETAL 8,53



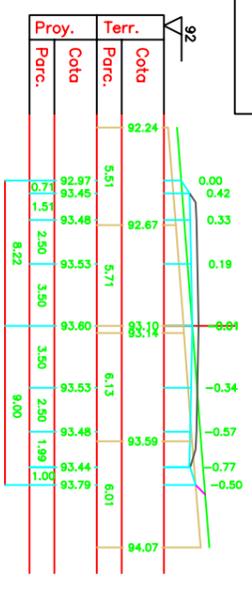
PK 3700,00
A.FINDE 5,28
A.S. ADECU 0,82
A.VEGETAL 8,78



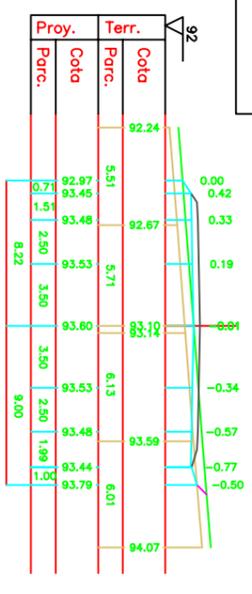
PK 3750,00
A.FINDE 5,28
A.TERMINALE 7,79
A.S. ADECU 0,82
A.VEGETAL 8,53



PK 3800,00
A.FINDE 5,28
A.TERMINALE 7,07
A.S. ADECU 0,48
A.VEGETAL 8,75



PK 3822,00
A.FINDE 5,28
A.TERMINALE 7,07
A.S. ADECU 0,48
A.VEGETAL 8,75



P.K. 5+722 - FINAL DE ACTIVACION



PASO DEL ARROYO
SALADO

P.K. 1+900,00
INICIO DE ACTUACIÓN

LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS
- LÍMITE DE SUBPARCELAS
- LÍMITE DE TÉRMINOS MUNICIPALES
- EXPROPiación CA-5101
- EXPROPiación VÍA PECUARIA
- SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA:	ESQUEMA	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO
ESQUEMA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	1:5000	ORIGINAL A3	ORTOFOTOPLANOS	7
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	FECHA:	JUNIO - 2016	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.ORTOFOTOPLANOS.dwg	HOLA
Departamento de Construcciones Arquitectónicas I				1 de 3
AUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722			
MARCOS MARISCAL ROSADO				
TUTOR DEL PROYECTO:				
BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ				



LEYENDA	
—	LÍMITE DE PARCELAS
.....	LÍMITE DE SUBPARCELAS
—+—	LÍMITE DE TÉRMINOS MUNICIPALES
■	EXPROPIACIÓN CA-5101
■	EXPROPIACIÓN VÍA PECUARIA
■	SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO:	
			MARCOS MARISCAL ROSADO	BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	1:5000 ORIGINAL A3	JUNIO - 2016	ORTOFOTOPLANOS	7	
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. +900 HASTA EL P.K. 5+722					NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.ORTOFOTOPLANOS.dwg				2 de 3



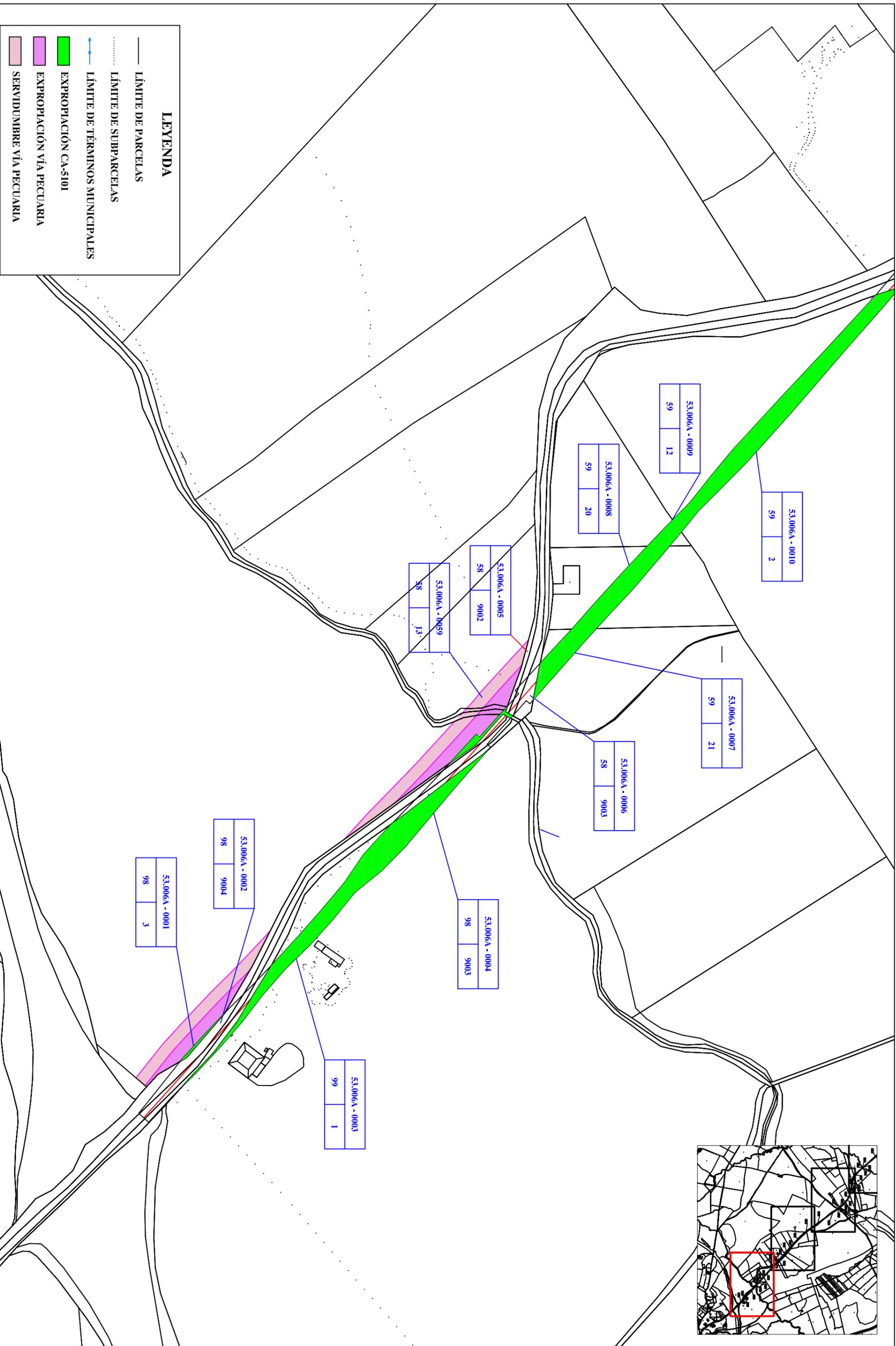
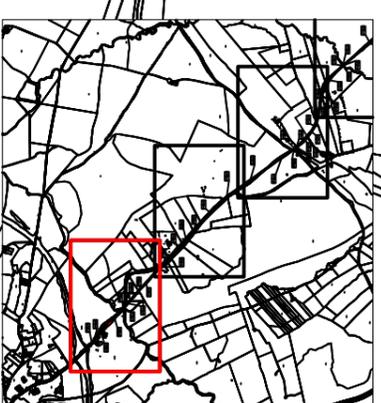
P.K. 5+722.00
FIN DE ACTUACIÓN

LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS
- LÍMITE DE SUBPARCELAS
- LÍMITE DE TÉRMINOS MUNICIPALES
- EXPROPIACIÓN CA-5101
- EXPROPIACIÓN VÍA PECUARIA
- SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

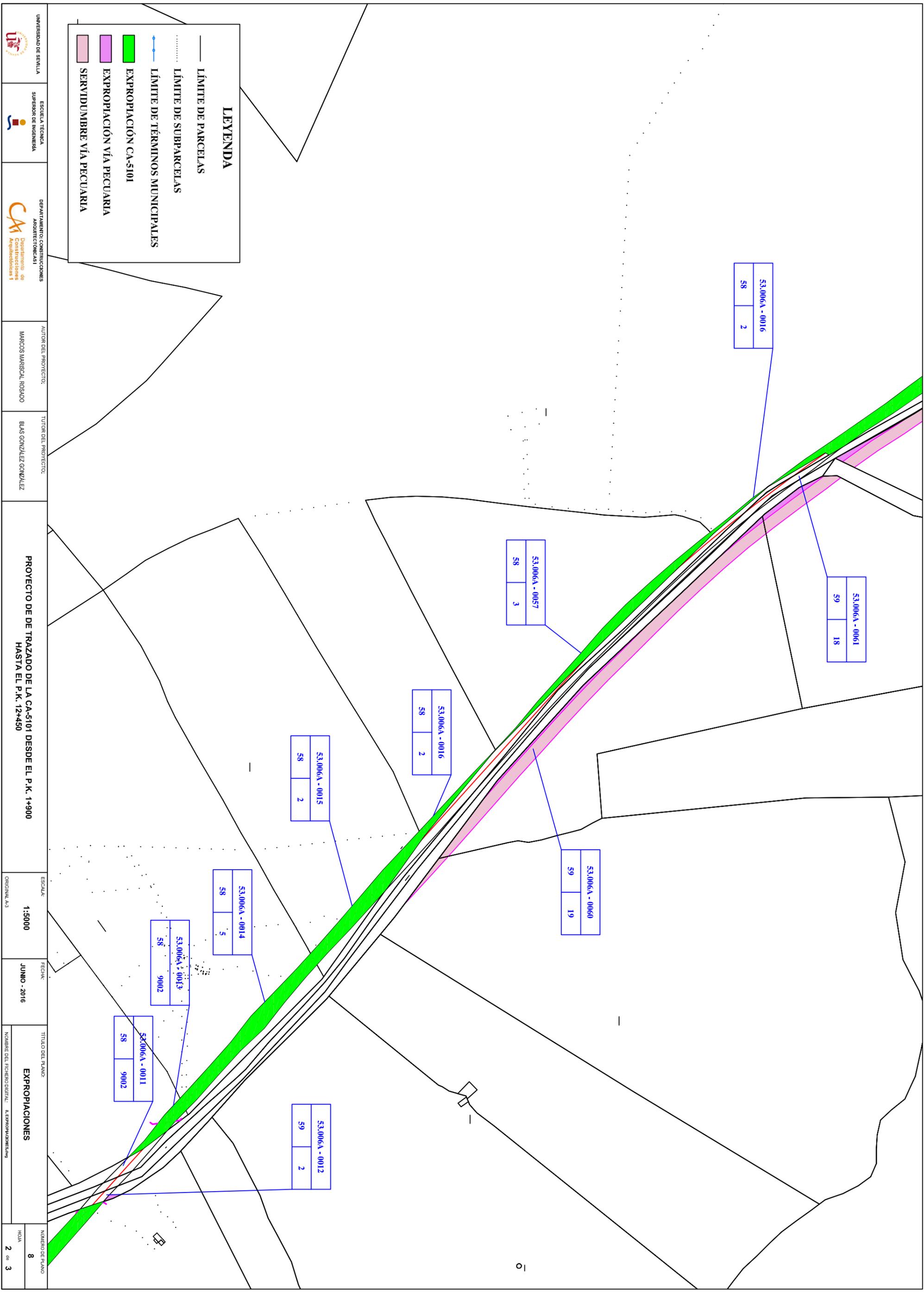


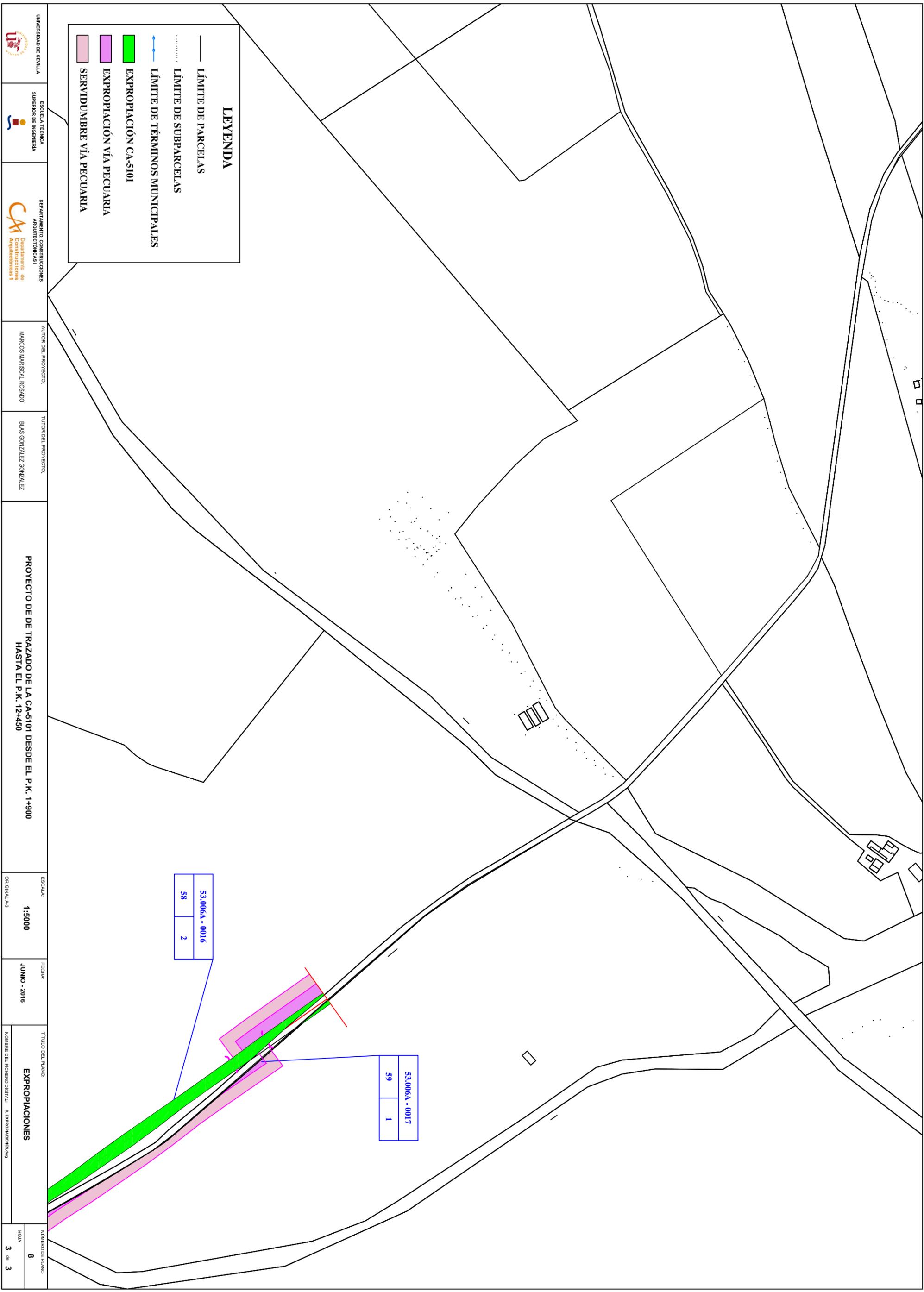
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESCALA:	ESQUEMA DE INGENIERIA	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I	AUTOR DEL PROYECTO:	TUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO DE PLANO:
	1:5000			MARCOS MARISCAL ROSAÑO	BIAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ	DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 5+722	ORIGINAL A3	JUNIO - 2016	ORTOFOTOPLANOS	7
									NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.ORTOFOTOPLANOS.dwg	3 de 3



LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS
- LÍMITE DE SUBPARCELAS
- LÍMITE DE TÉRMINOS MUNICIPALES
- EXPROPiación CA-5101
- EXPROPiación VÍA PECUARIA
- SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA





LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS
- LÍMITE DE SUBPARCELAS
- LÍMITE DE TÉRMINOS MUNICIPALES
- EXPROPiación CA-5101
- EXPROPiación VÍA PECUARIA
- SERVIDUMBRE VÍA PECUARIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCALA: ORIGINAL A3

1:5000

FECHA: JUNIO - 2016

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8_EXPROPIACIONES.dwg

NÚMERO DE PLANO: 8

HOLA: 3 de 3

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS I

CA Departamento de Construcciones Arquitectónicas I

AUTOR DEL PROYECTO: MARCOS MARISCAL ROSADO

TUTOR DEL PROYECTO: BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

PROYECTO DE DE TRAZADO DE LA CA-5101 DESDE EL P.K. 1+900 HASTA EL P.K. 12+450

53.006A - 0016	2
58	

53.006A - 0017	1
59	

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACION	5	ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS	59
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES.....	5	ARTICULO 335.- RELLENOS CON MATERIAL GRANULAR	
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS	14	SELECCIONADO Y CUÑAS DE TRANSICIÓN.....	62
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS	15	ARTICULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA	63
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	16	ARTÍCULO 341.- TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES.....	64
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL		ARTÍCULO 400.- CUNETAS EJECUTADAS EN OBRA.....	66
CONTRATISTA.....	19	ARTÍCULO 410.- ARQUETAS POZOS DE REGISTRO Y	
ARTÍCULO 106.- MEDICION Y ABONO	19	EMBOCADURAS.....	67
ARTÍCULO 107.- PLAZO DE GARANTÍA	21	ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS	70
ARTÍCULO 108.- OFICINA DE OBRA.....	21	ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACION	77
ARTÍCULO 109.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	22	ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA.....	80
ARTÍCULO 110.- RECEPCIONES.....	22	ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	83
ARTÍCULO 111.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE		ARTÍCULO 570.- BORDILLOS	96
CONSTRUCCION.....	23	ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS	98
ARTICULO 112.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	23	ARTICULO 601 ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN	
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.....	29	PRETENSADO	99
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFALTICOS	31	ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.....	101
ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS	32	ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.....	104
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN		ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.....	106
ESTRUCTURAL.....	33	ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE	
ARTÍCULO 262.- ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS.....	34	CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	107
ARTICULO 270.- PINTURAS DE MINIO DE PLOMO PARA		ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORRE-	
IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FERREOS.....	35	FLECTANTES.....	108
ARTÍCULO 278.- PINTURAS PARA MARCAS VIALES	36	ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD	109
ARTÍCULO 279.- ADITIVOS PARA MARCAS VIALES REFLEXIVAS	37	ARTICULO 707.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE	
ARTICULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES ..	38	LAS OBRAS PROVISIONALES	110
ARTÍCULO 286.- MADERAS.....	38	ARTICULO 720A.- ZANJAS, CANALIZACIONES Y ARQUETAS PARA	
ARTÍCULO 300 - DESBROCE DEL TERRENO	40	ILUMINACION	110
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES	42	ARTICULO 720B.- CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	111
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICADO Y COMPACTACION	44	ARTICULO 720C.- PUNTOS DE LUZ	112
ARTICULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACION Y PRESTAMO	44	ARTICULO 720D.- CENTROS DE MANDO	118
ARTÍCULO 321 - EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS	49	ARTICULO 720E.- TOMAS DE TIERRA	119
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES	51	ARTICULO 720F.- PRUEBAS DE SERVICIO	120

ARTICULO 720G.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ILUMINACION	120
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL.....	122
ARTÍCULO 801.- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	122
ARTÍCULO 807.- LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	127

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACION

100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras, junto con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (BOE del 7 de Julio) y las modificaciones de determinados artículos de éste que han sido publicadas a lo largo de los últimos años y aprobadas mediante órdenes circulares y ministeriales; así como lo señalado en los Planos del proyecto (en lo sucesivo denominado PG3). De no figurar referencia a determinados artículos del PG3, se entenderá que se mantienen en su integridad las prescripciones allí señaladas.

El tiempo transcurrido y los consiguientes avances tecnológicos han propiciado la revisión de un cierto número de artículos del Pliego, que han culminado en la elaboración de una serie de Órdenes Ministeriales y Ordenes Circulares, cuya redacción se ha desarrollado a lo largo de un período de tiempo muy dilatado.

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto será de aplicación, lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, P.P.T.G., (PG3), junto con las modificaciones realizadas con posterioridad. En todo caso se ha de señalar que, las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General.

Si en éste no se hace referencia a un determinado artículo, se habrá de entender que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3 y sus modificaciones).

100.2.- Ámbito de aplicación

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE TRAZADO DE LA CA 5101, DESDE EL P.K. 1+90 AL P.K. 5+722.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- Dirección de las obras

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

101.2.- Funciones del director

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las definidas en el artículo 101.3. del PG3.

101.3.- Personal del contratista

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Administración.

101.4.- Orden de prelación de documentos del proyecto

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 101.4 del PG3.

101.5.- Orden de prelación de documentos del proyecto

Los documentos integrantes del Proyecto son los siguientes:

- Documento Nº 1: Memoria y Anejos.
- Documento Nº 2: Planos.
- Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº 4: Presupuesto.

El presente P.P.T.P. y el resto de Documentos que integran el Proyecto, revestirán carácter contractual.

Para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los Documentos integrantes del Proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

- Documento Nº 4: Presupuesto.
- Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Documento Nº 2: Planos.
- Documento Nº 1: Memoria y Anejos.

101.6.- Órdenes al contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 101.5 del PG3. El Delegado y Jefe de Obra, que habrá de ser preceptivamente un ingeniero de Caminos, Canales y Puertos; será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que del Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten. Así mismo es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director. Así mismo tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

101.7.- Libro de incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, el Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

101.8.- Otras disposiciones aplicables

101.8.1.- Normativa Técnica General

101.8.1.1.- Normativa General de Carreteras

a) CONTRATACIÓN

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

b) LEY DE CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).

c) REGLAMENTO DE CARRETERAS

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

d) NOMENCLATURA DE CARRETERAS

- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.
- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

e) ORDEN DE ACCESOS

- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).

f) CESIÓN DE TRAMOS URBANOS

- Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan condiciones especiales para la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 4 de noviembre de 2005).
- Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001).

g) TRANSPORTES ESPECIALES

- Nota de Servicio 2/2016, de 24 de mayo de 2016, sobre Instrucciones para la emisión de los informes vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del Reglamento General de Carreteras relativos a dichos transportes.

h) PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Nota de Servicio 3/2016, de 29 de septiembre de 2016, sobre instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 6/2014, de 5 de noviembre de 2014, sobre tramitación de informes a documentos de planeamiento urbanístico.

101.8.1.2.- Impacto Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras.- Ministerio de Fomento - DGC - mayo 1999.

101.8.1.3.- Seguridad y Salud

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y

salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).

- Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.

101.8.1.4.- Seguridad vial

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).
- Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 27 de julio de 2012).
- Orden Circular 30/2012, de 20 de junio de 2012, por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

101.8.1.5.- Proyecto

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Orden Circular 37/2016, de 29 de enero, Base de precios de referencia de la
- Dirección General de Carreteras
- Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para
- tramitación de proyectos.
- Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre
- modificación de servicios en los proyectos de obras.

- Nota de Servicio 1/2015 de 17 de junio de 2015. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la redacción estudios informativos de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 1/2014 de 31 de enero de 2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas inteligentes de transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la Red Estatal de Carreteras.
- Nota de Servicio 3/2014, de 11 de abril de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los Estudios de Rentabilidad de los Estudios Informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.
- Nota de Servicio 8/2014 de 3 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras.
- Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Nota de Servicio 1/2013, de 28 de enero de 2013, Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2012, de 15 de noviembre de 2012, Guía sobre la tramitación de expedientes de información oficial y pública de los estudios de carreteras.
- Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la
- campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 5/2012, de 27 de diciembre de 2012, Recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del Anejo "Señalización, Balizamiento y Defensas" de los Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2011, de 13 de julio, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los estudios informativos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 4/2011, de 10 de octubre de 2011, sobre Organización y Presentación de la Documentación Digital de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos Gestionados por la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

- Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 6/2010, de 29 de octubre, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los proyectos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Proyectos
- Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
- Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto.
- Dirección General de Carreteras 1992.
- Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
- Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras, publicada en 1980.

101.8.1.6.- Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.

101.8.1.7.- Drenaje

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

101.8.1.8.- Geología y Geotecnia

a) GUÍAS TÉCNICAS

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carretera.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera.
- Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

b) ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS

- Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).

101.8.1.9.- Obras de paso: Puentes y Estructuras

a) CONCEPTOS GENERALES

- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.
- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.

b) ACCIONES Y SU COMBINACIÓN

- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).

c) *ELEMENTOS DE HORMIGÓN*

- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

d) *ELEMENTOS METÁLICOS Y MIXTOS*

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

e) *PRUEBAS DE CARGA*

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.

f) *ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES*

- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE del 27 de diciembre de 2007).
- Nota de servicio 3/2007, de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera.
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.

- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.

g) *CONSERVACIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS*

- Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de servicio sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Enero 1995).
- Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, abril de 2012.
- Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.

101.8.1.10.- Túneles

- No procede en la presente Obra.

101.8.1.11.- Firmes y Pavimentos

a) *FIRME NUEVO*

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explicaciones y capas de firme tratadas con cemento.

b) *RECEPCIÓN DE OBRAS*

- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

101.8.1.12.- Equipamiento vial

a) *SEÑALIZACIÓN VERTICAL*

- Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27 de febrero de 1982).
- Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre de 1981).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 9 de agosto de 2001). Regula la señalización de pasos a nivel. Modificada por Orden, de 19 de octubre de 2001 (BOE del 30 de octubre de 2001).
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Nota de Servicio 4/2014, sobre la web de consulta y la actualización del inventario de señalización vertical de las carreteras de la Red del Estado.
- Nota de Servicio 1/2008. Señalización del Camino de Santiago.
- Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Noviembre 2014. (SISTHO)
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

b) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.

- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal.
- Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.

c) SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Nota de Servicio 5/2001, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

d) ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS,...)

- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Nota de Servicio 5/2010, de 15 de octubre, sobre carteles de los Centros de Conservación y Explotación así como el balizamiento de los vehículos destinados a la conservación de carreteras de la Red del Estado.

e) SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

f) REDUCTORES DE VELOCIDAD

- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

101.8.1.13.- Iluminación

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

101.8.1.14.- Plantaciones

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

101.8.1.15.- Ruido

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).
- Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

101.8.1.16.- Estaciones y áreas de servicio

- No procede en la presente Obra.

101.8.1.17.- Pliego de prescripciones técnicas generales

a) PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

b) PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).

101.8.1.18.- Calidad

- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.

101.8.1.19.- Materiales de construcción (Materiales de carácter general que se utilizan en carreteras)

a) CEMENTO

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.

- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

b) *HORMIGÓN*

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

c) *ACERO ESTRUCTURAL*

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la “Instrucción de Acero Estructural (EAE)” (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.

d) *PRODUCTOS CON MARCADO CE*

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)
- Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE)

101.8.1.20.- Inventario de carreteras

- Catálogo de la RCE. Inventario de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras 2010.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 01- Manual síntesis.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 02- Manual de criterios.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 03- Manual de usuario.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 04- Manual de variables.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 05- Manual de informática.
- Inventario de características geométricas y de equipamiento. 06- Manual de incidencias en edición de datos.

101.8.2.- Normativa Técnica Autonómica

- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Recomendaciones Técnicas para el Diseño y Ejecución de Sistemas Viarios en medios sensible. Año 2006.
- Instrucción 1/2009, de 30 de junio, de la Dirección General de Infraestructuras Viarias sobre Seguridad Vial en la Red de Carreteras de Andalucía.
- Orden Circula 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.
- Orden Circular 2/97 de Infraestructura Cartográfica de la Red de Carreteras de Andalucía y Elaboración de la Cartografía y Topografía de los Estudios de Carreteras y Ejecución de Obras.
- Orden Circular 1/97 de Normas Complementarias para la Redacción de Proyectos y Dirección de las Obras de Carreteras.
- Orden Circular 3/96 de Elementos de Señalización de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Orden Circular 6/95 para la Redacción de los Proyectos de Construcción de Carreteras.
- Orden Circular 7/95 de Tolerancias del Acabado Superficial del Pavimento Bituminoso para la Recepción de Obras.
- Orden Circular 8/95 de Normas para la Dirección de las Obras de Carreteras.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

102.1.- Descripción general

La actuación consiste en la mejora puntual de trazado y sección de la CA-5101, que discurre entre los núcleos de población de Arcos de la Frontera y Gibalbín, perteneciendo el segundo al Término Municipal de Jerez de la Frontera.

Este nuevo trazado cuenta con una longitud aproximada de unos 10.777,80 m iniciando su recorrido en el P.K. 1+900,00, que se encuentra a la altura de la glorieta norte de enlace con la A-382, y finalizando en el P.K. 12+450, intersecando con la CA-4102.

TRAZADO EN PLANTA

Su trazado comienza con una alineación recta de 2614.313 m partiendo del punto de coordenadas $X=4073072.690785$ e $Y=246673.862936$, P.K. 1+900 de la CA-5101 actual. A la altura del P.K. 0+750 se alcanza la obra de paso del Arroyo Salado de Espera. Se trata de una estructura de 3 vanos isostáticos con tablero de vigas. La siguiente alineación, es una curva a derecha de radio 2.000 m y con clotoideas simétricas de entrada y salida de parámetro $A=670$.

A continuación, nos encontramos con la segunda y última alineación recta, en dirección noroeste de 1050,77 m de longitud, la cual alcanza el P.K. final 5+722

En comparación con el resto de la traza contenida en el Proyecto de Trazado, se trata de un tramo muy recto, puesto que se trata de una zona con una topografía poco accidentada.

Las características de este trazado quedan mejor definidas en los documentos *Nº 1. Memoria* y *Anejos* y *Nº 2. Planos*.

TRAZADO EN ALZADO

La cota mínima la encontramos en a la altura de la obra de paso del Arroyo Salado de Espera (57,25 m) y su cota máxima de 95,1 m a la altura del P.K. 2+500. La cota de inicio del proyecto es de 86,64, un valor cercano al máximo del proyecto. Es por la cercanía de uno de los puntos más elevados de proyecto y la del más bajo, que la carretera adquiere una pendiente considerable, con un valor del 5,00 % en este tramo inicial.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras comprende las demoliciones, excavaciones y rellenos necesarios para realizar la explanación de los viales integrantes del Proyecto.

En el Anejo 14 se incluyen los volúmenes del movimiento de tierras previsto en Proyecto.

FIRMES

Se incluye en el Anejo correspondiente el diseño y configuración del mismo en las distintas capas y para cada subtramo integrante del Proyecto.

DRENAJE

El objeto de los trabajos contenidos en el Anejo 7. Estudio hidráulico es, entre otros, el dimensionamiento y la definición de la obra desagüe transversal del arroyo Salado de Espera, y longitudinal para la recogida de las aguas pluviales procedentes de la explanación de la carretera y su posterior evacuación a cauces naturales.

Las obras de drenaje transversal se han diseñado para un período de retorno de 500 años, siguiendo indicaciones del organismo de cuenca correspondiente. El resto de criterios de diseño se han fijado siguiendo las indicaciones de la Instrucción 5.2.-IC de "Drenaje Superficial".

En los Anejos 6 y 7 se incluyen los datos, cálculos realizados y descripción de los diferentes elementos de drenaje proyectados.

102.2.- Planos

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3.- Contradicciones, omisiones o errores.

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

Si para un mismo concepto, el Director de la Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad (Pliego, Planos y Presupuesto), aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad, con la aplicación del precio que le corresponda en el contrato.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- Programa de trabajos

Previo al comienzo de la obra, el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto debe ser aceptado por el Director de la misma.

El contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un técnico competente, que será independiente de la Jefatura de Obra y que será responsable del cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad. Este Plan de Aseguramiento de la Calidad será elaborado de acuerdo a la Normativa vigente y propio sello de homologación y se regirá por los principios de CLARIDAD y SIMPLICIDAD, incluirá en el inicio de su definición una codificación por CAPÍTULOS, TAJOS y UNIDADES cuya identificación se corresponderá con las hojas de ensayo y será tratable con una aplicación informática para bases de datos (ACCESS o equivalente) consultable por la Dirección de Obra. Dicho programa será desarrollado para tratar dichos datos a través de consulta interrelacionable a pie de obra (por ejemplo: ciertos ensayos de resultado menor que X corresponden a desmontes de altura mayor de Y) El soporte final de esta informatización será entregado a la Dirección de Obra, que podrá consultarlo en todo momento durante el desarrollo de la misma.

103.2.- Programa de trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C. de la Dirección General de Carreteras y deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de recepción.

El programa de trabajos tendrá en cuenta las obligaciones del Contratista derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental, tanto en lo relativo a la ejecución de las unidades correspondientes a las medidas correctoras como al obligado cumplimiento de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental.

- a) Redacción: El programa de trabajo, en general, se desarrollará conforme a lo que se indique en el Contrato de Obra. Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (inspecciones, remates, etc.) Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras. Una vez aprobado el Programa de Trabajo se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.
- b) Seguimiento: El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con la Dirección de Obra y proponer a ésta las posibles soluciones.

103.3.- Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalle de las obras

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

104.2.- Ensayos y control de la calidad

Será obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario, el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

Se entiende que el precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras, así como los correspondientes a los sellos de garantía, homologaciones, certificaciones y ensayos de recepción..

104.2.1.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. todo ello de acuerdo con las condiciones contractuales de la obra.

Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras de 1991.

El autocontrol efectuado por el Contratista deberá ajustarse, además, a la publicación de la Dirección General de Carreteras, Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el Autocontrol de las Obras.

Hay que reseñar que los materiales prefabricados o industriales habrán de disponer de sus propios sellos de garantía, certificaciones y homologaciones, y ensayos de recepción.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director de Obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos

necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.; como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación autocontrol.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

En el precio de cada unidad de obra se incluye el coste de los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las mencionadas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras; así como los sellos, certificaciones y homologaciones.

El contratista propondrá al menos dos laboratorios homologados para la realización de los ensayos adicionales de verificación y podrá proponer sólo uno cuando no le una vinculación con el mismo y esté suficientemente acreditado en esa especialidad.

104.2.2.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos ensayos de contraste, a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Correrán a cargo del Contratista los ensayos de contraste en una cuantía no superior al 1% del P.E.M., una vez aplicada la Baja de Licitación.

El Contratista debe disponer de su propio Laboratorio a efectos de asegurar un mínimo de resultados fallidos en sus peticiones de "Apto" al Laboratorio de la Administración.

104.3.- Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, los Planos o en su defecto en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, pudiendo ser rechazados por el Director de Obra en caso contrario. Por ello, todos los materiales que se propongan para ser utilizados en obra deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el Control de la Dirección de Obra.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. Así mismo, el no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material procedente de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

Así mismo, la Dirección de Obra deberá aprobar previamente los lugares de acopio de materiales y de vertido de demoliciones o excedentes de excavación.

Los gastos e indemnizaciones que pudiera ocasionar el empleo de los acopios correrán a cargo del Contratista.

104.4.- Construcción y conservación de desvíos

Se incluyen en los distintos documentos del Proyecto las obras necesarias para la construcción, conservación y posterior restitución de los desvíos provisionales necesarios para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras. Estos se abonarán al Contratista al precio de las correspondientes unidades de obra previstas.

A todos los efectos los desvíos son considerados como una unidad de obra más, siéndole de aplicación las mismas prescripciones que al resto de las obras y en especial las relativas a contradicciones, errores y omisiones.

104.5.- Señalización de obras e instalaciones

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C. (O.M. 31-8-87 del MOPU, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras).

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas ellas.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada y, para que no puedan ser substraídas o cambiadas, mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

El Contratista designará responsables del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos, de acuerdo con la citada Norma 8.3-I.C de agosto de 1987, así como con el Código de Circulación y el Plan de seguridad y Salud en el Trabajo. La permanencia y la eficacia de estas señales deberán estar garantizadas por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los costes laborales de éstos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo éste derecho al abono de la correspondiente partida de acuerdo con el Presupuesto recogido en el Estudio de Seguridad y Salud.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de la Normativa vigente y de lo exigido en este Pliego será, por entero, del Contratista; quien deberá además, reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

El incumplimiento puntual de cualquier medida de seguridad será siempre imputable al Contratista sin perjuicio de responsabilidades personales que pudiera haber, por lo que habrá de tener suficiente cobertura de seguros civiles. El Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista deberá incluir medidas y personal que aseguren que no se produzcan incumplimientos sistemáticos, de forma que las eventualidades y riesgos en la obra queden reducidos a los generalmente calificados como NO PREVISIBLES.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte carreteras y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad. Para ello, si durante la ejecución de las obras fuera preciso, y se plantearan tajos de trabajo distintos de los correspondientes a las obras aquí definidas y que quedan perfectamente cubiertos por las soluciones propuestas al tráfico aquí definidas, se habrían de ejecutar, a expensas del Contratista, viales provisionales para desviarlo.

Observará además el Contratista cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las Obras, encaminadas a garantizar la seguridad del tráfico y acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba indicado por sí, o por persona en quien delegue, con objeto de asegurar la buena marcha del desarrollo de las obras desde este punto de vista.

104.6.- Vertederos

El Director de Obra podrá prohibir la utilización de un vertedero si a su juicio atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios. Los gastos que se deriven de las servidumbres de paso no serán de abono independiente considerándose incluidos en los precios de las diferentes unidades de Obra.

104.7.- Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, así como la autorización para la explotación por los Organismos competentes. Los incluidos en el proyecto lo están a título informativo. Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualesquiera que sean las distancias del transporte resultantes.

El Director de Obra podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

104.8.- Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta la recepción, todas las obras que integren el proyecto. La conservación durante la construcción, correrá a cuenta del Contratista.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción de las mismas.

En los costes indirectos de las unidades de obra del proyecto, queda incluida la parte correspondiente a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, y por lo tanto no dará lugar a abono adicional alguno.

El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de dos años a partir de la emisión del acta de recepción de las obras.

104.9.- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos no serán motivo de abono en ninguna partida específica, suponiéndose incluidos dentro del coste ofertado por el Contratista.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

104.10.- Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

104.11.- Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este PLIEGO, deberá cumplir las normas, instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en los

apartados 100.2 y 101 de este PLIEGO, y/o con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

105.1. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

Las obligaciones del Contratista derivadas de la Afección Ambiental de las obras se desarrollan en los Artículos 801 del presente Pliego.

105.2.- Indemnización de daños y perjuicios

Será obligación del contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras. Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados por las leyes.

105.3.- Varios

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban las obras que se hayan empleado.

ARTÍCULO 106.- MEDICION Y ABONO

La modalidad de contrato empleado por la empresa de construcción para la ejecución del presente Proyecto es de TANTO ALZADO o PRECIO CERRADO, por lo que el licitador que resulte adjudicatario después de haber estudiado la actuación a ejecutar reflejándolo en su oferta, acepta recibir un precio cerrado por la ejecución de la obra ofertada, lo que implica que acepta absorber las posibles variaciones de las mediciones, ya sea por exceso o por defecto, y las posibles imprevisiones, indefiniciones y errores del proyecto, durante la ejecución de la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Concurso de Obra indicará con carácter exhaustivo las unidades de obra que estén sometidas a la modalidad de pago por precios unitarios y cuyo abono se realizará de acuerdo con las indicaciones que se definen en los apartados siguientes del presente artículo y en los apartados correspondientes a medición y abono de cada una de las unidades de obra incluidas en el presente P.P.T.P.

106.1.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en el concurso.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

106.2.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.3.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

Cuando las modificaciones en el contrato de obras supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días.

Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

106.4.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pero que si se incluyen en el PG-3, se regirán por las prescripciones que sobre las mismas se especifiquen en el citado PG-3 y sus actualizaciones.

Las unidades que no se relacionan específicamente en el Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y tampoco se incluyen en el PG-3, se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones definidas en el proyecto y por el Director de Obra, a los precios fijados en el Cuadro de Precios que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.5.- Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos que origine el replanteo de las obras y replanteos parciales de la misma.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesario para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros ocasionados por la ejecución de las obras.
- Los gastos de derivados de mantener tráfico intermitente mientras se realicen los trabajos.
- El coste de las pruebas de obra que no tengan asignada particularmente y de forma expresa, precio y presupuesto.

106.6.- Obras defectuosas

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 104.7 de la O.M. de 28 de septiembre de 1989.

Si alguna obra no estuviese ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser recibida en su caso, quedando el Contratista obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de Obra estime, salvo en el caso en que el Contratista opte por la demolición a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

ARTÍCULO 107.- PLAZO DE GARANTÍA

Será de dos años, contando a partir de la fecha de la recepción de la Obra.

ARTÍCULO 108.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

ARTÍCULO 109.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 110.- RECEPCIONES

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público R.D. 3/2001, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

ARTÍCULO 111.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

ARTICULO 112.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

El Contratista está obligado al cumplimiento de las prescripciones derivadas del *Anejo 11. Estudio de Impacto Ambiental*, y, en particular, a las que se exponen en el presente Artículo.

112.1.- Delimitación de las áreas con actividades de obra

Antes del inicio de las obras, se realizará un jalonado temporal del trazado de acuerdo con las prescripciones del Artículo 801.2 del presente Pliego. El marcaje o jalonado proyectado tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y zonas de préstamo se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. En ningún caso el tráfico de maquinaria o las instalaciones de obra invadirán las zonas protegidas por el jalonado.

112.2.- Instalaciones, medios, obras auxiliares y zonas de préstamo

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta zonas de préstamo, y de las instalaciones de obra, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo, hormigonado y asfálticas, teniendo siempre en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. A tal fin, el Proyecto de Construcción ha previsto para estos usos una serie de áreas localizadas. En cualquier caso, los planos de instalaciones de obra, acopios y préstamos deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y alteradas por las instalaciones, y obras auxiliares, y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el presente Pliego.

El hecho de instalar, explotar y retirar instalaciones, tierras, medios, obras y plantas auxiliares no debe comprometer la restauración final de los lugares de ubicación, ni la formal o topográfica ni la vegetal y paisajística.

112.3.- Caminos de acceso

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plano con los caminos de acceso a los tajos de la obra. Como medida general, se utilizarán los caminos y viales existentes y la banda de expropiación. La apertura de nuevos accesos tendrá en cuenta la mínima afección al entorno natural y se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies alteradas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en las obras de revegetación.

112.4.- Cruce de ríos, arroyos y carreteras

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

112.5.- Protección de la calidad de las aguas. Balsas de decantación

Queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los planes hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el citado RDL, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas y, en su caso, de calidad del agua (balsas de decantación, filtros, etc.) de los principales arroyos. El Plan incluirá el mantenimiento de dispositivos y operaciones de restauración para los cauces y riberas de los cursos de agua alterables, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce y sección mojada en aguas normales, etc.

En el Plan figurarán detalladas las medidas de prevención y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

La construcción y mantenimiento de las balsas de decantación y cuantas medidas protectoras de cauces y riberas sean necesarias durante las obras correrán a cuenta del Contratista.

De forma especial se evitará rodar innecesariamente con la maquinaria por el lecho de los arroyos; cuando se deba cruzar se hará travesía perpendicular y, si fuera el caso, se restaurará con posterioridad. Se prevendrá con atención el derrame de materiales desde las laderas hacia las riberas.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

De manera general, asociadas a las instalaciones y lugares en los que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en los parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras), el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas, correctamente dimensionadas, -lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación).

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

112.6.- Tratamiento y gestión de residuos

Durante la fase de construcción es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia:

ESTATAL:

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, derogada por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE nº 96, de 22.04.98).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 99, de 25.04.97).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 (BOE nº 104, de 01.05.98).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico básico de residuos tóxicos y peligrosos (BOE nº 182, de 30.07.1988).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE nº 160, de 05.07.1997).
- -Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº 43, de 19.02.2002).

- Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados (BOE nº 57, de 08.03.1989).
- Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados (BOE nº 148, de 21.06.1990).
- Comunidad autónoma de Andalucía.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental (BOJA nº 79, de 31.05.1994).
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 161, de 19.12.1995).
- Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía (BOJA nº 134, de 18.11.1999).
- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (BOJA nº 91, de 13.08.1998).
- Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (BOJA nº 64, de 01.04.2004).
- Los residuos se dividen en tres tipos.
- Residuos peligrosos y que por lo tanto, han de ser tratados por un gestor autorizado. Fundamentalmente son aceites usados.
- Residuos asimilables a urbanos.
- Residuos inertes de obra.
- Ley 10/1998 de 21 de abril, de Básica de Residuos, y en los RD 833/1988 de 20 de julio y 952/1997 de 20 de junio en los que se desarrollan las normas básicas sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores y operaciones de gestión.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el Anexo 2 de la orden se incluye la lista europea de residuos, entre los que figura, con el código 13 "Residuos de aceites y combustibles líquidos".
- Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica parcialmente la Orden de
- de Febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- - Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos
- Peligrosos de Andalucía, en cuyo anexo III se incluye una relación de "Gestores de Residuos Peligrosos".

En virtud de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte, a efectos, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos, debiendo gestionar correctamente dichos residuos y por lo tanto los aceites usados deben ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se incluyen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden que establece:

"Toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores".

Queda prohibido:

- a) Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- b) Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.
- c) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberán atenerse a las normas que se describen en los apartados Duodécimo y Decimotercero de la Orden, entre las que cabe destacar

GESTIÓN DE ACEITES USADOS:

Los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.

Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados, cuyo vertido directamente al suelo está prohibido. Se define como aceite usado (Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de los aceites usados y Orden de 16 de junio de 1990 que la modifica) el aceite industrial con base mineral o sintética lubricante, que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente y, en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente que se recoge a continuación:

que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

- - El contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:
- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión, para lo cual el contratista recabará información al respecto del órgano ambiental competente.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos, se informará inmediatamente a la Administración Pública competente.

Cuando se hayan vertido estos materiales será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación de acuerdo con la naturaleza del vertido. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Los residuos asimilables a urbanos son los residuos sólidos urbanos (RSU) que se generan por la residencia temporal y laboral del personal adscrito a la obra.

Los residuos asimilables a urbanos (R.U) correspondientes a los residuos de envases, oficinas, comedores, etc. y en general, todos aquellos envoltorios (de metal, madera, cartón, papel, plástico, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra, se almacenarán y gestionarán de acuerdo con:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, Básica de Residuos y la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases y los decretos que la desarrollan.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza (B.O.J.A. nº 161, de 19 de diciembre de 1995).
- Decreto 218 de 26 de octubre de 1999, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía (P.D.T.R.U) cuyo objetivo es dotar a la sociedad andaluza

de la herramienta necesaria para conseguir que la gestión de residuos urbanos sea lo más correcta posible y cumplir con las exigencias derivadas de la Ley 10/1998.

El P.D.T.R.U recoge todos los tipos de residuos que puedan generarse, excepto los especiales, y recomienda unas líneas mínimas para el tratamiento, reciclado, valorización (entendiéndose como tal el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan perjudicar al medio ambiente) y eliminación de los mismos.

Los objetivos generales son:

- Apoyar la recogida selectiva, abarcando en principio la fracción orgánica, papel-cartón y vidrio.
- Recuperar al máximo la fracción orgánica para su uso como enmienda de suelos.
- Estudio de la utilización de la fracción no reciclable o bien como combustible o su depósito en depósitos adecuados.
- Consolidar una estructura regional de centros de tratamiento y eliminación de residuos, evitando la presencia de vertidos clandestinos e incontrolados.
- - Establecer mecanismos de identificación y gestión de otros residuos como escombros, neumáticos, pilas, etc.

GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE OBRA.

Se trata fundamentalmente de tierras y rocas sobrantes tras el movimiento de tierras.

Estos materiales se ubicarán de acuerdo con lo indicado en el Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía (P.D.T.R.U), aprobado mediante Decreto 218 de 26 de octubre de 1999 y cuyo objetivo es dotar a la sociedad andaluza de la herramienta necesaria para conseguir que la gestión de residuos urbanos sea lo más correcta posible y cumplir con las exigencias derivadas de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

El modelo de gestión de los residuos urbanos incluido en el P.D.T.R.U., divide a éstos en dos grandes grupos:

El primero formado por los residuos domiciliarios, los que se generen en actividades comerciales o de servicios, y los procedentes de la limpieza viaria o de parques y jardines, es decir, los residuos contenidos en el artículo

del Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y en artículo 3.b de la Ley 10/1998, de Residuos.

El segundo formado por el resto de los residuos citados en el artículo 3.1.1. del citado reglamento, y que denomina residuos específicos (vehículos y maquinaria industrial, enseres domésticos, escombros y restos de obra, residuos biológicos, sanitarios y animales muertos, etc.).

Las tierras sobrantes de la obra prevista se incluyen dentro de los denominados escombros y restos de obra, para cuya gestión el Plan establece entre sus objetivos la Minimización del volumen de residuos mediante la prevención cuantitativa y/o cualitativa, conforme a las siguientes directrices:

- Prever en los Proyectos de Construcción tanto de obras públicas como privadas la cantidad de residuos de demolición, su composición y destino.
- Inclusión en los Pliegos de Condiciones de obras, cláusulas en las que se fomente la utilización de materiales reciclados.
- Promover la recuperación de Áreas Degradadas por antiguos vertederos o explotaciones mineras y otros.
- Instrumentar Campañas Informativas que faciliten la separación en origen, evitando mezclas innecesarias que perjudiquen su aprovechamiento posterior.
- Realizar un estricto control del cumplimiento de la Legislación, así como, fomentar el desarrollo de nueva normativa orientada a la minimización.

Siguiendo las indicaciones del P.D.T.R.U., se propone utilizar como zona de vertido de sobrantes, el préstamo ubicado poco antes del inicio de la traza, en la margen izquierda de la misma, o alguna de las canteras propuestas como zona de préstamo de materiales.

112.7- Protección del entorno: emisión de polvo

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

112.8.- Nuevos estudios de impacto ambiental

Se realizará un estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, áreas y plantas auxiliares de ubicación no definida en Proyecto, plan de sobrantes y de préstamos y otras modificaciones no previstas). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental y en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

CAPÍTULO II: MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Es de aplicación todo lo dispuesto en el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.

202.1.- Definición

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

202.2.- Clasificación

Los cementos se clasifican en tres órdenes sucesivos que se denominan Tipos, Clases y Categorías. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las denominaciones y designaciones indica la categoría y corresponde a la resistencia a compresión, en newton por milímetro cuadrado, que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal.

Se establecen las siguientes denominaciones:

- a) Cementos Comunes (UNE-EN 197-1:2000):
 - Cemento Portland (CEM I)
 - Cemento Portland con escoria (CEM II/A-S, CEM II/B-S)
 - Cemento portland con humo de sílice (CEM II/A-D)
 - Cemento Portland con puzolana (CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q)
 - Cemento Portland con ceniza volante (CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W)
 - Cemento Portland con esquistos calcinados (CEM II/A-T, CEM II/B-T)
 - Cemento Portland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B- LL)
 - Cemento Portland compuesto (CEM II/A-M, CEM II/B-M)
 - Cemento con escorias de horno alto (CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C)
 - Cemento puzolánico (CEM IV/A, CEM IV/B)
 - Cemento compuesto (CEM V/A, CEM V/B)
- b) Cementos resistentes s los sulfatos (UNE 80303-1:2001)
- c) Cementos resistentes al agua de mar (UNE 80303-2:2001)
- d) Cementos de bajo calor de hidratación (UNE 80303-3:2001)
- e) Cementos blancos (UNE 80305:2001)
- f) Cementos para usos especiales (UNE 80307:2001)

- g) Cementos de aluminato de calcio (UNE 80310:1996)

Para elementos de hormigón estructural podrá utilizarse cualquier tipo de cemento común, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, CEM V/B. También podrá utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la U.E. que sean conformes a las especificaciones en vigor en tales Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 32,5 N/mm² y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en la Instrucción EHE-08. El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en la Instrucción EHE-08. Con respecto al contenido de ión cloro, se tendrá en cuenta lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

Para elementos de hormigón pretensado el cemento a utilizar será común de tipo CEM I o CEM II/A-D, y será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen en la Instrucción EHE-08.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las resistencias características especificadas para cada uno de ellos a los 28 días, en este proyecto, y conforme se define en la Instrucción EHE-08.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM II/A-M o CEM II/B-M de clase resistente 32,5 o el que ordene el Ingeniero Director de las Obras, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

Durante la realización de las obras, en caso necesario, el Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

202.3.- Condiciones generales

El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la utilización de cemento resistente a los sulfatos cuando la naturaleza del terreno lo justifique. No habrá por ello incremento alguno de precio.

Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08)

202.4.- Características físicas, mecánicas y químicas

Los cementos cumplirán las especificaciones señaladas en la RC-08.

202.8.- Transporte y almacenamiento

202.8.1.- En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento serán de plástico o de papel, se conservarán en buen estado, y no presentarán desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad.

202.8.2.- A granel

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. Estos silos estarán adecuadamente aislados contra la humedad.

El Director de las Obras procederá a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento que le será presentado por el contratista.

202.9.- Recepción

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.

A la recepción en obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Cuando el Director de las Obras lo estime conveniente se llevarán a cabo los ensayos que crea oportunos.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes, para la comprobación de las características del cemento.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados centígrados (70° C), y si se va a realizar a mano, no excederá del mayor de los límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados (40° C).
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados (5° C).

De no cumplirse lo anterior, deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que el cemento no presenta falso fraguado.

202.10.- Medición y abono

El cemento a emplear como filler de aportación en mezclas bituminosas no será objeto de medición ni abono independiente, considerándose incluido en el precio de la mezcla bituminosa correspondiente.

La medición y abono de este material en las unidades de obra anteriormente descritas, se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

202.11.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS:

- UNE 80114. Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento)
- UNE 80301. Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. UNE 80303. Cementos resistentes a sulfatos y/o aguas de mar.
- UNE 80305. Cementos blancos.
- UNE 80306. Cementos de bajo calor de hidratación. UNE 80307. Cementos para usos especiales.
- UNE 80310. Cementos de aluminato de calcio.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFALTICOS

211.1.- Definición

Los betunes asfálticos cumplirán además de lo especificado en este artículo, y la O.M. de 27 de diciembre de 1.999, la cual modifica el PG-3/75.

211.2.- Condiciones generales y empleo

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente (en lo sucesivo M.B.C.), será de los tipos siguientes:

- Capa rodadura/intermedia con mezclas tipo S: betún tipo B 60/70.
- Capa de base con mezcla tipo S: betún tipo B 60/70.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director de las Obras, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

En ningún momento de su transporte, manipulación y empleo sobrepasará la temperatura de ciento sesenta y cinco (165º) G.C., para evitar su oxidación, para ello el Contratista dispondrá termómetros adecuados, cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

Se cumplirán las "Recomendaciones para la fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas (D.G.C.)" y la O.C. nº 299/89T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente", de la D.G.C.

211.5.- Control de calidad

Como material de abono independiente empleado en M.B.C., se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, si lo hubieren sido de acuerdo con este proyecto y con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director, deduciendo dicha medición de los testigos que se extraerán del firme ejecutado cada día, en los que se hallara su contenido porcentual de betún.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles según el PG3/75, respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para deducir las toneladas objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.

Si el porcentaje de betún de algún testigo varía del establecido en la fórmula de trabajo (F. de T.) aprobada por el Ingeniero Director, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá de la siguiente manera:

El volumen de M.B.C. que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente de M.B.C. en todo el ancho del carril donde se hubiere tomado el testigo, y en la

longitud de cien (100) metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta (50) metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta (50) metros después.

Caso de que proceda, según lo que después se dice, la medición se hará por las toneladas de betún realmente empleado, si el porcentaje figura por debajo del fijado en la F. de T., y por este último, si resulta por exceso; no siendo de abono el exceso.

Se deben en todo caso cumplir las demás especificaciones (estabilidad, porcentaje de huecos, etc.).

a) Si la variación no rebasa el cinco por ciento (5%) del porcentaje fijado en la F. de T., se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de betún y toneladas de M.B.C. igual al doble de dicha variación de porcentaje; a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo, según se ha definido, y lo reconstruya según las especificaciones. Dicha rebaja en el precio se hará tanto si la variación es por defecto como si lo es por exceso.

b) Si la variación excede el cinco por ciento (5%) pero no el diez por ciento (10%), el Ingeniero Director, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente, según se ha definido, al testigo defectuoso y lo reconstruya según las prescripciones; no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a rehacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en I.1), si el Contratista lo solicita; y en este caso, a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso de modo análogo, se procederá de la manera correspondiente respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos. En cualquier caso el Ingeniero Director puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

Si no resultasen defectuosos, se repetirá la toma del testigo a cargo también del Contratista, y si éste es defectuoso se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en caso de testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético de los correspondientes a los dos testigos defectuosos tomados, y si fuese correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto. En todo caso el Ingeniero Director podrá ordenar un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

c) Si la variación excede al diez (10) por ciento, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

Si alguna de las otras especificaciones no se cumplen, se procederá de manera análoga, según que la variación no exceda del cinco (5) por ciento, diez (10) por ciento, etc., acumulándose los descuentos en su caso.

211.6.- Medición y abono.

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el artículo 542 para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

211.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS:

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.

NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos. NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.

NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos. NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.

NLT-127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto) NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.

NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.

NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.

NLT-185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS

213.1.- Definición

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 213 del PG3/75, modificado por las O.M. de 27 de diciembre de 1999.

- Emulsión bituminosa ECL-1 en riegos de imprimación.
- Emulsión bituminosa ECR-1 en riegos de adherencia.

No obstante el Ingeniero Director, podrá ordenar el empleo de emulsión aniónica, que habrá de hacer el Contratista por el mismo precio.

213.2.- Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 213 del PG3/75, modificado por O.M. de 27/12/99.

213.6.- Medición y abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el artículos 530 y 531 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

213.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS:

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos. NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.

NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos. NLT-137 Agua en las emulsiones bituminosas.

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.

NLT-139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas. NLT-140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas.

NLT-142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.

NLT-144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento)

NLT-194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**240.1.- Definición**

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y será de clase B-400S, según se especifica en los planos correspondientes.

240.2.- Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068.

Las barras serán aptas para el soldeo.

Los tipos de acero se definen de acuerdo con la UNE 36 068.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya.

240.3.- Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

240.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya.

240.5.- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 262.- ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS

262.1.- Generalidades

Los elementos metálicos galvanizados utilizados en carreteras han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que concierne a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de zinc depositados.

Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos:

Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente). Por deposición electrolítica de zinc.

262.2.- Galvanizado en caliente

Se ajustará a lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86, así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras, y la clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizarán de acuerdo con la masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por metro cuadrado (g/m²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14,2 micras.

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.

262.3.- Galvanizado por deposición electrolítica

Los depósitos electrolíticos de zinc se designarán con la letra "Z" seguida de un número que indica, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

262.4.- Materiales

Metal base:

Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tornillería se atenderá a la Norma UNE 35.507.

Zinc:

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.301.

Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

262.5.- Características del recubrimiento

Aspecto:

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia:

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".

Masa de zinc por unidad de superficie:

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo, el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

Continuidad del revestimiento de zinc:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

Espesor del recubrimiento:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

262.6.- Medición y abono

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias para la correcta galvanización, se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

ARTICULO 270.- PINTURAS DE MINIO DE PLOMO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FERREOS

270.1.- Definición

Pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales férreos, son las que cumplen las condiciones del presente artículo y del artículo 270 del PG – 3.

270.2.- Composición

270.2.1. Del Pigmento

Los pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas cumplirán las características de la tabla 270.1 del artículo 270 del PG – 3.

Los pigmentos extraídos al analizar la pintura cumplirán las características de la tabla del artículo 270 del PG – 3.

Del Vehículo.

Los vehículos estarán exentos de colofonia y sus derivados. Contendrán las cantidades apropiadas de antioxidantes y agentes que eviten en el mayor grado posible la sedimentación del pigmento. Los componentes del vehículo deberán mezclarse en las proporciones que indica la tabla 270.3 del artículo 270 del PG – 3.

270.3.- Características de la pintura líquida

Será de aplicación lo especificado en el apartado 270.3 del artículo 270 del PG – 3.

270.4.- Características de la película seca de pintura

Será de aplicación lo especificado en el apartado 270.4 del artículo 270 del PG – 3.

270.5.- Medición y abono

La medición y abono de las pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales férreos, se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 278.- PINTURAS PARA MARCAS VIALES

278.1.- Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2.a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

278.2.- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5, P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

278.2.- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

278.3.- Control de recepción

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

278.4.- Medición y abono

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

ARTÍCULO 279.- ADITIVOS PARA MARCAS VIALES REFLEXIVAS

279.1.- Definición

Se definen como aditivos para marcas viales reflexivas, aquellos productos que reúnan las características necesarias para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, que pueden ser incorporados al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de aplicación de la marca vial (postmezclado), aunque, salvo orden en contrario por parte de la Dirección de Obra, se empleará una combinación de ambos métodos, con el fin de obtener mejores resultados.

279.2.- Características técnicas

279.2.1.- Microesferas de vidrio

La granulometría de las microesferas de vidrio será la siguiente:

Tamiz UNE	% en peso que (mm) pasa
1,60	100
0,63	85 – 100
0,40	45 – 100
0,32	10 – 45
0,20	0 – 25
0,08	0 - 5

279.2.2.- Líquido reflectante

Previa aprobación por parte de la Dirección de Obra se pueden emplear aditivos a la pintura, siempre y cuando cumpla con las condiciones impuestas a éstas como características del material antes y después de la aplicación. La proporción de este aditivo en la mezcla será decidida por el fabricante y aprobada por la Dirección de Obra.

279.3.- Control de recepción

279.3.1.- Microesferas de vidrio

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un saco de microesferas de vidrio cada cuarenta (40). Un saco, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones. El resto de los sacos se reservan

hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

279.3.2.- Líquido reflectante

Para el control de este producto, la Dirección de Obra marcará los puntos a seguir en función de la composición del líquido reflectante y la proporción en la mezcla.

Las especificaciones que sean exigible se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

279.4.- Medición y abono

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

ARTICULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1.- Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

280.2.- Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3.- Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

280.4.- Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con la Instrucción EHE-08 o normativa que la sustituya. El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5.- Medición y abono

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesaria su utilización.

ARTÍCULO 286.- MADERAS

286.1.- Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados y medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones siguientes:

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza. Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza. Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar no siquiera en las entibaciones y apeos.

286.2.- Forma y dimensiones

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

286.3.- Medición y abono

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesaria su utilización.

CAPÍTULO III: EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300 - DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo o vertedero.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de obra.

300.2.- Ejecución de las obras

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, a juicio del Proyecto o del Director de obra, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirará.

Debido a la presencia de materiales arcillosos independientemente de su plasticidad es necesario evitar las modificaciones de humedad en el material subyacente, siendo críticos cuando la humedad de estos supere la definida en el apartado 330.4.3 en tres puntos porcentuales, debido a las dificultades de trabajabilidad y por lo tanto de compactación que presenta. Por ello se deberá evitar la apertura de tramos de desbroce que permitan la alteración de la humedad natural del material, procediendo a adoptar medidas ante posibles presencias de agua por lluvia o escorrentía. En caso de riesgo de presencia de agua o posibilidad de modificación de la humedad del material subyacente o cuando el Director de Obras lo estime necesario, se procederá a cubrir los fondos de desbroce con el material previamente retirado, estando esta operación y la posterior retirada del material, repetidas el número de veces que sean necesarias, incluidas en el precio del desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de obra, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán conforme a lo indicado en el presente Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contrario del Director de obra, la madera no se troceará a longitud interior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2.- Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de obra. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de obra. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de obra.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a tres metros (2 m). La tierra vegetal se almacenará provisionalmente hasta su uso en acopios temporales ubicados en zonas definidas para tal efecto, no permitiéndose el amontonamiento lateral del mismo en cordones longitudinales a la traza. Las áreas de acopio de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, los autorizados por el Director de las Obras. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a

sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

La unidad de excavación de tierra vegetal se regirá igualmente por las prescripciones incluidas en el artículo 320 del presente pliego.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente.

Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

Si en la zona a desbrozar se encontraran vertidos o materiales catalogados como residuos, ya sean orgánicos, industriales, inertes o considerados elementos tóxicos o peligrosos, estos se retirarán y depositarán en lugares apropiados para los mismos y siempre cumpliendo la legislación vigente para cada tipo de residuos.

300.3.- Medición y abono

El desbroce se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

La excavación de tierra vegetal se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, con arreglo a este proyecto, y a las indicaciones del presente P.P.T.P. y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único. No se medirá la superficie correspondiente a viales existentes.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos.

En caso de riesgo de presencia de agua o posibilidad de modificación de la humedad del material subyacente o cuando el Director de Obras lo estime necesario, se procederá a cubrir los fondos de desbroce con el material previamente retirado, no siendo esta operación y la posterior retirada del material, repetidas el número de veces que sean necesarias, objeto de abono.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce, incluso los catalogados como residuos, ya sean orgánicos, industriales, inertes o los considerados tóxicos y peligrosos, los cuales requieren que sean conducidos a vertederos especiales aptos para este tipo de materiales.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

301.2.- Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.

- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4.- Ejecución de las obras

301.4.1.- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T. E.-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

301.4.2.- Retirada de materiales

El Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5.- Medición y abono

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Se medirán por metro cúbico (m³) realmente demolidos conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos por su volumen exterior en el caso de edificaciones, y por la cubicación real en el caso de macizos, incluyendo esto muros y obras de fábrica. La demolición de firmes no se considera de medición ni abono independiente, considerándose incluida en la excavación correspondiente.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto no serán objeto de abono y se entenderán que están comprendidas en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

No serán objeto de abono la demolición de firmes, aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, restos de obras, conducciones, cables, etc., o cualquier otro elemento no

indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

ARTÍCULO 302.- ESCARIFICADO Y COMPACTACION

302.1.- Definición

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.- Ejecución de las obras

El escarificado se realizará siempre en el terreno natural en zonas de terraplén así como en cualquier otra zona que así lo indique el Director de la obra.

Una vez ejecutado el desbroce, y además en su caso la tierra vegetal que corresponda, se procederá siempre, salvo orden escrita en contrario del Ingeniero Director, a ejecutar el escarificado que especifica el Art. 302 del PG3/75, modificado por la ORDEN FOM/1382/2002.

La profundidad del escarificado será definida en cada caso por el Ingeniero Director, a la vista de la naturaleza del terreno, no siendo nunca superior a treinta (30) centímetros.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

La operación se llevará a cabo en el momento y condiciones oportunos para que el tiempo que medie entre el desbroce (o el final de la excavación) y el escarificado y compactación será el mínimo posible.

La compactación de los materiales escarificados se efectuará hasta obtener al menos la densidad mínima exigida para la zona de terraplén a que corresponda el espesor de escarificado, es decir:

- 98% de la densidad Proctor de referencia para la zona de cimientos.
- 98% de la densidad Proctor de referencia para la zona de núcleo.
- 100% de la densidad Proctor de referencia para la zona de coronación.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación de material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Si en alguna circunstancia el espesor escarificado afecta en parte a la zona inmediata superior, todo el espesor se compactará a la densidad exigida para esa zona inmediata superior.

302.3.- Medición y abono

La escarificación del terreno y su correspondiente compactación no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de terraplén o firme.

ARTICULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACION Y PRESTAMO

320.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Cuando se diga solamente excavación se entenderá que se refiere a la excavación de la explanación.

320.2.- Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación será "no clasificada", considerándose un único tipo de excavación independientemente de la clasificación geotécnica de los materiales y del procedimiento de excavación. Incluida la roca.

Cualquier alteración en las características y circunstancias de la excavación definidas y previstas en el presente proyecto, serán asumidas como riesgo y ventura del Contratista y no supondrá modificación alguna del precio de la citada unidad.

320.3.- Ejecución de las obras

320.3.1.- Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

La profundidad de la excavación de la explanación y los taludes serán las indicadas en el documento núm. 2.- Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre camión, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte, así como también incluye la carga, el transporte adicional de acopio intermedio en su caso a lugar de empleo.

Se incluye también en esta unidad la excavación del firme actual, donde sea preciso, y la de los bordillos, isletas, aceras y cualquier otro elemento no definido expresamente en la Unidad de Obra de Demoliciones.

En los planos y otros documentos del Proyecto se ha previsto una tarificación de las explanadas para los distintos ejes proyectados en función de los materiales previsibles que existan tanto en zonas de desmonte como de terraplén. Se considera incluido en esta unidad de excavación en la explanación, las necesarias para conseguir que en zonas de desmonte pueda disponerse el espesor de explanada previsto en dicha tarificación.

Cuando por cualquier motivo sea necesario modificar dicha tarificación, y ello conlleve una variación de las excavaciones necesarias respecto a las previstas en los planos, éstas deben ser aprobadas por escrito y previamente a su ejecución por el Director de la obra.

Debido a la posible presencia de suelos inadecuados no previstos en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en los Planos. En este momento el Director de la obra decidirá y comunicará por escrito, la profundidad de saneo a realizar, el cual se considerará como "excavación de la explanación" y su posterior relleno con el material supuesto en el tramo para el cálculo del firme se considerará, dependiendo de la situación, como terraplén o suelo seleccionado.

Se redondearán o achaflanarán las aristas de las explanaciones, intersección de taludes con el terreno natural y fondos y bordes de cunetas, de acuerdo con lo previsto en los planos del proyecto o en su defecto por la norma 3.1.-I.C. "Drenaje superficial".

Se efectuará una transición suave de taludes en las zonas de paso a desmonte y terraplén y viceversa, alabeándolos en una longitud tal que se evite el efecto antiestético de tajo en el terreno, y se logre una armonización con la topografía actual.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista, conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de la obra. Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento inadecuado un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo a sus expensas.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. especial, se atenderá a las características tectónico- estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de

bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

Los vertederos no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje. No siendo objeto de abono independiente cualquier operación necesaria para la preparación del vertedero o su posterior restauración, considerándose incluido su coste en el precio de la excavación.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de la obra.

320.3.2.- Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

320.3.3.- Tierra vegetal

La tierra vegetal extraída, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material; que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballeros será de tres (3) metros.

La tierra vegetal se excavará y abonará diferenciadamente del resto de las excavaciones, siguiendo las indicaciones de espesores indicadas en los planos, sujetas en cualquier caso al juicio del Director de la obra.

320.3.4.- Empleo de los productos de la excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, lugar de empleo o a acopios autorizados, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones, recubrimiento de taludes de terraplén, isletas y áreas de descanso, en el espesor que ordene el Ingeniero Director.

320.3.6.- Préstamos y caballeros

Los préstamos no son previstos, por lo que es responsabilidad del Contratista encontrarlos y seleccionarlos, cualquiera que sea la distancia y circunstancia, con independencia de cualquier información que pueda proporcionar el proyecto.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

La autorización del Ingeniero Director de un préstamo no implica la de todo el material que pudiera extraerse de él, siguiendo el Contratista obligado a que cada partida de material que ponga en obra cumpla las especificaciones.

El Ingeniero Director puede recusar un préstamo en cualquier momento si el material no cumple las especificaciones del presente P.P.T.P., o si estima que el préstamo no ofrece garantía de uniformidad en la calidad del material.

Los materiales procedentes de préstamos se emplearán tanto en cimiento y núcleo como en coronación de terraplenes, y cumplirá las especificaciones de suelo "tolerable", "adecuado" o "seleccionado" con los índices CBR que en cada caso se indican en los planos.

No se recurrirá al material de préstamo más que cuando no pueda aprovecharse, de acuerdo con las especificaciones, el procedente de la excavación, o si lo dispone el proyecto o el Ingeniero Director.

A efectos de previsión, y sin perjuicio de la obligación del Contratista de no desaprovechar ningún material procedente de la excavación que cumpla las especificaciones para cada zona de relleno, se estiman en el proyecto las cantidades de excavación en préstamo necesarias.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

No será objeto de abono independiente la excavación en préstamo, ni el transporte de los materiales, considerándose incluido en la unidad de obra de terraplén o relleno correspondiente.

320.3.7.- Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda

comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá, con lo dispuesto en el artículo 322, del PG-3 "Excavación especial de taludes en roca".

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

320.3.8.- Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación y saturación de agua.

320.3.9.- Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Las tolerancias del acabado serán definidos por el Director de las Obras, con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros, entre los planos o superficies de los taludes previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfil el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros, en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros, sobre los planos previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de la obra.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros, sobre los planos previstos en proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de la obra.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.4.- Medición y abono

El precio será el mismo para cualquier tipo de material, incluida la roca y para cualquier procedimiento de excavación, incluida la voladura, en caso de aparición de estos materiales.

Cualquier alteración en las características y circunstancias de la excavación definidas y previstas en el presente proyecto, serán asumidas como riesgo y ventura del Contratista y no supondrá modificación alguna del precio de la citada unidad.

En el precio se incluye las operaciones suficientes para la excavación por separado de material resultante, según se trate de tierra vegetal, suelo "Seleccionado", "Adecuado", "Tolerable" o "Inadecuado"; en particular en cuanto a su aprovechamiento en las diversas capas de terraplén, explanadas y en plantaciones.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito del Ingeniero Director de Obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (M³), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los realmente ejecutados, y las

distancias parciales medidas según el eje de replanteo de la traza, y siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con las secciones definidas en los planos y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección, el Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas, como por ejemplo las zanjas para colectores y/o drenes. Por el contrario, la excavación y ejecución de las cunetas definidas en las secciones tipo de los planos, así como el refino de los taludes de las mismas se considerará incluida en esta unidad, no siendo objeto de abono independiente.

El precio incluye la excavación hasta la subrasante o explanadas o fondos de excavación definidos en los planos y/o en este Pliego, y/o aquellos que indique por escrito del Ingeniero Director, las medidas de saneamiento, drenaje y agotamiento si resultaren necesarias, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y, en este caso, la posterior carga y transporte a lugar de empleo, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras, incluso las medidas de seguridad respecto a los taludes.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

Cuando sea necesario ejecutar sobreexcavaciones, que en cualquier caso han de estar aprobadas por el Director de las obras, será de aplicación el mismo precio.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones, realizadas, con las especificaciones que aquel estime oportuno, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de obra.

El precio incluye asimismo la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos y, eventualmente, el transporte y acopio intermedio y carga y transporte posterior del acopio al lugar de empleo, y las medidas suficientes para protección del talud.

La unidad de obra de acondicionamiento y regularización de interior de glorietas incluye el desbroce y excavación de tierra vegetal y el posterior traslado de los materiales sobrantes a vertedero o acopio, realizándose estas operaciones según el artículo 300 del presente pliego. La unidad incluye la excavación y el relleno a realizar en el interior de la glorieta con objeto de que la superficie de la misma presente una forma uniforme y ligeramente alomada hacia el interior, según se indica en los planos o según el criterio del Director de las obras. El aporte de material y el transporte de los

materiales sobrantes a vertedero se incluyen igualmente en la unidad. Para la excavación y el relleno se seguirán las prescripciones en cuanto a materiales, proceso constructivo y demás incluidos en el capítulo 320 y 330 del presente pliego. La unidad incluye la eliminación o demolición de cualquier elemento, instalación, firme existente, obra de fábrica, edificación, etc., que no estén contemplados en otra partida del proyecto, realizándose estas operaciones según los correspondientes artículos del presente pliego. Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

Al considerarse incluido el refino de taludes en la unidad de obra, se certificará el 70% cuando se haya ejecutado la propia excavación. El 30% restante se certificará cuando los taludes estén correctamente refinados de acuerdo con las prescripciones del proyecto y los criterios del Director de las Obras.

ARTÍCULO 321 - EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- Definición

Comprende las operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos y conseguir el emplazamiento adecuado para tuberías, arquetas, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, independientemente del tipo mecánico o manual que se usa para la ejecución. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

La entibación se ejecutará por el Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

321.2.- Clasificación

La excavación será "no clasificada".

321.3.- Ejecución de las obras

321.3.1.- Condiciones generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que en cada caso se trate.

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, y su planta inferior tendrá como dimensiones las de la zapata o encepado correspondiente, incrementadas en un metro, de forma que quede una plataforma de trabajo de medio metro a cada costero de zapata o

encepado, para permitir su encofrado. Los taludes, salvo indicación contraria del Director de Obra, serán a 45 grados.

El volumen adicional excavado en los cimientos se rellenará con el mismo terreno y se compactará según las especificaciones para núcleo de terraplén, salvo que el proyecto o el Ingeniero Director dispongan otra cosa.

En caso de que a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno alcanzado en la excavación no ofrezca las condiciones de resistencia y homogeneidad requerida, se continuará la excavación, con talud vertical, hasta conseguir

las condiciones requeridas. Esta excavación suplementaria se rellenará con hormigón HM-15, hasta llegar a la cota base de zapata o encepado. El espesor máximo de la capa de hormigón HM-15 dispuesta no excederá de un metro y medio (1.50 m.)

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjás, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjás el Contratista será responsable de disponer las correspondientes señales de peligro y protecciones, siguiendo lo establecido para este tipo de obras por el Plan de Seguridad y Salud Laboral.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se incluye también en esta unidad la excavación del firme actual, donde sea preciso, y la de los bordillos, isletas, aceras y cualquier otro elemento no definido expresamente en la Unidad de Obra de Demoliciones y que se encuentre dentro de la sección de excavación definida.

321.3.2.- Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

La unidad incluye a todos los efectos la entibación, que el Contratista deberá ejecutar según todas las disposiciones vigentes en el momento de hacerlo.

El Contratista ejecutará bajo su responsabilidad los cálculos necesarios para las entibaciones.

321.3.3.- Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4.- Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

321.3.5.- Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

321.4.- Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5.- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados. y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (+ 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6.- Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (M³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas de Ingeniero Director, deducidos por diferencia entre las secciones reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles resultantes.

Los perfiles iniciales corresponden a la plataforma de trabajo y explanación definida en los planos. Los perfiles finales corresponden a la cota inferior de las zapatas y/o encepados junto con la zona lateral horizontal de resguardo y los taludes correspondientes.

En el precio correspondiente se incluye la entibación y los agotamientos necesarios, el mantenimiento de los posibles servicios interceptados, el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, o en su caso a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo, posibles cánones y refino de la zanja o pozo excavado.

El precio será el mismo para cualquier tipo de material, incluida la roca y para cualquier procedimiento de excavación, incluida la voladura.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dicha sección tipo que no sea expresamente autorizada por escrito por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (M³) de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria, operación que deberá ejecutar obligatoriamente el Contratista en tal caso.

No serán de medición y abono por este Art. aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

330.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del PG-3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- Zonas

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimientado: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- Materiales

330.3.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en cada zona serán los indicados en los planos.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación.

Antes de proceder a la formación de cualquier zona de terraplén con suelos procedentes de préstamos, se pondrá esta circunstancia en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra.

En los fondos de excavación podrían aparecer materiales evolutivos muy degradables a la intemperie, que pueden presentar en algunos casos cambios de volumen moderados. En estos casos el plan de trabajo será tal que entre la excavación y la compactación de la primera tongada el tiempo transcurrido no permita la degradación de los materiales ni un cambio volumétrico apreciable, pudiendo establecer el Ingeniero Director el ritmo de trabajos que considere más conveniente.

Debido a la presencia de materiales arcillosos independientemente de su plasticidad es necesario evitar las modificaciones de humedad en el material subyacente, siendo críticos cuando la humedad de estos supere la definida en el apartado 330.4.3 en tres puntos porcentuales, debido a las dificultades de trabajabilidad y por lo tanto de compactación que presenta. Por ello se deberá evitar la apertura de tramos de desbroce que permitan la alteración de la humedad natural del material, procediendo a adoptar medidas ante posibles presencias de agua por lluvia o escorrentía.

En caso de riesgo de presencia de agua o posibilidad de modificación de la humedad del material subyacente o cuando el Director de Obras lo estime necesario, se procederá a cubrir los fondos de desbroce con el material previamente retirado, estando esta operación y la posterior retirada del material, repetidas el número de veces que sean necesarias, incluidas en el precio del desbroce.

Si el Ingeniero Director estima en algún tramo innecesario realizar el desbroce y/o la excavación de la tierra vegetal, hechas las pruebas oportunas del terreno podrá ordenar la supresión de las mismas y no será medido ni abonado, ni tampoco la parte del relleno en el cimientado correspondiente al volumen de tierra vegetal no excavada.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103101.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (#0,080 > 35%), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

330.3.3.- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

330.3.3.1.- Suelos seleccionados

- Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)

- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1 %), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4) según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %), según NTL 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de Megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

330.3.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

330.3.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- Empleo

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el artículo 330 del PG3/75, podrán ser utilizados en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Proyecto y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de veinte ($CBR > 20$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

330.4.1.2.- Cimiento

En el cimiento se utilizarán, previa aprobación del Director de Obra de acuerdo con lo expuesto en este apartado, suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR > 3$).

Se utilizarán los suelos tolerables de la traza, previa aprobación del Director de Obra de acuerdo con lo expuesto en este apartado.

Dada la variabilidad de materiales a lo largo de la traza es obligatorio realizar a una clasificación y selección del material procedente de excavación que previamente a la ejecución de los trabajos deberá de ser propuesta por el Contratista y aprobada por el Director de Obras.

Esta clasificación se realizara en base a una campaña de ensayos de identificación del terreno, a realizar por el Contratista, con objeto de localizar e identificar la variación a lo largo de la traza y en la profundidad de los desmontes en primer lugar de materiales y en segundo nivel de propiedades de cada tipo de materiales, se detectará la presencia de agua, variación de humedades y otros posibles factores con objeto de justificar estas variaciones, y que permitan establecer unos criterios de selección de material para su posible empleo en la capa de cimiento, núcleo de terraplén y suelo estabilizado en explanada.

El Director de las Obras podrá exigir cualquier tipo y frecuencia de pruebas necesarias para establecer estos criterios, así como seleccionar el origen de los materiales que componen la capa de asiento a lo largo del trazado, pudiendo este situarse a cualquier profundidad dentro de cualquier desmonte de la traza. Igualmente, para el buen comportamiento de los materiales arcillosos independientemente de su plasticidad, podrá rechazar materiales propuestos cuando la humedad de puesta en obra de estos supere la definida en el apartado 330.4.3 en tres puntos porcentuales.

En caso de determinar el Director de Obras la necesidad de ejecución de saneos en cimiento de terraplén o desmonte se emplearán para su relleno materiales cuyo origen y selección sea establecido de acuerdo a lo especificado en este apartado.

330.4.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables o los marginales procedentes de la traza previa aprobación del Director de Obra de acuerdo con lo expuesto en este apartado y siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR > 3$).

Los suelos marginales se utilizarán con las siguientes limitaciones:

- En los desmontes y terraplenes en suelos marginales se sobreexcavará y sustituirá el terreno hasta cumplir también la condición anterior
- No se utilizarán suelos marginales. Serán transportados a vertedero.

- El espesor de tongada, la compactación y, sobre todo, la humedad será estrictamente las que se definen a continuación.

330.4.1.4.- Espaldones

Se utilizarán los mismos materiales que para el núcleo, pero poniendo especial cuidado en el refino final de los taludes para evitar el acceso de agua al interior del relleno.

330.4.2.- Grado de compactación

Se define como Proctor de Referencia el Proctor Modificado (UNE 103 501).

Todos los suelos descritos podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior, de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior a:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de Referencia.
- En las zonas de cimientó, núcleo y espaldones al 98% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el presente Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Se fija un intervalo óptimo de la humedad después de compactar comprendido entre menos uno por ciento (- 1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia. Este intervalo es fundamental para el buen comportamiento de los materiales arcillosos muy plásticos como los que se van a utilizar.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.6.- Ejecución de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los materiales no aptos para el terraplén tales como piedras, bolsas de arcilla, etc. que sea necesario retirar del suelo, no podrán extenderse sobre el talud, debiendo el Contratista apartarlos y retirarlos a vertedero, no siendo esta operación objeto de abono independiente.

330.6.1.- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

En el caso de uso de materiales arcillosos independientemente de su plasticidad se adoptarán las medidas necesarias para evitar los cambios de humedad en el material subyacente de apoyo del relleno, incluyendo en como mínimo inicialmente y previa a la ejecución de la unidad la construcción de las obras de drenaje necesarias para evitar el contacto con el agua, y al final de cada jornada la nivelación y el sellado de la cara superior de apoyo. En caso contrario o en caso de entrar el material en contacto con agua, el Director de Obra podrá rechazar el material y ordenar el saneo, procediendo el contratista a la retirada a la profundidad que determine el Director de Obras, sin suponer esto coste adicional por la excavación y retirada ni el abono de la nivelación y compactación del nuevo fondo de excavación, y del material de terraplén para reponer la cota original de fondo de excavación.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1. del presente Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras

tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará e relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 del presente Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medias de protección.

330.6.2.- Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

Si el Ingeniero Director lo considera necesario para obtener una mayor uniformidad en la obtención de la humedad óptima del suelo, podrá ordenar una humectación previa del suelo al mismo tiempo de que se palea en la extracción y carga en la excavación en la explanación o en préstamo, a cuyos efectos el Contratista deberá disponer de las debidas cisternas o instalación de riego.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación y humedad exigido. Dicho espesor será de máximo treinta centímetros (30 cm). EL Director de Obra podrá aprobar que se realice un terraplén de ensayo para definir otro espesor en función de los medios de compactación existente en la obra y proceder a la autorización del nuevo espesor. En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía. No siendo objeto de abono la reposición de las características debidas del terraplén cuando resulte dañado por este motivo.

En el caso de uso de materiales arcillosos independientemente de su plasticidad se adoptarán las medidas necesarias para evitar los cambios de humedad en el material de aportación, incluyendo como mínimo al final de cada jornada la nivelación y el sellado de la capa en ejecución. En caso contrario o en caso de entrar el material en contacto con agua, el Director de Obra podrá rechazar el material, procediendo el contratista a su retirada a vertedero sin suponer esto el abono del material de terraplén ni coste adicional por la excavación y retirada.

Salvo prescripción en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia" (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva, sin superar la definida en el apartado

en tres puntos porcentuales, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 del presente Pliego, o los que, en su caso, fije el Director de las Obras. La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del presente Pliego.

330.6.5.- Control de la compactación

330.6.5.1.- Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4.6 del presente Pliego así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 > 50 Mpa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Evs > 30 MPa) para el resto.
- En coronación, sesenta megapascales (Ev2 > 60 MPa).

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K < 2,2$).

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementaran por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentó-metros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

Se define como Proctor de Referencia el Proctor Modificado (UNE 103 501).

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir a empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Director de las Obras podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev₂, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garantice el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondiente ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm)
- En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre

hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos.

En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, Normal o Modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa. En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.7.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (20C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (M³) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles transversales tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco, según el eje único de replanteo.

No serán de abono los rellenos que fueren necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio es único para las zonas de cimienta y núcleo de terraplén, y cualquiera que sea la procedencia del material de la excavación o préstamo. Se considera incluido en el precio la selección de origen de los materiales de distintas capas, su transporte a acopio provisional en caso necesario y el tratamiento del material de acuerdo con lo establecido en este artículo del Pliego, y su excavación, carga y transporte a tajo definitivo, junto con el extendido, humectación in situ de la tongada, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

El precio para la zona de asiento del firme o coronación es distinto, según se deduce de los correspondientes anejos del Proyecto, procediendo en parte de préstamo.

En el precio se incluye la preparación de la superficie de asiento, escarificado y compactación cuando se trate de tierras, escarificado de firmes, etc.

En el precio se considera incluido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal del Proyecto, así como el posterior perfilado y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

El precio incluye el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa en el lugar de excavación del suelo, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

El precio igualmente incluye la clasificación y selección del material procedente de excavación que previamente a la ejecución de los trabajos deberá de ser propuesta por el Contratista y aprobada por el Director de Obras. Esta clasificación se realizará en base a una campaña de ensayos de identificación del terreno, a realizar por el Contratista, con objeto de localizar e identificar la variación a lo largo de la traza y en la profundidad de los desmontes en primer lugar de materiales y en segundo nivel de propiedades de cada tipo de materiales. Se detectará la presencia de agua, variación de humedades y otros posibles factores con objeto de justificar estas variaciones, y que permitan establecer unos criterios de selección de material para su posible empleo en la capa de cimiento, núcleo de terraplén y suelo estabilizado en explanada.

Esta campaña de ensayos y la clasificación de los materiales podrán exceder en cuantía y tipo de ensayos los definidos en el Plan de Autocontrol del contratista sin tener por ello derecho a abono de los mismos, considerándose incluidos dentro de los precios de este apartado.

El precio es el mismo para cualquier tipo de material ya sea cimiento o núcleo de terraplén, al igual que para el entorno de obras de fábrica o estribos en cuñas de transición; con las salvedades del suelo seleccionado en coronación o asiento del firme, para cualquier zona y para cualquier procedencia, y el material granular seleccionado en saneos y cuñas de transición.

La unidad de terraplén cuando se disponga en el entorno de obras de fábrica como zona exterior de cuñas de transición cumplirá las especificaciones que para el mismo se fijan en el artículo 332 el presente pliego.

La unidad de material granular seleccionado que se dispone en el trasdós de obras de fábrica y como saneo en cimiento de terraplén se regirá por los artículos 332 y 335 del presente Pliego

Al considerarse incluido el refino de taludes en la unidad de obra, se certificará el 70% cuando se haya ejecutado el terraplén. El 30% restante se certificará cuando los taludes estén correctamente refinados de acuerdo con las prescripciones del proyecto y los criterios del Director de las Obras. Este refino, con correcta ejecución de superficies planas donde no permanezca agua de escorrentía, se considera fundamental para evitar la entrada de agua a los terraplenes.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, «cuñas de transición», tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, «Rellenos localizados de material drenante» de este Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último.

332.2.- Zonas de los rellenos

Serán objeto de abono los rellenos de zanjas, pozos de cimentaciones de estructuras, y obras de drenaje bermas y trasdós de estructuras.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del presente Pliego.

332.3.- Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 del presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El relleno de zanjas de tuberías se realizará con la disposición y materiales que se establecen en el apartado 332.5.3 del presente Pliego.

El relleno para impermeabilización de bermas se realizará con suelo seleccionado según el artículo 330.3 del presente Pliego, y adicionalmente cumplirá la condición siguiente:

- Material cuyo cernido o material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso (# 0,080 > 25%).

El relleno de trasdós de obras de fábrica en cuñas de transición y de cimiento y saneos de terraplén con material granular seleccionado cumplirá las prescripciones definidas en el artículo 335 del presente pliego.

332.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

332.5.- Ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta las consideraciones del PG3/75 a efectos de la preparación de la superficie de asiento y humectación.

En principio el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros, no obstante el Ingeniero Director de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

Se compactará al cien por cien (100%) de la densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado. La humedad no diferirá en $\pm 2\%$ de la óptima del ensayo Próctor Modificado.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.5.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el

carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.5.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinte (20 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel.

En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).

332.5.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, según se define en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica (arena). El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince centímetros (15 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) de la del Proctor Modificado.

Cuando la zanja discurra bajo calzada los 50 cm. superiores de relleno, que constituyen la explanada del firme, se realizarán con material seleccionado S-3 con CBR > de 20.

En el caso de zanjas excavadas en terreno natural, terraplenes, pedraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecosto adicional.

332.6.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.7.- Medición y abono

Se hará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las ordenes escritas del Ingeniero Director, medidos por perfiles obtenidos antes y después de su ejecución y compactación.

El precio general del relleno localizado con tierras es único cualquiera que sea el material empleado, que habrá de cumplir los apartados 332.2 y 332.3 del presente Pliego.

Se define un precio distinto de relleno localizado con suelo seleccionado de préstamo que habrá de cumplir los apartados 332.2 y 332.3 del presente pliego.

El precio incluye la obtención del suelo cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales, y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo por tanto de abono como suelo procedente de préstamo.

Para los rellenos granulares el precio incluye también el suministro del material.

ARTICULO 335.- RELLENOS CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO Y CUÑAS DE TRANSICIÓN

335.1.- Definición

Los rellenos con material granular seleccionado consisten en la extensión y compactación de material granular procedente de cantera, con granulometría y compactación específica, en ciertos rellenos como son: bajo la cimentación de pasos inferiores, obras de drenaje, cuñas de transición en trasdós de obras de fábrica, zonas del terraplén expuestas a encharcamientos, etc., cuando lo señalen específicamente los Planos.

Los rellenos en cuñas de transición consisten en la extensión y compactación de material granular seleccionado procedente de cantera en el trasdós de los estribos de las estructuras con las formas y dimensiones previstas en los planos.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

Para la ejecución de esta unidad regirá las prescripciones incluidas en el Artículo 332 del presente pliego.

335.2.- Materiales

El material a emplear estará exento de tierra vegetal y será granular, que cumpla las condiciones siguientes:

- porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 UNE inferior al 5% en peso
- porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE mayor de 40%
- porcentaje que pasa por el cedazo 25 UNE: 100% y compactado al cien por ciento (100%) del Proctor Modificado, determinado según el ensayo UNE 103501.

En los rellenos de cuñas de transición en trasdós de obras de fábrica, estos materiales presentarán además un CBR superior a 20.

En los rellenos que pueda inundarse la parte inferior de los mismos, los dos metros inferiores de estos se realizarán con este tipo de material, el cual presenta características drenantes al tener un porcentaje de finos inferior al 5%.

335.3.- Medición y abono

Los rellenos con material granular seleccionado, y en cuñas de transición se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos.

ARTICULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2.- Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de esta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

340.3.- Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala el presente Pliego.

340.4.- Medición y abono

La terminación y refino de la explanada no será objeto de abono por separado por considerarse incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

ARTÍCULO 341.- TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES

341.1.- Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

341.2.- Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación.

En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de terraplenes en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

341.3.- Medición y abono

El refino de taludes no será objeto de abono por separado por estar incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén según el caso.

CAPÍTULO IV: DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- Definición

Se han previsto los siguientes tipos de cunetas:

- Cunetas laterales revestidas de hormigón en desmonte

El revestimiento se hará con una capa de hormigón en masa tipo HM-20.

400.2.- Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.2.1.- Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08.).
- Artículo 630 del presente Pliego

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

400.2.2.- Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- Ejecución

La excavación de las cunetas de desmonte se incluye en la unidad de "Excavación de la Explanación", cuyas especificaciones deberá cumplir. En la presente unidad de obra se incluye un rasanteo y nivelación previo que se realizará con motoniveladora.

En los bordes del revestimiento el terreno se compactará, para que el agua vierta a la cuneta y no penetre por debajo.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.3.1.- Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.4.- Medición y abono

La excavación de las cunetas de desmonte se considera incluida en la unidad "excavación de la Explanación". Las cunetas de guarda en cabeza de desmonte y de pie de terraplén incluyen la parte correspondiente de excavación, que no será objeto de abono independiente.

Esta unidad se medirá por metros (Ml.) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

En el precio se considera incluido el refino, limpieza, entibaciones, encofrados, hormigones, hormigones de limpieza, vertido, vibrado, curado, juntas, el sellado de bordes a los efectos señalados en 400.2, y cualquier otro gasto necesario y suficiente para la completa y correcta ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS.

410.1.- Definición

Se han previsto los siguientes tipos de arquetas y pozos de registro:

- Arquetas en Drenos.
- Las formas y dimensiones de cada elemento serán las que se definan en los Planos.

410.2.- Materiales

De forma general se realizarán en hormigón del tipo HM-15, HM-20, y HA-25 con acero del tipo B-400 S. En los planos se definen las formas, dimensiones, armaduras y ubicación de cada uno de los tipos.

Las rejillas metálicas en pozos y arquetas estarán constituidas por perfiles del tipo IPN o UPN de acero galvanizado cumpliendo todas la prescripciones recogidas en el artículo 262 del presente P.P.T.P., con un marco embutido en el hormigón. Sus formas, dimensiones y ubicación se definen en los planos.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

- Artículos 610 y 630 del PG3.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Resistencia característica mínima a compresión para hormigón armado: veinticinco megapascales (25 Mpa), a veintiocho (28) días.
- Resistencia característica mínima a compresión para hormigón en masa: veinte megapascales (20 Mpa), a veintiocho (28) días.
- Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascales (15 Mpa).

Piezas prefabricadas de hormigón:

- - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 Mpa), a veintiocho (28) días.
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1563

410.3.- Ejecución

Las distintas operaciones que comprende la ejecución de las arquetas: excavaciones, hormigones, rellenos, etc., se realizarán según se indica en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Se procurará que el tiempo que media entre las distintas actividades sea el más corto posible, siendo el Contratista responsable de señalarlas y protegerlas convenientemente para evitar posibles accidentes.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuaran a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del presente Pliego.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tapas de hormigón y rejillas metálicas serán prefabricadas y se colocarán de forma que encajen perfectamente con el cuerpo de la obra.

410.4.- Medición y abono

Todos los elementos incluidos en este artículo se medirán por unidades completas y terminadas, realmente ejecutada de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Director.

El precio incluye la excavación y relleno, el hormigón, curado, encofrado, agotamientos, entibación, acometida de tubo de drenaje, fijación del marco y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, incluso la tapa o rejilla.

410.5.- Materiales

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3 días). Se protegerán del sol y de corrientes de aire y se mantendrán suficientemente húmedos, si es que no se prevé otro tipo de curado. La temperatura ambiente no deberá bajar de los cinco grados centígrados (+ 5°C) durante el período de curado.

Los tubos deberán ser uniformes y carecer de irregularidades en su superficie. Las aristas de sus extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm.). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada.

410.6.- Forma y características

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

El Director fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

Toma de muestras: para la determinación de calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En el caso de que uno de dichos tubos no alcanzara las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m.) de longitud.

En la tabla siguiente, se reúnen los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros.

φ	Tolerancia de longitud	Espesor mínimo	Tolerancia de diámetro	Absorción	Resistencia al aplastamiento
mm.	%	mm.	mm.	cm ³ /m.	Kg./m.
200	±1	25	±4	120	2500
300	±1	35	±4	160	2500
400	±1	40	±4	210	2500
500	±1	45	±5	270	3000
600	±1	52	±6	300	3600
700	±1	59	±7	330	4200
800	±1	66	±7	360	4800
900	±1	70	±7	360	4800
1000	±1	74	±7	440	4900
1200	±1	82	±7	540	5500
1500	±1	95	±8	630	6000
1800	±1	120	±10	720	6000
2000	±1	160	±10	810	6500

Las uniones entre tubos serán, o machihembradas con junta de goma.

413.4.- Ejecución de las obras

Una vez abierta la zanja con los taludes de seguridad oportunos, según planos, se realizará el lecho de asiento con hormigón en masa o arena, según los detalles de los planos.

Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por el Ingeniero Director.

Los tubos de hormigón armado de diámetro 1800 y 2000 mm. se apoyarán en una cama de zahorra artificial o arena compacta al 100% PN con el espesor indicado en planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los planos, este Pliego y las instrucciones del Ingeniero Director de la Obra.

Una vez ejecutados el apoyo y protección del tubo con hormigón en masa o arena, según detalles en planos y si éste va dispuesto en zanja, se procederá al relleno con tierras según la unidad de obra de este pliego "Rellenos localizados" y lo establecido en los planos del proyecto. Si el tubo no va dispuesto en zanja, se irá rellenando a medida que se construyan las tongadas del terraplén, en los alrededores del tubo, y sobre todo en los riñones se compactará por medios manuales hasta un grado de compactación del 98% del Próctor Modificado.

413.5.- Medición y abono

La medición será la de la longitud del tubo de cada diámetro realmente colocada en obra y el abono se efectuará aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del mismo, exceptuando el apoyo y protección del tubo con hormigón en masa o arena, la excavación y el relleno de tierras localizado, que se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3) según los artículos correspondientes de este pliego.

Cuando los tubos no se dispongan en zanja, el relleno de tierras no será objeto de abono como relleno localizado, considerándose incluido en el terraplén correspondiente.

CAPÍTULO V: FIRMES

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5 %), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5 %) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

Según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD 1630/1992 y 1328/1995, desde Junio de 2004 es obligatorio el marcado CE de los áridos para zahorras.

510.2.2.- Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla siguiente:

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2
EA > 40	EA > 35

Tabla 510.1 Equivalente de arena (EA) para la zahorra artificial

510.2.4.- Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), se podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

510.2.5.- Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla que se muestra a continuación.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 A T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Tabla 510.2 Valor máximo del coeficiente de los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial

510.2.6.- Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7.- Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3.- Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
ZAHORRA ARTIFICIAL (*)	40	25	20	8	4	2	0,5	0,25	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	jul-21	abr-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	sep-24	may-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Tabla 510.3.1 Husos granulométricos de zahorras artificiales, cernido acumulado (% en masa)

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.2.- Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio. 10.4.3 Equipo de extensión.

510.4.3.- Equipos de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

510.4.4.- Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- Ejecución de las obras

510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

UNIDAD			CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	>4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		%respecto de la óptima	±1	1,5/ +1

Tabla 510.4 Tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo en zahorra artificial. Característica

510.5.2.- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las Obras permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5.- Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.6.- Tramo de pruebas

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá: Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7.- Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.
- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DEL TRÁFICO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

Tabla 510.5 Valor mínimo del módulo de EV2 (Mpa)

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 A T2 ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)			
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Tabla 510.6 Porcentaje de hectómetros

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9.- Control de calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) 3 muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales). - Humedad natural, según la UNE-N 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1.- Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9. - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2.- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya

separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10.- Criterios de aceptación o rechazo del lote

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85 %) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85 %) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.10.5.- Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11.-Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACION

530.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

530.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

530.2.1.- Ligante hidrocarbonado

Será de aplicación lo especificado en el artículo 213 de este P.P.T.P.

Se empleará para el riego de adherencia emulsión bituminosa del tipo ECI.

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro tipo y el Contratista deberá emplearlo al mismo precio.

530.2.2.-Árido de cobertura

530.2.2.1.- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

Según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD 1630/1992 y 1328/1995, desde Junio de 2004 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

530.2.2.2.- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contendrá más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNEEN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

530.2.2.3.- Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

530.2.2.4.- Plasticidad

El material deberá ser no plástico, según la UNE 103104.

530.3.- Dotación de los materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación será de 1,5 Kg/m².

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación se estima en seis litros por metro cuadrado (5 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

530.4.1.- Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión.

El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.4.2.- Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

530.5.- Ejecución de las obras

530.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

530.5.3.- Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- Control de calidad

530.7.1.- Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.4 del artículo 212 del PG3/75 o del artículo 213 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.7.2.- Control de calidad de los materiales

530.7.2.1.- Control de calidad del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212 del PG3/75 o del artículo 213 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

530.7.2.2.- Control de calidad del árido de cobertura.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

530.7.3.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-

353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.7.4.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.8.- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, supone una unidad independiente y se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

El precio los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previas a la extensión, y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

Cuando por una mala puesta en obra debida a circunstancias atribuibles al Contratista (falta de limpieza, humedad, etc.) sea necesario reponer el riego de imprimación el Contratista lo hará a su costa.

530.9.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

531.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

El tipo de ligante hidrocarbonado a utilizar se indica a continuación:

- Emulsión bituminosa tipo ECR-1 bajo mezclas tipo S.

531.3.- Dotación de los materiales

Se emplearán 0,6 kilogramos de ligante por metro cuadrado.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

531.4.1.- Equipo para la aplicación de la ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG3/75 O.C. 5/2001), en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a

cuatro centímetros (4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes (artículo 542 de este Pliego), cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión.

El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.5.- Ejecución de las obras

531.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que hubiesen, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de sople con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

531.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

531.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

531.7.- Control de calidad

531.7.1.- Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego.

531.7.2.- Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego.

531.7.3.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco

(5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-

353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.7.4.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%).

No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.8.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, si lo han sido conforme a este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director, con las tolerancias que éste determine.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

El precio incluye la emulsión en obra, limpieza y barrido de la superficie, extendido y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

Cuando por una mala puesta en obra debida a circunstancias atribuibles al Contratista (falta de limpieza, humedad, etc.) sea necesario reponer el riego de adherencia el Contratista lo hará a su costa.

531.9.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

542.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas (M.B.C.) empleadas en este proyecto son las siguientes:

- M.B.C. AC16 surf D (Rodadura + Intermedia).
- M.B.C. AC 32 base S (Base).

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

542.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente (en lo sucesivo M.B.C.), será de los tipos siguientes:

- Capa intermedia y rodadura con mezcla tipo AC16 surf D: betún tipo B 60/70.
- Capa de base con mezclas tipo AC 32 base S: betún tipo B 60/70.

En cualquier caso la utilización del betún se debe de someter a la aprobación previa del Director de las Obras.

542.2.2.- Áridos

542.2.2.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente tendrán que ser artificiales.

También podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla, o en la proporción que en su caso estime conveniente el Director de las Obras.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNEEN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la NLT-165, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado con la condición de que debe de pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE EN 933-2, o cualquier otro tamaño a juicio del Director de las Obras.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la NLT-165.

Según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD 1630/1992 y 1328/1995, desde Junio de 2004 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

542.2.2.2.- Árido grueso

542.2.2.2.1.- Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.2.2.- Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, no será inferior al 100% en capa intermedia y rodadura y al 90% en capas de base (% en masa).

542.2.2.2.3.- Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior o igual al 25%.

542.2.2.2.4.- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser, para capa intermedia menor o igual a 25, y para capa de base menor o igual a 30. Para capa de rodadura drenante deberá ser inferior al 20 %.

542.2.2.2.5.- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, será mayor o igual a 0,50.

542.2.2.2.6.- Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según la NLT-172, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

542.2.2.3.- Árido fino

542.2.2.3.1.- Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

542.2.2.3.3.- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

542.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.4 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

542.2.3.- Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

542.3.- Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8 según la UNE-EN 933-1.

El contenido de ligante bituminoso en peso respecto del árido, incluido el filler, será superior a los valores siguientes:

- 3,65% en M.B.C. tipo AC16 surf D.
- 4,50% en M.B.C. tipo AC 32 base S

542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.1.- Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

La planta asfáltica será automática y de una producción superior a cien toneladas por hora (100 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación, la planta contará con dos silos para el almacenamiento del filler de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de diez mil litros (10.000 l).

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado.

Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos.

El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

542.4.2.- Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.4.3.- Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

Tendrá una capacidad mínima de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h.), y estarán provistas de palpador electrónico. El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m. y el máximo de 7,40 m.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

Si a la extendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

542.4.4.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el

sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

542.5.- Ejecución de las obras

542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado. La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador- mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados

Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo las temperaturas anteriores se aumentarán en diez grados Celsius (10 °C); para las mezclas drenantes dichas temperaturas deberán disminuirse diez grados Celsius (10 °C) para evitar posibles escurrimientos del ligante.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

El Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:

"El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT- 159, y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173.

"Se aplicarán los criterios indicados en las tablas 542.12 y 542.13, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa).

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
ESTABILIDAD (Kn)		>15	>12,5	>10	8-12
DEFORMACIÓN (mm)		2-3	2-3,5		2,5-3,5
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6	4-6	3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8(*)	4-8	4-8(**)
	Capa base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	
HUECOS EN ÁRIDOS (%)	Mezclas - 12	≥15			
	Mezclas -20 y -25	≥14			

Tabla 542.12 Criterios de dosificación empleando el aparato Marshall (75 golpes por cara)

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4	T00 y T0
CÁLIDA	12	15		20	-
MEDIA	15		20		-
TEMPLADA	15	20		-	

Tabla 542.13 Máxima velocidad de deformación (µm/min) en el intervalo de 105 a 120 minutos (nit-173)

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00, T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%); y, en mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-352, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60 °C) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, y el cuarenta por ciento (40%) para las categorías de tráfico pesado T2 y T3.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en el apartado 542.3 del presente P.P.T.P.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4. del presente P.P.T.P.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, que deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.14 ó 542.15, se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo 530 de este Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

542.5.3.- Aprovechamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no sea inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasado, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasado, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo. En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6.- Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales.

Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

542.5.7.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente.

A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1.- Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, la compactación prevista en la NLT-352.

542.7.2.- Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.14 ó 542.15.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA			OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	RODADURA E INTERMEDIA			
	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS		
50	<1,5	<1,5	<2,0	
80	<1,5	<2,0	<2,5	
100	<2,0	<2,5	<3,0	

Tabla 542.14 Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1,5	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0

Tabla 542.15 Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente

542.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.16.

CARACTERÍSTICA ICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

Tabla 542.16 Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento (NLT-336) de las mezclas para capas de rodadura

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

542.8.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.9.- Control de calidad

542.9.1.- Control de procedencia de los materiales

542.9.1.1.- Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 de este Pliego o del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la NLT-174.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la NLT-174 y NLT-154, respectivamente.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

542.9.2.- Control de calidad de los materiales

542.9.2.1.- Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 de este Pliego o del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos. Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos: Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la NLT-174.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según las NLT-174 y NLT-154, respectivamente.

542.9.3.- Control de ejecución

542.9.3.1.- Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 4 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$.
- Tamices comprendidos entre el 4 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos: A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la NLT-164.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la NLT-165.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 0,3\%$) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según la norma NLT-349.

542.9.3.2.- Puesta en obra

542.9.3.2.1.- Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2.- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.16.

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

542.10.- Criterios de aceptación o rechazo

542.10.1.- Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado, definido según el punto 542.9.4, mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado, definido según el punto 542.9.4, mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de rodadura drenante:

- Se demolerá el lote, definido según el punto 542.9.4, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Para el resto de los casos:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva

capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

542.10.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, definido según el punto 542.9.4, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, definido según el punto 542.9.4, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, realmente puestas en obra, medidas por pesada en báscula debidamente contrastada. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral o filler de aportación.

No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote según las especificaciones que sobre el respecto se incluyen en los artículos 211 y 215 del presente P.P.T.P. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

542.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

570.1.- Definición

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

- Incluye las siguientes operaciones:
- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo.

570.2.- Materiales

Las condiciones que han de cumplir los materiales, serán las especificadas en el Artículo 570.2.3 del PG-3/75.

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como M-450 en el artículo 611, "Mortero de cemento" en el PG-3/75.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-20 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, y contrabordillo.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

570.3.- Medición y abono

Los bordillos se abonarán por metros lineales (ml.) realmente colocados, medidos en el terreno. En el precio se incluye la apertura de zanjas cuando sea necesario, retirada de materiales sobrantes a vertedero, la parte proporcional de mortero de cemento a utilizar, el lecho de asiento, bordillo, etc., y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta obra.

CAPÍTULO VI: ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS

600.1.- Materiales

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 600 del PG-3/75, así como a las modificaciones del mismo en su nueva redacción de la O.M. de 13 de Febrero de 2002 (Artículo 240) y en la Instrucción EHE-08.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones: Transporte y almacenamiento

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

600.2.- Ejecución

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del Director de las Obras antes de su utilización y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Tipos de acero

Los tipos de acero empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de la EHE-08:

- B 500 S en barras corrugadas. Control de calidad

600.3.- Medición y abono

Las armaduras pasivas de acero empleadas en hormigón armado, se abonarán por su peso en kilogramos (Kg) realmente colocados, basado en lo que se deduce de los planos, aplicando para cada diámetro los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El precio incluye el suministro del acero hasta la obra, el ferrallado y la colocación además de las mermas y despuntes y el coste de procedimientos especiales de empalme, separadores y elementos de arriostamiento, si fueran necesarios.

No se realizará abono por separado del Kg. de acero en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

El abono de las mermas, despuntes y empalmes no definidos en planos, se considerará incluido en el del kilogramo (Kg) de armadura.

ARTICULO 601 ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

601.1.- Definición

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado en la estructura.

601.2.- Materiales

Se estará a lo dispuesto en el artículo 243 del presente Pliego. Su forma y dimensiones serán las señaladas en el Documento N°2, Planos. La armadura activa estará compuesta por cordones del tipo Y 1860 S7, formados por siete alambres, con un diámetro nominal 15,2 mm, con carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ superior a 1.860 N/mm². Las armaduras activas y los procedimientos de puesta en tensión y transferencia utilizados en vigas u otros elementos prefabricados deberán ser aprobados por el Director de las obras.

Cumplirán, además de lo especificado en los artículos 243, 244, 245, 246, 247 y 248 del PG-3, lo que señala la instrucción EHE-08, y lo indicado en el artículo 243 del presente Pliego de prescripciones técnicas particulares.

No se podrán utilizar en la confección de un mismo tendón cordones provenientes de distintos rollos, excepto en el caso de que las características mecánicas sean iguales, y los módulos de elasticidad reales no difieran en más de un dos por ciento (2%) del valor del menor módulo existente en el tendón. El límite elástico f_y estará comprendido entre el 0,88 y el 0,95 de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados. El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100. La estricción a la rotura será visible a simple vista. El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 por 100. La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^\circ \pm 1^\circ\text{C}$, y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima real, determinada no será superior al 2,5 por 100.

El valor medio de las tensiones residuales a tracción del alambre central deberá ser inferior a 50 N/mm² al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión.

El valor del coeficiente de desviación D en el ensayo de tracción desviada, según UNE-EN ISO 15630-3, no será superior a 28.

Las características geométricas y ponderales, así como las correspondientes tolerancias, de los cordones se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

Los alambres utilizados en los cordones soportarán un número de doblados y desdoblados superiores a 4.

El sistema de tesado estará suficientemente sancionado por la práctica y contará con los certificados de las pruebas hechas en un centro oficial. Estas garantías se exigirán tanto para el procedimiento de tesado como para sus componentes.

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

601.3.-Accesorios y vainas

El Contratista podrá proponer otro tipo de tendones, con acero de calidad no inferior a la prescrita en este pliego, siempre que se respeten las formas geométricas de las vigas y tableros, no se alteren los esfuerzos locales y, en general, cuando se demuestre la inalteración del proyecto y el Director de la obra, al que habrá de someterse la propuesta, dé su aprobación.

Las vainas y accesorios, tubos de purga, boquillas, empalmes, etc., a instalar, serán acompañados por un certificado del fabricante con la indicación de sus características y condiciones de utilización y cumplirán lo prescrito en la EHE-08.

Las características de las vainas y accesorios de pretensado deben ser conformes con lo indicado específicamente para cada sistema en la documentación que acompaña al Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) del sistema.

Las vainas a utilizar en el presente proyecto, en los tendones de pretensado interior convencional, estarán formadas por un fleje de acero dulce, de espesor mínimo de dos décimas de milímetro (0,3 mm), enrollado en hélice, de forma que presente corrugas en su superficie exterior que favorezcan su adherencia al hormigón y aumenten su rigidez transversal. En zonas a la intemperie, en pretensados verticales en estribos o en pretensado exterior, serán de polietileno de alta densidad según dimensiones de los planos. Cumplirán lo establecido en las normas UNE-En 523 y UNR-EN 524.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- **Flexibilidad**

Las vainas deberán soportar, sin cualquier alteración, tres flexiones alternadas con los radios de curvatura del proyecto.

- **Resistencia a la abolladura**

Colocado un trozo de vaina de un metro (1 m) de largo sobre una base rígida, y aplicada en la generatriz superior y entre dos estrías, a través de una cama de mortero cuya extremidad tiene la hechura de un semicírculo con doce milímetros (12 mm) de diámetro, una fuerza de cien kilopondios (100 kp), la vaina ha de resistir la aplicación de esta fuerza.

- **Estanqueidad**

Para el ensayo de pérdida de agua, sobre la misma muestra, se procederá al relleno de la vaina con agua hasta obtener una presión interior de medio (0,5) bar, la cual se mantendrá durante cinco minutos (5 min.), la pérdida de agua no excederá del uno y medio por ciento (1,5%) del volumen del tubo.

Los accesorios auxiliares de inyección tales como tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme o tubos matriz, Todos estos dispositivos deben estar correctamente diseñados y elaborados para permitir el correcto sellado de los mismos y garantizar la estanquidad bajo la presión nominal de inyección con el debido coeficiente de seguridad. A falta de especificación concreta del proveedor, estos accesorios deben resistir una presión nominal de 2 N/mm².

603.4.- Anclajes

Se entiende por anclaje los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas. Pueden ser activos o pasivos, según se efectúe desde ellos el tesado o estén situados en un extremo del tendón del cual no se tese. Los anclajes son propios de cada sistema de pretensado. Los anclajes de las armaduras activas deberán ser capaces de transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón, o conjunto de tendones pueda proporcionar, tanto bajo sollicitaciones estáticas como dinámicas.

Los dispositivos de anclaje y empalme se colocarán en las secciones indicada en el proyecto y deberán ser conformes con lo indicado específicamente para cada sistema en la documentación que acompaña al Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) del sistema.

Cada partida de dispositivos de anclaje y empalme que se suministren a la obra deberá ir acompañada de la documentación del marcado CE del sistema de pretensado correspondiente.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Su resistencia estática, con el mismo coeficiente de seguridad adoptado para los restantes elementos constructivos, no ha de ser inferior a la suma de las resistencias nominales de rotura de las armaduras aisladas que en él se vayan a anclar. Se admite una tolerancia del menos tres por ciento (-3%). Han de ser capaces de resistir, sin romperse, las tensiones de fatiga originadas por dos millones de ciclos de carga, de valor comprendido entre el 65 y el 70% de la tensión de rotura a tracción del acero de la armadura activa.

- Todos los elementos que constituyen el anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso, y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mismo sistema y medida, todas las piezas resulten intercambiables. Además, han de ser capaces de absorber, sin detrimento de su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las dimensiones de las armaduras.
- Se justificaran y garantizaran las características de los anclajes, precisando las condiciones en que deben ser empleados.
- Se deberán aportar los valores de penetración de cuñas, que deberán ser inferiores a 5 mm.
- El equipo y orden de tesado deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Los anclajes deberán ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura, y transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar, tanto bajo sollicitaciones estáticas como dinámicas. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será al menos igual a noventa y dos centésimas (0,92) en el caso de tendones adherentes y a noventa y seis centésimas (0,96) en el caso de tendones no adherentes.
- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.
- Donde se prevean efectos de fatiga o grandes variaciones de tensión se utilizarán anclajes adecuados, capaces de resistir sin romperse tales acciones.
- Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características deberán realizarse en condiciones análogas a las que se prevean para la utilización en obra de los anclajes.

Todos los elementos que constituyan un anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mismo sistema, tipo y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además, deberán ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

El fabricante o suministrador de los anclajes justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deban ser utilizados, especialmente en los que se refiere a las presiones transmitidas al hormigón, resistencia mínima del hormigón alrededor del anclaje, al zunchado de estas zonas, y a las separaciones y recubrimientos que deban respetarse.

En el caso de anclajes por cuñas, el fabricante o suministrador deberá, además, aportar datos sobre el deslizamiento que puedan experimentar las armaduras en los anclajes durante el ajuste de las cuñas y la magnitud del movimiento conjunto de armadura y cuña que se produzca por penetración.

Ambos valores deberán tenerse en cuenta al fijar la tensión que deba darse a los tendones, para poder compensar las pérdidas correspondientes.

En general se utilizará el equipo de tesado recomendado por el suministrador del sistema, con la aprobación del Director de Obra

Los anclajes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento. Se guardarán convenientemente clasificados por tamaños y se adoptarán las precauciones necesarias para evitar su corrosión o que puedan ensuciarse o entrar en contacto con grasas, aceites no solubles, pintura o cualquier otra sustancia perjudicial.

603.5.- Medición y abono

Las armaduras activas se medirán y abonarán en kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando a cada unidad de pretensado el peso unitario correspondiente y una longitud igual a la existente en planos entre las placas de anclaje más la longitud necesaria en cada extremo para realizar las operaciones de tesado, de acuerdo al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 para la unidad:

CÓDIGO 601.001 kg Acero especial Y 1860 S7 en cordones para pretensar, incluyendo vainas y todos los accesorios necesarios, los anclajes activo y pasivo, acopladores, todas las operaciones y equipos de tesado, las operaciones y equipos de inyección, el sellado de cajetines.

Este material no será de abono cuando forme parte de vigas pretensadas al estar incluido en el precio total de ese tipo de unidades.

Las vainas, anclajes pasivos y activos y todos los accesorios necesarios, así como las operaciones de tesado, la inyección incluso materiales y eventuales cánones o patentes, o los extremos de los cables para agarre de los gatos se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75 con las modificaciones de la O.M. de 13 de Febrero de 2002, y en la Instrucción EHE-08. La zona donde están ubicadas las obras presenta una precipitación media anual inferior a 600 mm, pero con presencia de ion sulfato en el terreno, por lo tanto se considera una clase de exposición relativa a la corrosión de las armaduras tipo IIa para los hormigones en general y del tipo IIa+Qb para las cimentaciones sobre terrenos del mioceno inferior.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

610.1.- Materiales

610.1.1.- Cemento

Limitaciones de empleo:

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.

Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

El cemento suministrado cumplirá las prescripciones especificadas del Pliego RC-08 y en la norma UNE 80301.

610.1.2.- Árido fino

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

610.1.3.- Árido grueso

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfatos sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40) (NLT-149/72). Según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD 1630/1992 y 1328/1995, desde Junio de 2004 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

610.1.4.- Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

610.1.5.- Productos de adición

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en las armaduras, etc.

Al Director de las Obras les serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Instrucción EHE-08.

610.1.6.- Acelerantes y retardadores de fraguado

El uso de productos acelerantes y retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes.

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida, fluida o blanda. El contenido de cemento no será inferior a 200 kg/m³ en hormigón en masa y 300 kg/m³ en hormigón armado y pretensado, ni superior a 400 kg/m³.

610.1.7.- Ensayos previos

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la resistencia a siete (7) días y a veintiocho (28).

El tipo y grado de compactación de las probetas, habrá de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

610.1.8.- Fabricación del hormigón

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100) contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

610.1.9.- Ejecución de juntas

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

610.1.10.- Curado

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado (ver artículo 280 del PG-3/75, versión Octubre 2002).

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y

buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

610.1.11.- Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

Las eflorescencias por cal libre del fraguado que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm.)

Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm.).

Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (+/- 4 mm.) con una regla de cuatro metros (4 m.) de longitud en cualquier sentido.

610.2.- Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a utilizar en la obra se recogen en los cuadros de materiales incluidos en los planos.

610.2.1.- Control de calidad

El control de calidad de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08 es el control estadístico del hormigón.

610.3.- Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos. No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

No serán de abono independiente los hormigones de elementos prefabricados cuyo coste se considera incluido en la unidad de obra de la que forman parte.

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 680 del PG-3/75, versión Octubre 2002, y en la Instrucción EHE-08. Adicionalmente se observarán las siguientes prescripciones complementarias.

680.1.- Materiales

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras. En los de madera ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del PG-3/75, versión Octubre 2002.

680.2.- Tipos de encofrados y moldes

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

Encofrado de madera en paramentos ocultos:

- Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tablonces sin cepillar.

Encofrado de madera en paramentos vistos:

- Es el encofrado que se emplea en paramentos planos que han de quedar vistos Encofrado de madera en impostas

Encofrado visto en paramentos curvos.

- Es el encofrado empleado en paramentos curvos que han de quedar vistos.

680.3.- Ejecución

El Ingeniero Director de las Obras, podrá exigir del Contratista los croquis y cálculos de los encofrados y cimbra.

Podrán utilizarse encofrados de tablonces, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para el encofrado en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tablonces vale lo siguiente:

- Los tablonces deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm., el ancho de los tablonces oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical u horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.
- Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden

aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar, como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

- Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido.
- Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas, y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm. como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

Desencofrado.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

El desencofrado de los tableros de hormigón pretensado se realizará después de realizado el tesado, y una vez se haya alcanzado la una resistencia a la compresión simple no inferior a 35 N/mm².

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 00 C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

680.4.- Medición y abono

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, según los tipos indicados anteriormente.

Los andamiajes, apuntalamientos o atirantamientos y arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

CAPÍTULO VII: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, ILUMINACIÓN Y CONTROL DE TRÁFICO

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

Este artículo será el prescrito por O.M. del 28-12-99 BOE del 28-1-00.

700.2.- Tipos

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

Las marcas viales utilizadas serán del tipo 2 para la totalidad de las líneas.

700.3.- Materiales

Las marcas viales serán del tipo 2

700.3.1.- Características

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNEEN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a 105 procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.2.- Criterios de selección

Las marcas longitudinales y transversales se realizarán con productos termoplásticos en caliente mientras que las superficies pintadas (cebreados, símbolos e inscripciones) se realizarán con plásticos de aplicación en frío. De las marcas longitudinales, las correspondientes a bordes de calzada de la autovía (M-2.5; M-1.11 y M-2.6) se realizarán en relieve.

El espesor de la marca vial será normalmente de 15 décimas de milímetro (1,5 mm) y la zona de resalto será de seis (6) milímetros. La longitud del resalto (cresta) será de cinco (5) centímetros y la de la zona normal (valle) será de veinte (20) cm. El resalto afectará a toda la anchura de la marca vial.

Las dosificaciones serán las siguientes:

Marcas longitudinales o transversales sin relieve

- Pintura: 3,0 kg/m²
- Microesferas: 0,6 kg/m²

Marcas longitudinales con relieve

- Pintura: 5,0 kg/m²
- Microesferas: 0,6 kg/m²

Superficies pintadas

- Pintura: 1,7 kg/m²
- Microesferas: 0,5 kg/m²

700.5.- Maquinaria de aplicación

La maquinaria de aplicación será cualquiera sancionada por la buena práctica, previa aceptación del Director de las obras; en función del método de aplicación que será:

- Marcas viales longitudinales y transversales: extrusión
- Superficies pintadas: pulverización

700.9.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas no afectadas por tráfico no serán necesarios medidas de señalización y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas afectadas por tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales, y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

700.10.- Medición y abono

Las marcas viales de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán independientemente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Este artículo será el prescrito por O.M: del 28-12-99 BOE del 28-01-00; por el que queda derogado el hasta entonces vigente artículo del PG-3: ARTÍCULO 701.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

701.3.- Materiales

Tanto las placas de las señales como sus soportes serán de chapa de acero galvanizado en caliente.

El espesor de la chapa en placas será de 1,8 mm, mientras que sus soportes serán del tipo y espesor especificados en la Norma 8.1-IC.

Todos los carteles en que la altura de su borde inferior medida sobre el nivel del terreno no sea superior a cuatro metros (4 m) o que estén adosados a una estructura, serán de chapa de acero galvanizada de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo.

El resto de los carteles serán de lamas de aluminio extrusionado de ciento setenta y cinco milímetros (17,5 cm) de altura y veinticinco décimas de milímetro (2,5 mm) de espesor.

Para todos los carteles los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por acero galvanizado en caliente.

701.3.1.- Características

701.3.1.2.- De los materiales reflectantes

En carteles tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 3.

Las señales de código tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 2.

701.9.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigentes.

Durante la ejecución de estas mismas unidades en zonas afectadas por el tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

701.10.- Medición y abono

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de anclaje, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, a los precios indicados para las mismas en el Cuadro de Precios.

Los elementos de sustentación, incluido la cimentación, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Los carteles reflexivos que incluyan en su definición la cimentación y la sustentación, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados, estando incluido en el precio los elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

Los carteles de aluminio se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente instalados, incluyendo en el precio los elementos de anclaje.

Los soportes, incluso cimentación, de carteles, pórticos y banderolas se medirán y abonarán por unidades completas y acabadas realmente ejecutadas, a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

El cambio de ubicación de señales se medirán y abonarán por unidades completas incluyendo el desmontaje, traslado y nuevo montaje en su lugar conveniente, demolición de macizos de cimentación, excavación de cimentación, elaboración de nueva cimentación, reposición del lugar de ubicación originario, transporte de elementos y productos sobrantes a vertedero o almacén, y demás elementos auxiliares necesarios para su correcta colocación e instalación en su lugar de nueva ubicación.

La eliminación de elementos de señalización se medirán por unidades completas incluyendo el desmontaje, traslado de elementos o productos sobrantes a vertedero o almacén, demolición de macizos de cimentación y reposición del lugar de ubicación.

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Este artículo será el prescrito por O.M. del 28-12-99 BOE del 28-01-00.

703.3.- Materiales

El material del sustrato de los paneles direccionales será chapa de acero galvanizado.

El material del sustrato de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas será de origen polimérico, tal que cumpla lo especificado en las normas UNE 135.362, UNE 135.360 y UNE 135.363 respectivamente.

703.3.1.- Características

703.3.1.2.- De los materiales retrorreflectantes

El nivel de retrorreflexión de todos los elementos de balizamiento será 3.

703.9.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigentes.

Durante la ejecución de estas mismas unidades en zonas afectadas por el tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

703.10.- Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, a los precios indicados para los mismos en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

Este artículo será el prescrito por O.M. del 28-12-99 BOE del 28-01-00.

704.3.- Materiales

Las barreras de seguridad serán de los siguientes tipos:

- Barreras de seguridad metálicas en borde de calzada del tipo simple BMSNA4/120a poste en C y BMSNA4/120b con postes tubulares.

704.8.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigentes.

Durante la ejecución de estas mismas unidades en zonas afectadas por el tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

704.9.- Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, así como la p.p. de soporte, captafaros y amortiguador en el caso de barreras metálicas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios, para cada uno de los tipos establecidos. Se incluyen, igualmente, los terminales que sean necesarios colocar, de cada tipo de barrera, que a su vez incluyen el cimiento de hormigón, piezas especiales, anclajes, etc.

El precio de la unidad incluye la ejecución de los abatimientos necesarios para la instalación de las mismas según los esquemas y detalles incluidos en el documento Planos, incluyéndose para la ejecución de los mismos todas las actividades y elementos auxiliares para la correcta instalación y acabado de los mismos.

El precio de cada tipo de barrera es único y si, motivado por la dureza del terreno o por la presencia de obras de fábrica o cualquier otra circunstancia, no es viable el sistema de instalación de los postes por medio de hinca, se adoptarán cualquiera de los sistemas alternativos indicados en el documento Planos, siendo de abono al mismo precio de la unidad de barrera correspondiente e incluyéndose en el mismo la ejecución de las cimentaciones, soportes, piezas especiales, anclajes y demás elementos auxiliares para la correcta instalación y acabado de la unidad.

En las unidades de obra de barrera metálica con aprovechamiento de bionda existente no se considera el precio del material de la misma pero sí su transporte desde el lugar de acopio o almacén, su enderezado, acondicionamiento y limpieza, para su correcta colocación.

El desmontaje y eliminación de barreras y defensas se medirán por metros lineales (ml.) realmente ejecutados incluyendo el desmontaje, traslado de elementos o productos sobrantes a vertedero o almacén, y reposición del lugar de ubicación.

ARTICULO 707.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS PROVISIONALES

707.1.- Definición

Se incluye dentro del artículo la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y barreras que han de ser utilizadas de forma provisional en los desvíos de obra previstos en la obra.

En los documentos del Proyecto se recogen las medidas previstas para las distintas fases de las obras; no obstante, es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

707.2.- Materiales

Los materiales a utilizar en las unidades descritas deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego.

De cualquier forma estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

707.3.- Medición y abono

Las unidades se abonarán de acuerdo con los precios previstos en el Cuadro de Precios, y se medirán por unidad realmente utilizada.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos, materiales, maquinaria y actividades necesarias para su completo establecimiento, así como la conservación durante el tiempo en que permanezcan, y la posterior retirada al finalizar su función.

Sólo se abonarán aquellas unidades aprobadas por la Dirección de las Obras, no siendo de abono las medidas de protección o señalización propias de ejecución de las diferentes unidades de obra del proyecto.

Correrán igualmente de cuenta del Contratista, no siendo por tanto de abono independiente, los gastos derivados del mantenimiento de tráficos intermitentes mientras que se realizan los trabajos.

Todos los precios incluidos en el listado superior incluyen el montaje y el desmontaje correspondiente a los sucesivos procesos y fases de señalización de la obra.

ARTICULO 720A.- ZANJAS, CANALIZACIONES Y ARQUETAS PARA ILUMINACION

720A.1.- Zanjas

Las zanjas serán de uno de los dos tipos siguientes:

- Zanja bajo calzada: tendrá de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, de forma que la parte superior de los tubos quede a una distancia de 80 cm. por debajo de la calzada.
- Zanja en berma, bajo acera o acabado en tierras: tendrá de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad. El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse el tendido de los cables o la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

En las zanjas en bermas, calzadas o acabado en tierras, los tubos se asentarán sobre cama de arena de 10 cm. Se dispondrá 1 tubo de Polietileno de doble pared f 120 mm. Se rellenará de arena hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior de los tubos.

El relleno del resto de la zanja se realizará para ambos casos con suelo seleccionado S3 (CBR = 20).

La cubrición final de la zanja dependerá del acabado superficial que presente la superficie bajo la cual discurre la zanja (firme, berma, acera, tierras, etc.)

720A .2.-Tubos de protección de los conductores

720A .2.1.- Materiales

Los tubos alojados en el interior de zanjas serán de Polietileno de doble pared, serán de las dimensiones que se indican en los planos y en su defecto de f 1200 mm.

En cualquier caso tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos a que estén sometidos. Deberán soportar sin deformación una temperatura de 60 °C como mínimo.

Presentarán una superficie exterior e interior lisa y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Las conexiones entre los tubos serán absolutamente estancas al polvo y la humedad. Descansarán siempre sobre lecho de hormigón o arena.

720A .2.2.- Ejecución de las obras

En zanjas bajo bermas, calzadas o acabados en tierras, se colocará y rasanteará una capa de 10 cm de arena sobre la que se colocará el tubo de Polietileno de doble pared f 1200 mm.

Sobre ellos se rellenará con arena hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior, y se rellenará y compactará el resto de la zanja.

En general se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

720A .3.- Arquetas

Las arquetas para iluminación serán para cruces de calzada derivación y alineación, de dimensiones interiores 45 x 45 x 100 cm, dotadas con tapa de fundición, según detalles de planos.

Se realizarán con ladrillo macizo enfoscada interiormente. En el fondo de la arqueta se colocará una capa de grava gruesa para facilitar el drenaje.

En su ejecución se pondrá especial cuidado en el recibido de los tubos.

720A .4.- Medición y abono

Las zanjas y canalizaciones se medirán por los metros lineales realmente ejecutados en obra. En cualquier caso, habiéndose tenido en cuenta en su formación, el precio comprende, además del propio tubo a pie de obra, su colocación y montaje, uniones y alambre guía, y las partes proporcionales de piezas especiales.

No son objeto de abono los excesos sobre las dimensiones mínimas descritas en los planos y en otros apartados del presente Pliego.

Las arquetas se abonarán por unidades (Ud.) completamente terminadas, cualquiera que sea su profundidad, incluidos todos los materiales necesarios, así como la excavación, relleno posterior, tapas, fijación de los conductos a la arqueta y limpieza y retirada a vertedero de materiales sobrantes.

ARTICULO 720B.- CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS

720B.1.- Materiales

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en la Instrucción del Ministerio de Industria, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, especialmente lo indicado en el artículo "Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica" e "Instalaciones de Alumbrado Público".

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre recocido, recubierto por material termoplástico, con una tensión de servicio de 0,6/1 kV. Estarán trenzados en haz de manera que puedan ser fácilmente separados para empalmar, y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21011, 21022, y 21064.

Refiriéndose a las categorías de la norma UNE 21029 los diferentes tipos de cable a emplear serán:

- En canalización subterránea
 - RV-0,6/1 kV de sección mínima 6 mm².
- En canalizaciones murales
 - RV-0.6/1 KV de sección mínima 2.5 mm²
- Para el conexionado interior de los soportes:
 - VV-0,6/1 kV ó RV-0,6/1 kV de sección mínima 2,5 mm².

No se permitirá el empleo de materiales de distinta procedencia en un mismo circuito.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. En ésta deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70° C.

El Director de las Obras podrá exigir protocolo de ensayos del fabricante sobre la partida suministrada.

Las cajas de empalme o derivación serán de material plástico, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, auto extingible, resistente al calor y aislante. La tapa será accionable manualmente, basculante y precintable. Sus dimensiones serán las suficientes para alojar las conexiones del conductor para las cuales se emplean.

720B.2.- Ejecución de las obras

Las conexiones entre los cables se realizarán mediante vulcanización de forma que se reconstituya su aislamiento de PVC. Estas uniones no quedarán nunca sometidas a tracción.

Su tendido en tubos se realizará horizontalmente sin someter a los conductores a tensión.

Las derivaciones y cambios de sección se realizarán en cajas de derivación con protección fusible.

Se garantizará que las conexiones y derivaciones tengan como mínimo las mismas características, tanto mecánicas como eléctricas de las líneas de distribución.

Los extremos del conductor de cobre que queden al descubierto se rellenarán con pasta aislante.

Las cajas y demás materiales que vayan a ser utilizados en un empalme o derivación deberán estar completamente secos y limpios, comenzando el montaje cuando se tenga la seguridad de que puede realizarse ininterrumpidamente.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en arquetas de registro.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.

Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

El empalme por retorcimiento de los conductores será admisible cuando se trate de un empalme perfectamente apretado y sin juego, que lleve al menos diez espiras ensambladas, en el caso de hilos, o interese a una longitud por lo menos igual a diez veces el diámetro del cable más pequeño de los que se unen, en el caso de cables.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente.

720B.3.- Medición y abono

Los conductores se medirán por los metros lineales de cada sección realmente colocados.

En todas las unidades el precio comprende el suministro del cable con su aislamiento plástico a 1.000 V., su montaje, empalmes y la parte proporcional de piezas especiales, incluso cajas de empalme o derivación.

ARTICULO 720C.- PUNTOS DE LUZ

720C.1.- Cimentación

Las columnas se cimentarán sobre un dado de HM-20, de las dimensiones que figuran en los planos, al que se sujetarán mediante placa de base a la que se unirán 4 pernos de dimensiones según planos, anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Los pernos serán de acero F-111 según la norma UNE 36.011.

Para el paso de cables se dispondrán tubos de Polietileno doble pared 90x1,8, UNE 59112, en forma de "L", embutidos en el dado de hormigón de cimentación. El radio de curvatura mínimo será de 400 mm.

Para la conexión de los cables a la red se realizará una arqueta ciega de dimensiones 40x40x50 cm., con fábrica de ladrillo apoyada en hormigón HM-20, solera de grava y tapa de hormigón armado con refuerzo superior de una losa in situ de hormigón HM-20 de 10 cm. De espesor.

720C.2.- Columnas

720C.2.1. Descripción y características mecánicas

Las columnas serán troncocónicas, de sección circular y de las dimensiones indicadas en los planos, serán de chapa de acero de 4 mm. de espesor del tipo A-37 b según la norma UNE 36.080, siendo su superficie, tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea.

Estarán galvanizados, interior y exteriormente, por inmersión en baño de cinc caliente. La capa de protección será uniforme y de un espesor no inferior a las 60 micras. El aspecto deberá ser brillante y sin manchas, no aceptándose la presencia de chorretones, manchas o exfoliaciones observables a simple vista.

Llevarán una puerta de registro para el conexionado, situada a una altura mínima de 50 cm. del suelo en la generatriz opuesta al brazo, con mecanismo de cierre que solo podrá abrirse con herramientas especiales y estará dotada de los medios suficientes para asegurar la no penetración del agua de lluvia o de riego. Llevará una cadena de seguridad para facilitar su manipulación.

En la parte interior de la abertura correspondiente a la portezuela se fijará, por soldadura, una pletina que compense, mecánicamente, la pérdida de resistencia debida a la citada abertura.

Unos pasamanos interiores permitirán la fijación de la caja de derivación con los correspondientes portafusibles y la toma de tierra.

Las dimensiones de las columnas garantizarán un coeficiente de seguridad de 3,5 según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las columnas resistirán, como mínimo una fuerza horizontal de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente, en la que se señalan las alturas de aplicación contadas a partir de la superficie del suelo.

Hasta una altura de 2,50 m. sobre el suelo, los báculos resistirán, sin que se produzcan perforación, grieta o deformación notable, el choque de un "cuerpo duro", que origine una energía de impacto de 0,4 Kg. y el de un "cuerpo blando", que dé lugar a una energía de impacto de 60 Kg.

ENSAYOS DE RESISTENCIA MECANICA.- Los ensayos de resistencia mecánica se realizarán con el báculo instalado en las condiciones normalmente previstas.

RESISTENCIA AL CHOQUE DE CUERPOS DUROS.- El ensayo se realizará golpeando normalmente la superficie del elemento que se prueba con una bola de acero de 1 Kg. (diámetro: 6,25 cm.), sometida a un movimiento pendular de radio igual a 1 m. La altura de caída, es decir, la distancia vertical entre el punto en que la bola es soltada sin velocidad inicial y el punto de impacto, será de 0,40 m.

RESISTENCIA AL CHOQUE DE CUERPOS BLANDOS.- Los choques se realizarán mediante un saco de 40 cm. de ancho, relleno de arena del río silíceo - calcárea, de granulometría 0-5 mm. y de densidad aparente en estado seco, próxima a 1,55 ó 1,60. La arena estará seca en el momento de realizarse el ensayo, con el fin de que conserve sus características, especialmente su "fluidez".

La masa del saco lleno de arena será de 50 Kg., y para producir el choque se someterá a un movimiento pendular, siendo la altura de caída 1,20 metros.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CORROSION.- El ensayo se efectúa directamente sobre la superficie del soporte o bien sobre una muestra sacada del mismo.

La superficie a ensayar se desengrasará cuidadosamente, y a continuación se lavará con agua destilada y se secará bien con algodón limpio. Cuando el ensayo se realice sobre muestras, después de desengrasadas, se introducirán durante diez minutos en una estufa a 100° C.

Una vez enfriadas las muestras, se cubrirán con parafina las partes seccionadas.

Se preparará una mezcla de tres partes de disolución centinormal de ferrocianuro potásico y de una parte de disolución centinormal de persulfato amónico

Las muestras se sumergirán en seguida en la mezcla, o bien se aplicará un papel poroso, previamente empapado en la misma, sobre la superficie del soporte, en el caso de ensayar ésta directamente. Después de diez minutos de inmersión o aplicación, se secará la muestra manteniéndola vertical o se quitará el papel.

Es admisible la presencia de manchas de color azul de un diámetro máximo de 1,5 mm., y cuyo número no será superior a 2 por cm².

720C.2.2.- Galvanizado en caliente

Antes de sumergirlos en el baño de zinc en caliente estarán exentos de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con flujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá sostener como mínimo un 98,5 % en peso de zinc, de acuerdo con la norma UNE 37.301, 1ª revisión.

Se preferirá que la inmersión se efectúe de una sola vez, debiendo indicar el Contratista en la oferta el número de etapas en que se realizará. Si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en 2 o más etapas, la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible.

Una vez galvanizados no serán sometidos a ninguna operación de conformidad o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas del recubrimiento.

Los accesorios deberá centrifugarse después de galvanizados y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de zinc.

Durante las operaciones realizadas para la galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de zinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

No presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente serán el aspecto superficial, la adherencia, el peso del recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo.

A la vista el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución de sulfuro de cobre (ensayo de Preece).

El peso del recubrimiento galvanizado será como mínimo de 600 g/m² (UNE 37.501) de superficie.

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de zinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante el ensayo de Preece o de inmersión de sulfato de cobre, de acuerdo con la norma UNE 7.183 ("Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero"). Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizadas al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la norma UNE 37.511, apartado 5.1.

720C.2.3.- Montaje

Todas las soldaduras, excepto la vertical del tronco, serán al menos de calidad 2 (buena), según norma UNE 14.011, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

El izado y colocación de los báculos se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

En caso de que se dispongan cartelas de refuerzo en la unión del fuste con la placa de fijación, deberán quedar bajo el pavimento terminado una vez instalado el poste o báculo.

La distancia mínima de la cara superior de la placa de fijación al pavimento terminado será de 5 cm. Los soportes no se podrán colocar antes de 8 días desde la ejecución de la cimentación.

720C.3.- Luminarias

Serán preferentemente de fabricación nacional (Ley de 24 de noviembre de 1983, de Ordenación y Defensa de la Industria), que ofrezca una garantía de recambios de al menos diez (10) años.

La armadura será de fundición inyectada de aluminio, con dos partes totalmente diferenciadas y de acceso independiente : el departamento óptico y el del alojamiento de los equipos auxiliares. En la parte posterior de la armadura tendrá el sistema de acoplamiento a poste (post-top) o a brazo y báculo, de fundición inyectada de aluminio. En la posición para montaje post-top, existirán cuatro posibles orientaciones, a 0°, 5°, 10° y 15°.

El reflector será de una sola pieza, de chapa de aluminio, de gran pureza, anodizado, abrigantado y sellado. Se fija a la armadura con cuatro tornillos.

El vidrio de cierre será templado, de forma ligeramente curvada, resistente al choque térmico y mecánico. Irá montado al marco de cierre, sellado con silicona y asegurado por unas pestañas de anclaje.

El marco de cierre será de fundición inyectada de aluminio, estará articulado con la armadura por la parte frontal de ésta, quedando suspendido de ella durante las operaciones de cambio de lámpara y limpieza del reflector. El cierre del conjunto con la armadura, se realizará mediante un pestillo de fundición inyectada de aluminio y muelle de acero inoxidable.

La tapa posterior del compartimento del equipo, será de polipropileno inyectado, basculará de la armadura por medio de una bisagra, permitiendo el acceso al departamento de los accesorios eléctricos. El cierre del conjunto con la armadura, se realizará mediante un pestillo de fundición inyectada de aluminio y muelle de acero inoxidable.

El portalámparas será de porcelana, montado a la armadura por un mecanismo que permita la regulación del mismo, tanto horizontal como vertical, adecuándolo a cada tipo y potencia de lámpara, y para distintas distribuciones del haz.

La junta de estanqueidad será de silicona e irá alojada perimetralmente en el marco.

El elemento filtrante del compartimento óptico será de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

La armadura y marco de cierre llevarán un tratamiento de acabado a base de resinas de poliéster en polvo y polimerizado en horno. De color beige.

Las lámparas y equipos que podrán equipar estas luminarias serán: Vapor de sodio alta presión de 250 W.

CONTROL A REALIZAR	Nº DE CONTROLES	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA
VERTICALIDAD	Uno cada 10 puntos	Desplome superior a 2 cm
DIMENSIONES DE LA CIMENTACIÓN	Uno cada 10 puntos	Dimensiones diferentes de los especificado
SEPARACIÓN ENTRE PUNTOS DE LUZ	Uno cada 10 puntos consecutivos	La separación entre dos difiere de la separación específica en un valor superior a ±5 %
EXISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	Inspección visual	No existe o no está de acuerdo con los especificado

720C.3.1.- Prestaciones

Las luminarias instaladas y sus partes constituyentes alcanzarán los niveles de prestaciones que se indican a continuación:

a) Fotometría.

Las curvas fotométricas de la luminaria se ajustarán a las utilizadas en el proyecto en todo caso el rendimiento sobre la calzada no puede ser inferior al proyectado.

El contratista aportará curvas de un Centro Oficial en que se acredite lo antedicho.

b) Estanqueidad.

El comportamiento óptico de la luminaria tendrá un grado de estanqueidad mínimo IP₆₅, según exigencias de la norma UNE 20324_78. Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

c) Temperaturas.

Considerando una temperatura ambiente de 25 °C, las temperaturas máximas, en los diferentes puntos de la luminaria, no deberán superar los siguientes valores :

- - Superficie exterior del portalámparas 160 °C
- - Casquillo de la lámpara..... 195 °C

- Reactancia (punto más caliente exterior)..... 125 °C
- Condensador..... 75 °C
- Arrancador 75 °C
- Cubeta de metacrilato (punto más caliente interior) : 90 °C
- Cubeta de policarbonato..... 105 °C
- Cubeta de vidrio 140 °C
- Junta de cierre 80 °C
- Regleta de conexiones..... 80 °C

Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

d) Resistencia a la corrosión.

Todos los elementos de la luminaria que deban manipularse (cierres, tornillos de fijación al soporte, etc.), serán resistentes a la corrosión.

Esta cualidad se verificará mediante un ensayo, debidamente acreditado, en cámara de niebla salina con una concentración del 5% de cloruro sódico y a una temperatura de 40°C 5°C, durante 100 horas. Al final de la prueba las piezas ensayadas no deberán presentar ningún síntoma de deterioro.

e) Calidad de los acabados.

Anodizado. El reflector tendrá un anodizado de 2 a 4 micras de espesor, adecuadamente sellado. La calidad del anodizado se acreditará por Certificado Oficial.

Pintura. Las piezas pintadas tendrán un espesor de pintura no inferior a las treinta micras.

La adherencia será buena y se verificará por el ensayo de la cuadrícula.

Galvanizados y cromatizados. Las piezas galvanizadas por inmersión en zinc tendrán un espesor de recubrimiento no inferior a las 50 micras y con una buena adherencia.

Los recubrimientos electrolíticos no tendrán un espesor inferior a las 8 micras y ofrecerán un aspecto uniforme.

f) Seguridad eléctrica.

Las luminarias serán de clase I, extremo que se acreditará con el correspondiente Certificado Oficial.

g) Resistencia mecánica.

La cubeta de cierre debe resistir una energía de choque de 0,5 J si es de metacrilato o vidrio y de 6 J si es de policarbonato.

La armadura debe cumplir con el grado 7, de protección contra los daños mecánicos, según la norma UNE 20324.

720C.3.2.- Documentación

El contratista adjudicatario aportará un certificado del fabricante de las luminarias, referido a los siguientes puntos:

- Las luminarias de esta partida, identificadas por un número de control indeleble, tienen que estar sometidas a un proceso de control de calidad debidamente documentada.
- Las curvas fotométricas se corresponden con las obtenidas en laboratorio oficial. Se han efectuado ensayos de espesor de la pintura y de su adherencia.
- El espesor del anodizado es superior a cuatro micras y su fijación es correcta El grado de estanqueidad del compartimento óptico es como mínimo IP-65.
- El fabricante pondrá a disposición del Director de Obra su laboratorio, para verificar lo antes citado y realizar los contraensayos que considere adecuados.

720C.4.- Lámparas

720C.4.1.- Materiales.

Se utilizarán lámparas de fabricante reconocido como de primera categoría y se facilitará información sobre las características mínimas que deben cumplir y que se citan a continuación:

FLUJO LUMINOSO:

Lámparas de vapor sodio alta presión:

Potencia (w)	Flujo luminoso (lm)
250	28.000

VIDA MEDIA:

La vida media de las lámparas se ajustará a la curva de mortalidad facilitada por el fabricante y que se acompañará a la propuesta.

DEPRECIACIÓN:

La pérdida de flujo luminoso a lo largo de la vida no sobrepasará los valores de la curva dada por el fabricante y que, asimismo, se acompañará a la propuesta.

720C.4.2.- Ejecución.

Las lámparas se colocarán en cada luminaria una vez ésta esté instalada y comprobando su correspondencia con el equipo eléctrico.

Se comprobará que su periodo de encendido es inferior a 6 minutos y que sus características eléctricas son correctas.

720C.5.- Reactancias

Las reactancias utilizadas deberán cumplir con lo que les concierne de las normas CEI 262 y UNE 20395 y, en concreto, con las siguientes prescripciones:

720C.5.1.- Características constructivas

- a) Marcas. La reactancia debe llevar, en forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones:
 - a. Marca y tipo.
 - b. Tensión nominal, frecuencia e intensidad.
 - c. Potencia y tipo de la lámpara.
 - d. Esquema de conexiones (cuando haya posibilidad de confusión).
- b) Fijación. Deben preverse dispositivos de fijación sólidos.
- c) Bornes. Los bornes deben permitir la conexión de cables de las siguientes secciones:
 - a. Para potencias iguales o inferiores a 125 W: 0,75 - 2,5 mm².
 - b. Para potencias superiores: 1,5 - 4 mm².

Los bornes no deben quedar sueltos al aflojar la conexión.

Los bornes deben estar contruidos de tal forma que después de apretar el tornillo, el cable quede firmemente sujeto. La conexión ha de poderse hacer sin preparaciones especiales (soldaduras, etc.).

- d) Las reactancias que se instalen fuera de la luminaria serán estancas al polvo y a la lluvia y dispondrán de una sólida protección mecánica. Las conexiones serán resistentes a la intemperie.

720C.5.2.- Prestaciones

- a) Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. El aislamiento entre devanado y núcleo y entre devanado y cubierta exterior será, como mínimo, de dos megaohmios. Deberán

soportar una tensión de prueba de 2000 V, durante un minuto. Estos extremos se acreditarán mediante certificado, pudiéndose efectuar un muestreo de la partida suministrada.

- b) Temperaturas. Las reactancias que se monten en el interior de las luminarias deberán estar marcadas con $t_w=135^{\circ}\text{C}$ como mínimo y tener un incremento de temperatura menor o igual a los 70°C . En las de intemperie se aceptará un $t_w=120^{\circ}\text{C}$.

- c) Características eléctricas

Para lámpara de vapor de sodio alta presión.

Potencia lámpara (w)	70	100	150	250	400	1000
Tensión de red (V)	220					
Intensidad en lámpara (+10%) a tensión nominal (A)	1	1,2	1,8	3	4,4	10,3

720C.5.3.- Documentación

El contratista adjudicatario aportará un certificado en el cual se confirme:

- a) Las reactancias han estado sometidas a un proceso de control de calidad debidamente documentado.
- b) Se han efectuado las pruebas de rigidez dieléctrica y de resistencia de aislamiento.
- c) Se han verificado los valores eléctricos con las reactancias de referencia.
- d) El fabricante pondrá a disposición del Director de la Obra su laboratorio para realizar los contraensayos correspondientes.

720C.6.- Condensadores

Los condensadores para corregir el factor de potencia deberán cumplir con las siguientes prescripciones:

720C.6.1.- Características Constructivas.

- a) Marcas. El condensador llevará en forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:
 - a. Marca y tipo.
 - b. Tensión nominal, frecuencia, capacidad y tolerancia.

c. Temperatura máxima de funcionamiento.

- b) Fijación. El condensador debe ir provisto de dispositivos de fijación sólidos.
- c) Bornes. El condensador debe ir provisto de rabillos de conexión de longitud suficiente. Entre bornes se situará una resistencia de descarga.
- d) Temperatura. Estará marcado con una temperatura no inferior a 35 °C.
- e) Estanqueidad. El condensador será totalmente estanco. Se preferirán los de polipropileno.

720C.6.2.- Prestaciones

- a) Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. El condensador debe resistir 1,5 veces la tensión nominal, durante 2 segundos, entre capas metálicas. El aislamiento entre bornes y cubierta exterior será, como mínimo, de dos megaohmios y soportará una tensión de prueba de 2000 V, durante un minuto.
- b) Sobretensiones. El condensador debe resistir 1,1 veces la tensión nominal, en forma permanente.
- c) Tolerancia de capacidad. La capacidad del condensador estará comprendida entre el R y el 110% de la nominal.

720C.6.3.- Documentación

El contratista adjudicatario aportará un certificado en el cual se acredite la conformidad de los que está prescrito en el apartado de características constructivas y eléctricas.

720C.7.- Arrancadores

Los arrancadores empleados para las lámparas de vapor de sodio alta presión deberán cumplir con las siguientes prescripciones:

Estarán homologados por el fabricante de la lámpara y/o de la reactancia.

Irán alojados en un recipiente adecuado sobre el que se indicará de forma indeleble:

- Marca
- Tipo
- Lámpara con la que debe utilizarse
- Temperatura máxima de trabajo.
- Esquema de conexiones.

720C.8.- Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-111 UNE 36.011.

La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características:

- Rosca triangular de ISO según UNE 17.704.

720C.9.- Acometidas a los puntos de luz

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos, postes o báculos. La parte roscada de los portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas, se colocarán en una regleta a la altura de la puerta registro.

720C.10.- Comprobaciones y verificaciones

720C.10.1.- Soportes

Se comprobará el acabado del soporte, la altura de las columnas, y además, para los soportes de acero, el espesor de las chapas utilizadas, el diámetro de los tubos que constituyan los brazos y el peso del soporte.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos de resistencia mecánica.
- Ensayos de resistencia a la corrosión, para los soportes de acero. 720C.10.2.- Protecciones

Se debe comprobar que la intensidad nominal de los diversos cortacircuitos fusibles o disyuntores automáticos, es igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio admisible en el conductor protegido.

720C.11.- Medición y abono

Las cimentaciones de los báculos se medirán por las unidades realmente ejecutadas en obra, y se abonarán al precio de los cuadros de precios. Comprende el precio la cimentación completamente terminada, incluyendo excavación, hormigón, anclajes, conducto de P.V.C. de 110 mm. de diámetro exterior para el paso del cable, arqueta ciega de conexión, relleno de tierras, limpieza y retirada a vertedero de cualquier material sobrante, y cualquier otra operación necesaria para que la cimentación quede completamente terminada.

Las columnas se abonarán por unidad realmente colocada. El precio incluye la columna, la portezuela de registro, el soporte para fijación de la placa de cortacircuitos, los tornillos para toma de tierra, incluso su galvanización en caliente por inmersión, los pernos y todas las operaciones, materiales y medios precisos para la colocación en su lugar definitivo, y el cableado necesario para el funcionamiento del punto de luz, según se detalla en el apartado correspondiente de este Pliego y/o en los Planos.

Las luminarias se medirán por las unidades de cada tipo realmente colocadas en obra, y se abonarán a los precios contenidos en los cuadros de precios para los tipos de luminarias correspondientes a las potencias de lámparas consideradas. Se incluyen en el precio todos los elementos de la luminaria, incluido equipos eléctricos, cableado, así como mano de obra y medios auxiliares y la lámpara.

ARTICULO 720D.- CENTROS DE MANDO

720D.1.- Consideraciones generales

Los centros de mando serán accesibles sin necesidad de permisos de terceras personas y no estarán sometidos a servidumbre.

Constarán de dos compartimentos, uno para medida y otro para mando y protección, y llevará los siguientes elementos: Contadores de activa, reactiva y discriminador horario, interruptor general, interruptor manual de tres posiciones, interruptor horario digital astronómico programable, célula fotoeléctrica, contactor, un interruptor automático programable, célula fotoeléctrica, contactor, estabilizador-reductor de tensión, un interruptor automático diferencial tetrapolar y tres interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares por cada circuito de salida y una unidad de control con emisor por radiofrecuencia.

Los elementos a instalar serán de primera calidad e irán encerrados en un armario de hormigón según se detalla en planos.

Las puertas se unirán eléctricamente a la armadura del armario mediante cobre trenzado y ésta al cable de toma de tierra de 35 mm².

Se colocarán sobre pedestal de fábrica de ladrillo con cimentación de hormigón HM-20, Para el paso de cables se dispondrán tubos de Polietileno doble pared 90x1,8, UNE 59112, en forma de "L", embutidos en el dado de hormigón de cimentación. El radio de curvatura mínimo será de 400 mm. La conexión de los cables a la red se realizará en una arqueta de dimensiones 45x45x100 cm., con fábrica de ladrillo apoyada en hormigón HM-20, solera de grava y tapa de fundición. Este dispositivo también se utilizará para la instalación de la línea de puesta a tierra, la cual se realizará según se describe en el artículo 754, debiendo colocar la pica y el cable de toma de tierra correspondiente.

720D.2.- Accesorios, conexiones y derivaciones

El conexionado general estará constituido por pletinas de cobre de la adecuada sección a las intensidades que haya de soportar y cable dotado de terminales soldados de sección, igualmente adecuada a las intensidades previsibles. En todo el conexionado la temperatura máxima admisible no sobrepasará los setenta (70) grados.

Los interruptores de baja tensión serán unipolares, con cuadro de conexión posterior, mando frontal para las intensidades correspondientes y tensión nominal de quinientos (500) V., de ruptura brusca y superficie de contacto adecuada a la carga que han de cortar, sin que, realizado un número elevado de maniobras, aquéllos se piquen, o en general experimenten degeneración o deterioro.

No podrán cerrarse por gravedad, ni tampoco adoptar posiciones de contacto incompleto.

Todo el aparellaje será del tipo homologado por los organismos competentes y cumplirá con las normas UNE que le sean aplicables y, concretamente, con:

- Contactores UNE 20109

- Diferenciales UNE 20383
- Interruptores UNE 20103

720D.3.- Contadores

El contador de energía activa del panel de alumbrado será del tipo de 4 hilos, para trescientos ochenta (380) V., intensidad indicada, conexión posterior, debiendo haber sido previamente verificado por la Delegación de Industria. Estará dotado de transformadores de intensidad, en caso necesario.

720D.4.- Medición y abono

Los cuadros de alumbrado se medirán por unidad totalmente instalado, incluyendo el armario de hormigón, contadores, programadores, interruptores, bornas, conmutadores, y demás elementos integrantes de su configuración. El precio incluye todo el material necesario, mano de obra, medios auxiliares y cualquier otra operación auxiliar para la correcta y total terminación de la unidad de obra.

Los cuadros de alumbrado incluyen también las cimentaciones de los mismos y comprende la cimentación completamente terminada, incluyendo excavación, hormigón, anclajes, hueco para el paso del cable, arqueta de conexión, relleno de tierras, limpieza y retirada a vertedero de cualquier material sobrante, y cualquier otra operación necesaria para que la cimentación quede completamente terminada.

ARTICULO 720E.- TOMAS DE TIERRA

720E.1.- Descripción y materiales

La toma de tierra será de la siguiente forma: En el tendido exterior de alumbrado se colocará una línea equipotencial uniendo cada soporte, una pica en los centros de mando y una pica en la derivación a punto de luz en pasos inferiores. Su longitud será de 2 metros y de 14 mm de diámetro.

Las picas serán de acero con una capa de espesor uniforme de cobre. Su unión al cable de tierra se realizará mediante brida de conexión de latón estañado, que garantice la continuidad de la línea y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor a la pica.

La resistencia a tierra no será superior a 15 debiendo en caso necesario efectuar una red equipotencial, uniendo todas las columnas con conductores de cobre desnudos de 35 mm² y picas o placas en los extremos.

720E.2.- Ejecución de las obras

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg., a fin de asegurarse que la pica no se doble.

El conductor de cobre desnudo de toma de tierra se colocará directamente sobre la primera capa de hormigón o directamente en la tierra de relleno de las zanjas de forma que haga buen contacto. A él se unirán mediante bridas las picas de toma de tierra y las derivaciones de los conductores de protección.

720E.3.- Medición y abono

Las tomas de tierra se medirán por unidad de pica realmente instalada. El precio comprende los materiales, incluso las uniones con la base del báculo, centro de mando, etc. el conductor y grapas, y la colocación y terminación. También incluye parte proporcional de red equipotencial de línea de tierra en caso que fuera necesaria, según los condicionantes del apartado 720E.1

ARTICULO 720F.- PRUEBAS DE SERVICIO

Tipo de prueba	Control a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Uno por instalación	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminación media	Medido mediante luxómetro con esfera integradora, colocado en posición horizontal y a una distancia del suelo menor de 20 cm	Uno cada diez puntos de luz	La iluminancia medida es inferior a un 10% a la especificada

ARTICULO 720G.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ILUMINACION

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

Cuando el izado de los postes se haga a mano se utilizará un mínimo de 3 tipos de retención.

CAPÍTULO VIII: VARIOS

ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte, cualquiera que sea la distancia.

ARTÍCULO 801.- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

801.1.- Preparación del terreno

801.1.1.- Recuperación, acopio y extendido de la tierra vegetal

801.1.1.1.- Definición

Se define como tierra vegetal la que, por su contenido en materia orgánica, resulta idónea para la plantación y posterior desarrollo de las plantas. La tierra vegetal procederá de la explanación y se distribuirá sobre el terreno definitivo con un espesor de 25 cm, habiendo sido previamente fertilizada.

La recuperación de la tierra vegetal tiene por objeto el aprovechamiento de la capa superior y fértil de los terrenos que van a ser excavados y rellenados, reinstalando la tierra vegetal en las nuevas superficies.

Así, en los terrenos donde se va a realizar algún tipo de actuación, se recogerá la tierra vegetal y tras su acopio, se reutilizará en las labores de revegetación, con el fin de aprovechar la fertilidad de ese suelo originado en la propia zona y crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, que es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

801.1.1.2.- Condiciones generales y del proceso de ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

Se considerarán aceptables las que reúnan las siguientes condiciones:

- La composición granulométrica tendrá los siguientes porcentajes:
 - Arena 25 al 60%
 - Limo 25 al 40%
 - Arcilla 5 al 25%
 - Materia orgánica superior al 4%
- Estará exenta de materiales pétreos superiores a cinco centímetros y tendrá menos de un tres por ciento de elementos comprendidos entre uno y cinco por ciento.
- El pH estará comprendido entre cinco y medio y ocho (5,5 y 8).

- El contenido en cal será inferior al 10%.
- Composición química, porcentaje mínimo:
 - Nitrógeno: Uno por mil (1‰).
 - Fósforo total: Ciento cincuenta partes por millón (150 ppm).
 - Potasio: Ochenta partes por millón (80 ppm) o bien P2O5 asimilable tres décimas por mil (0,3‰). K2O asimilable: Una décima por mil (0,1‰).

Para el correcto aprovechamiento y reutilización de la tierra vegetal se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

El suelo cuyas características físico-químicas y granulométricas sean desfavorables o cuya granulometría sea excesivamente compacta, no se reutilizará como tierra vegetal, pero en el caso del empleo de material vegetal triturado la tierra vegetal podrá ser mezclada junto con el material triturado, para las labores de restauración del suelo y preparación para la revegetación.

Se procederá a la excavación de modo selectivo separando el horizonte superficial "A" del resto y recogiendo únicamente la capa superficial con mayor contenido en materia orgánica y mayor fertilidad, que no posea textura excesivamente arcillosa o arenosa, y con un pH comprendido entre 5,5 y 8.

- Las capas de suelo excavado se apilarán en montículos o caballones con forma trapezoidal, en las zonas previstas para ello, a lo largo del trazado, donde permanecerán a la espera de su reutilización sobre las superficies a restaurar. La altura de estos caballones o artesas no será superior a 1,5 m para facilitar su aireación y evitar la compactación. Asimismo, se intentará no mezclar las diferentes tongadas para no diluir las propiedades de las capas más fértiles. Las zonas de acopio serán preferentemente terrenos planos y de fácil drenaje para minimizar la lixiviación de nutrientes.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada por encima de los acopios para evitar que se compacte la tierra.
- El mantenimiento de la tierra vegetal se realizará con las mínimas labores y minimizando los tiempos de permanencia de superficies desnudas (para evitar el lavado superficial de nutrientes a causa de la lluvia) y el de almacenamiento de los materiales. Se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades mediante siembra, riego y abonado periódico cuando la Dirección Ambiental de la Obra lo considere oportuno.
- Se procurará manejar el suelo en condiciones de humedad (tempero) apropiadas, evitando hacerlo cuando está muy seco o muy húmedo.

El extendido de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación. En el caso de los taludes de terraplén, antes de emprender la extensión de la tierra vegetal, se habrá asegurado un adecuado refinado de los mismos, en el que se habrán tenido presentes las siguientes precauciones:

- No se dejarán surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, se romperán dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también de un simple arañado de superficie. En cualquier caso, se evitará el excesivo refinado de los taludes con el fin de impedir erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación.
- La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo (más de 6 meses) almacenado, consiste en:
 - Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
 - Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente, por su capacidad para fijar nitrógeno.
 - Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
 - La tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubiesen de hacerse fuera de la obra, los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno correrán a cuenta del Contratista.

Se extenderá tierra vegetal en todas las superficies indicadas en los planos 2.13.1. Medidas Correctoras de Impacto Ambiental. Preparación del terreno.

801.1.1.3.- Medición y abono

La unidad incluye las labores y materiales necesarios para la conservación y mejora de la fertilidad de los acopios de tierra vegetal, la carga, el transporte dentro de la obra, el extendido y perfilado en las zonas citadas en el Proyecto, con los espesores correspondientes.

Se medirá por los metros cúbicos extendidos (m3) y se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios para la unidad correspondiente.

801.1.2.- Laboreo mecánico del terreno

801.1.2.1.-Definición

Consiste en un desfonde o subsolado del terreno, dando a la tierra una labor de 20-30 cm de profundidad, con la finalidad de romper la compactación del suelo, sin voltearlo. Se ejecutará antes de la aportación de la tierra vegetal en las superficies llanas a revegetar, zonas de acopios temporales, instalaciones auxiliares de obra, y en los tramos de viales demolidos a recuperar.

801.1.2.2.- Condiciones generales y del proceso de ejecución

Los suelos compactos experimentan un aumento de su densidad que restringe el crecimiento de las raíces y reduce el movimiento del aire y del agua dentro de ellos. Por este motivo es necesario descompactar el terreno antes de proceder a instalar la vegetación. La descompactación es una labor que consiste en romper la costra superficial del suelo; tiene por objeto aumentar la capacidad de infiltración del terreno y favorecer la respiración de las raíces.

Se efectuará mediante una operación de escarificado con motocultor, que consiste en remover los horizontes del suelo sin voltearlos hasta una profundidad de unos 20-30 cm aproximadamente.

El escarificado se realizará mecánicamente, excepto en los lugares inaccesibles en los que se hará de forma manual.

El escarificado aumenta la capacidad de infiltración del agua a fin de obtener una reserva capaz de sostener el crecimiento de la vegetación, reducir la densidad del suelo y permitir una mayor penetración de las raíces, con lo que aumentará sustancialmente el crecimiento de las plantas.

Se aplicará el tratamiento a todas las superficies indicadas en los planos.

801.1.2.3.- Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) y se abonarán al precio fijado en el cuadro de precios para la unidad correspondiente.

801.1.3.- Rastrillado de la tierra vegetal

801.1.3.1.- Definición

Se entenderá por "rastrillado" la remoción de la tierra vegetal. Esta labor superficial tiene como objeto preparar cama de siembras y mejorar el aspecto superficial de una zona. Además permite:

- Terminar de nivelar el terreno.
- Remover superficialmente la tierra vegetal, aumentando la aireación.
- Favorecer la incorporación del abono.

801.1.3.2.- Condiciones generales y del proceso de ejecución

Se efectuará un rastrillado ligero sobre las superficies que han recibido tierra vegetal y están expuestas a vistas desde puntos de observadores cercanos y frecuentados (todas las zonas revegetables).

Se aplicará el tratamiento a todas las superficies indicadas en los planos 2.13.1. Medidas Correctoras de Impacto Ambiental. Preparación del terreno.

801.1.3.3.- Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) y se abonarán al precio fijado en el cuadro de precios para la unidad correspondiente.

801.2.- Jalonamiento temporal de protección

801.2.1.- Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonado temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y zonas de préstamo y de acopio de material se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Se realizará ante:

801.2.2.- Condiciones generales y del proceso de ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonado
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonado deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

Se realizará antes del inicio de las obras de acuerdo con lo indicado en los planos.

El jalonado estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una malla en polietileno de alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1m de altura, tipo Stopper.

El jalonado se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, acopios de tierras e instalaciones de obra.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El Contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

801.2.3.- Medición y abono

Se medirá por metros lineales (m) y se abonarán al precio fijado en el cuadro de precios para la unidad correspondiente.

801.4.- Protección del sistema hidrológico (calidad de las aguas)

Las instalaciones de obra y las tareas y procesos de obra constituyen focos de emisión de contaminantes peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos, rechazos, etc.) que pueden afectar gravemente a las condiciones del suelo y a los recursos hídricos y, temporalmente, a las condiciones de vida de la fauna y la vegetación. Se deben seguir una serie de recomendaciones para la reducción o eliminación de las afecciones que se producen tanto debido a las instalaciones temporales de obras como a los propios procesos de ejecución de las mismas.

Las aguas residuales procedentes de las zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria, se derivarán y someterán a un sistema de desbaste y decantación de sólidos. Asimismo, se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas, para evitar el impacto derivado de posibles vertidos a los cursos de agua o al terreno. Estas aguas sólo podrán ser vertidas a los cursos de agua, si no igualan o sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos.

En ningún caso, los aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros etc. se verterán directamente al terreno o a los cursos de agua.

Durante la fase de obras, las instalaciones auxiliares para parque de maquinaria, campamento y oficinas, y en su caso, producción (machaqueo, áridos, hormigonado, etc.), deberán contar con un adecuado diseño de sus plataformas y contornos que permitan la contención y canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de ésta y los posibles escapes o derrames.

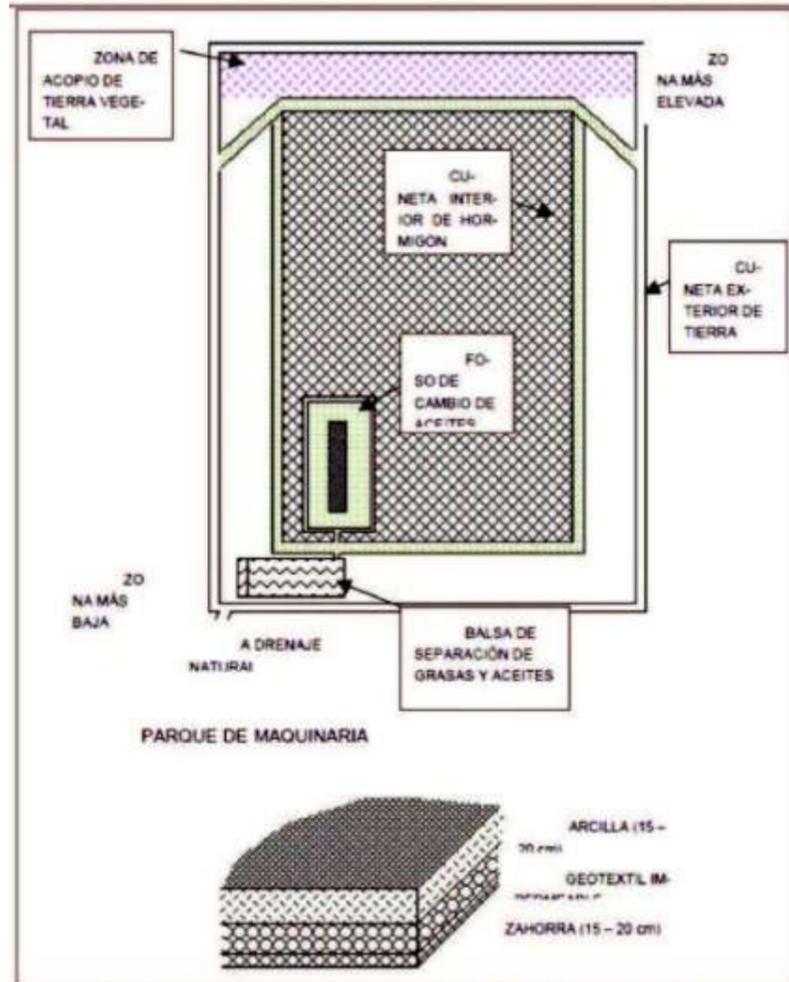
Para ello las características de la zona de instalaciones auxiliares serán las siguientes:

- El recinto de las instalaciones auxiliares deberá disponer, pues, de un sistema perimetral de recogida de aguas que estará formado por una cuneta en la zona superior que capte las aguas de escorrentía y las desvíe a la red de drenaje natural, sin que lleguen a entrar en la zona de instalaciones, y otra cuneta en la zona más baja que capte las aguas de drenaje de esta zona y las canalice hacia la balsa de decantación.
- Las cunetas y la balsa serán dimensionadas en función del volumen máximo de escorrentía que pueda llegar a ella, determinado por el régimen pluviométrico, y en especial por las precipitaciones máximas, así como de la superficie de la cuenca aportante.
- En la parcela de las instalaciones auxiliares, se destinará para parque de maquinaria, almacén de residuos peligrosos y, en su caso, machaqueo, hormigonado, etc. una superficie que estará dotada de un sistema doble de cunetas perimetrales, impermeabilización del terreno y una balsa de separación de grasas y aceites.
- Se dispondrá de una cuneta perimetral exterior que se situará a 4 metros del límite del parque de maquinaria propiamente dicho, y que se excavará directamente en el terreno. Esta cuneta exterior servirá para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba de las

instalaciones. La cuneta perimetral interna se instalará en el límite del parque e irá revestida de hormigón. El desagüe superior de esta cuneta interior recogerá la escorrentía del terreno inmediatamente por encima del parque (entre las dos cunetas), desviándola a los desagües laterales de la cuneta exterior.

Los desagües laterales e inferior de la cuneta interior recogerán el agua de escorrentía del parque de maquinaria, así como posibles escapes y derrames que se pudieran producir en estas instalaciones.

- Para la impermeabilización del terreno, primeramente se retirará la tierra vegetal del terreno y, si es posible, se acopiará en la parte más alta del exterior del parque de maquinaria. A continuación se instalará una capa de geotextil impermeable. Sobre ésta se dispondrá una capa de zahorra de 15-20 cm de grosor.
- La balsa de recogida de los efluentes del desagüe lateral e inferior de la cuneta interior estará situada en el punto más bajo de la parcela, de manera que retendrá los arrastres de la escorrentía de la superficie del parque de maquinaria, contando con dimensiones y diseño adecuado para ello.
- Esta balsa de recogida será del tipo decantador-separador de grasas, con una entrada de aguas superior, impermeabilizada, un aliviadero/rebosadero superior y un deflector sumergido hasta un 85-90% de la profundidad total de la balsa para retener las grasas e hidrocarburos. Para ponerla en funcionamiento y durante su explotación se mantendrá un nivel mínimo de agua al 20% de la capacidad de la balsa con la intención de evitar la circulación de los aceites por debajo del deflector. Cuando se observe que la capa de grasas y aceites es de un grosor considerable se procederá a su retirada mediante succión.



- En la parte inferior del parque de maquinaria se emplazará un área para el cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc., que consistirá en una superficie lo suficientemente extensa para albergar un vehículo o máquina tipo, con un foso que permitirá la manipulación de la parte inferior del vehículo. Toda la superficie estará revestida de hormigón y contará con una cuneta perimetral que recogerá los posibles derrames.
- El campamento estará dotado de un equipo de depuración portátil para las aguas fecales, cuyas aguas clarificadas se verterán al cauce correspondiente una vez se haya comprobado que su composición cumple con la normativa vigente y se disponga de los correspondientes permisos, al igual que el resto de los efluentes de los dispositivos de depuración y tratamiento de aguas. Cualquier tipo de vertido será realizado con la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra.
 - En el caso de que en el parque de instalaciones auxiliares se dispongan plantas de preparación de asfalto, hormigón etc., el emplazamiento donde se lleven a cabo estas operaciones deberá ser acondicionado para garantizar su estanqueidad y el

tratamiento de los efluentes que genere, así como de las aguas de escorrentía del mismo.

- La empresa constructora deberá diseñar las actuaciones –cunetas de guarda, balsas, etc.– de las instalaciones auxiliares relativas a la protección del sistema hidrológico para el aguacero de periodo de retorno de 5 años.
- Se comprobará, mediante análisis periódicos, que la calidad de los efluentes de los diferentes procesos de depuración que se encuentren en la zona del parque de instalaciones auxiliares cumple la legislación vigente relativa a los usos del agua del cauce receptor.
- Las grasas y aceites extraídos de la balsa de separación se gestionarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente.

Una vez finalizadas las obras se dismantelarán y retirarán todas las actuaciones relativas a la protección del sistema hidrológico durante la fase de obras.

El diseño, ejecución y mantenimiento de estas instalaciones, corren a cargo del Contratista.

Una vez dismanteladas las instalaciones de obra, se procederá a la recuperación ambiental del espacio alterado según se especifica en el apartado correspondiente del anejo nº17 y en los planos correspondientes.

801.8.- Medición y abono

Se medirá y abonará según lo indicado en el cuadro de precios para las unidades correspondientes.

ARTÍCULO 807.- LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS

807.1.- Definición

En la Instrucción 8.3.IC "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la red de interés general del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 91 y 101 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Asimismo será de aplicación la Orden Circular 15f/2003 sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras".

807.2.- Ejecución

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

807.3.- Medición y abono

La limpieza y terminación de las obras no será objeto de abono por separado sino que se considera incluida dentro de los costes de la propia obra.

Sevilla, Diciembre de 2.016

El autor del Proyecto

Fdo. MARCOS MARISCAL ROSADO

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

CONTENIDO

- 1. Mediciones**
 - 2. Cuadro de precios nº 1**
 - 3. Cuadro de precios nº 3**
 - 4. Presupuestos parciales**
 - 5. Resumen del presupuesto**
-

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS							
306.001	UD DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
	SENTIDO GIBALBÍN						
	Señal triangular (P)	4					4.0000
	Señal circular (R)	11					11.0000
	Señal de indicación (S)	11					11.0000
	Hitos de vértice	2					2.0000
	SENTIDO ARCOS						
	Señal triangular (P)	5					5.0000
	Señal circular (R)	10					10.0000
	Señal de indicación (S)	12					12.0000
	Hitos de vértice	2					2.0000
							57.00
301.003	M3 DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM						
	Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.						
		1	9,320.9300	0.1800			1,677.7674
							1,677.77
300.010	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL						
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.						
		1	73,159.4100				73,159.4100
							73,159.41
320.050	M3 EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL						
	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.						
		1	73,159.4100	0.5000			36,579.7050
							36,579.71
301.111	m Demolición ODT						
	Demolición de cuerpo de obra de drenaje transversal, incluso carga y transporte a vertedero.						
	ODT-3	1	20.0000				20.0000
							20.00
306.002	mI Desmontaje barrera de seguridad						
		1	102.8000				102.8000
		1	153.4000				153.4000
							256.20

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 EXPLANACION							
320.004	M3 EXC. EN TERRENO COMPACTO Y TTE. VERTEDERO						
	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A VERTEDERO.						
	SUELO MARGINAL	1			958.2200		958.2200
							958.22
320.003	M3 EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO Y TTE. A TRAZA						
	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO EN LA TRAZA.						
	SUELO TOLERABLE	1	2,488.5700				2,488.5700
	SUELO ADECUADO	1	42,359.4800				42,359.4800
	SUELO SELECCIONADO	1	5,213.4400				5,213.4400
	VARIOS	1	49.3900				49.3900
							50,110.88
330.045	m3 SUELO PRESTAMO FORMACIÓN EXPLANADA						
	FORMACIÓN DE EXPLANADA CON SUELO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DEL MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES COMPLETAMENTE TERMINADO. INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL AL LUGAR DE EMPLEO Y EL CANON DE PRÉSTAMO.						
		1	59,894.1300				59,894.1300
							59,894.13
330.041	M3 TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA						
	TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO						
	SUELO TOLERABLE	1	2,488.5700				2,488.5700
	SUELO ADECUADO	1	42,359.4800				42,359.4800
	SUELO SELECCIONADO	1	5,213.4400				5,213.4400
	VARIOS	1	49.3900				49.3900
							50,110.88

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 DRENAJE							
SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL							
400.114	M CUNETAS LATERALES VIALES Cuneta Triangular sin revestir, taludes 3,33H:1V Anchura 2,00 m						
		1	392.0000			392.0000	
		1	892.0000			892.0000	
		1	860.0000			860.0000	
		1	584.0000			584.0000	
		1	198.0000			198.0000	
		1	437.0000			437.0000	
							3,363.00
420.201	M TUBO DREN DE PVC Ø 200 MM. TUBO DREN PVC Ø 200 mm. COLOCADO.						
		1	25.0000			25.0000	
							25.00
570.010	M BORDILLO EN CORONACIÓN TERRAPLÉN BORDILLO EN CORONACIÓN DE TERRAPLEN, EJECUTADO , INCLUSO HORMIGON DE ASIENTO, Y SOLERA.						
	Margen Derecha	1	1,209.0000			1,209.0000	
		1	526.0000			526.0000	
		1	174.0000			174.0000	
	Margen Izquierda	1	1,207.0000			1,207.0000	
		1	578.0000			578.0000	
		1	314.0000			314.0000	
		1	274.0000			274.0000	
							4,282.00
410.010	UD ARQUETA CUNETAS EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECT. ARQUETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECTOR HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INTERIOR, CONSTRUIDA EN HA-25/P/20/IIa ARMADO CON BARRAS CORRUGADAS B500 S SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 CON REJILLA DE ACERO A42B, MARCOS Y PREMARCO, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y RELLENO NECESARIO SEGÚN DETALLES EN PLANOS.						
	Salida colector	2				2.0000	
							2.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS							
AC SU	T EMULSIÓN ECI RIEGOS IMPRIMACIÓN Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI , empleada en riegos de imprimación de capas granuladas, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		1	0.001045,611.2200			45.6112	
							45.61
542.022	T MEZ.BIT.EN CAL.TIPO S-12 EN RODADURA Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..						
	rodadura	2.49	0.9500	1,822.6000		4,311.3603	
							4,311.36
542.025	T MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-25 EN CAPA BASE Mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa base, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..						
	base	2.49	0.9500	3,505.8000		8,292.9699	
							8,292.97
531.010	T RIE.ADHERENCIA/CURADO EMULSION ASF.TIPO ECR-1 RIEGO DE ADHERENCIA Y CURADO CON EMULSION ASFALTICA TIPO ECR-1, CON DOTACION 0.6 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE						
		0.6	0.001045,611.7100			27.3670	
							27.37
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA						
	Arcén	1				763.3000	
	Base	1				13,726.5000	
							14,489.80
211.010	T BETUN TIPO B 60/70 BETUN TIPO B 60/70, EMPLEADO EN LA FABRICACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACION A LA MEZCLA BITUMINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACION.						
	s/S-25		0.0365			302.6934	
	s/S-12		0.045			194.0112	
							496.70

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS							
SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE							
APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS							
321.003	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS						
	EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPESANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.						
	PUENTE						
	Estribo 1	4	12.0000		0.6360		30.5280
		1	11.9500	3.2000	1.1000		42.0640
	Estribo 2	4	12.0000		0.6360		30.5280
		1	11.9500	3.2000	1.1000		42.0640
							145.18
610.011	m3 HORMIGÓN HM-12,5 DE LIMPIEZA						
	HORMIGÓN EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS, ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	PUENTE						
	Estribo 1	1	11.9500	3.0000	0.1000		3.5850
		2	5.3500	1.0000	0.1000		1.0700
	Estribo 2	1	11.9500	3.0000	0.1000		3.5850
		2	5.3500	1.0000	0.1000		1.0700
							9.31
600.002	kg ACERO B-500 S						
	ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.						
	PUENTE						
	ESTRIBO 1						
	Pilotes	4	330.4700				1,321.8800
		4	145.7100				582.8400
	Losa	1	1,504.5300				1,504.5300
		1	1,285.2900				1,285.2900
		1	495.2400				495.2400
		1	54.1000				54.1000
	Muro	1	3,576.6900				3,576.6900
		1	2,304.3700				2,304.3700
		1	2,189.4700				2,189.4700
	Aletas	4	152.0000				608.0000
		4	155.1700				620.6800
		4	71.3400				285.3600
		4	163.3600				653.4400
	ESTRIBO 2						
	Pilotes	4	330.4700				1,321.8800
		4	145.7100				582.8400
	Losa	1	1,504.5300				1,504.5300
		1	1,285.2900				1,285.2900
		1	495.2400				495.2400
		1	54.1000				54.1000
	Muro	1	3,576.6900				3,576.6900
		1	2,304.3700				2,304.3700
		1	2,189.4700				2,189.4700
	Aletas	4	152.0000				608.0000
		4	155.1700				620.6800
		4	71.3400				285.3600
		4	163.3600				653.4400

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							30,963.78
680.001	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS						
	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	PUENTE						
	ESTRIBO 1						
	Frontal	2	11.9500	4.7500			113.5250
	Lateral	2			4.5226		9.0452
	Aleta Izq.	2			16.0115		32.0230
	Aleta Der.	2			16.0115		32.0230
	ESTRIBO 2						
	Frontal	2	11.9500	4.7500			113.5250
	Lateral	2			4.5226		9.0452
	Aleta Izq.	2			16.0115		32.0230
	Aleta Der.	2			16.0115		32.0230
							373.23
610.017	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES						
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	PUENTE						
	Estribo 1	4	12.0000		0.6360		30.5280
		1	11.9500	2.8000	1.0000		33.4600
	Estribo 2	4	12.0000		0.6360		30.5280
		1	11.9500	2.8000	1.0000		33.4600
							127.98
610.019	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS						
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	PUENTE						
	ESTRIBO 1						
	Alzado	1	11.9500	4.5226			54.0451
	Aleta Izquierda	1	1.0000	2.6750			2.6750
		1	0.3000	16.0115			4.8035
	Aleta Derecha	1	1.0000	2.6750			2.6750
		1	0.3000	16.0115			4.8035
	ESTRIBO 2						
	Alzado	1	11.9500	4.5226			54.0451
	Aleta Izquierda	1	1.0000	2.6750			2.6750
		1	0.3000	16.0115			4.8035
	Aleta Derecha	1	1.0000	2.6750			2.6750
		1	0.3000	16.0115			4.8035
							138.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 5.14.2 PILAS							
SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION							
321.003	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPESANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.						
	APOYO 1						
	Pilotes	12	14.5000	0.7850			136.5900
	Encepado	1	11.8000	8.8000	1.0000		103.8400
	APOYO 2						
	Pilotes	12	14.5000	0.7850			136.5900
	Encepado	1	11.8000	8.8000	1.0000		103.8400
							480.86
332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y POZOS CON SUELOS ADECUADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN Y HUMECTACIÓN.						
	APOYO 1						
		1	11.8000	0.5000			5.9000
		1	7.8000	0.5000			3.9000
	APOYO 2						
		1	11.8000	0.5000			5.9000
		1	7.8000	0.5000			3.9000
							19.60
600.002	kg ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.						
	APOYO 1						
	Pilotes	12	482.9700				5,795.6400
		12	506.0000				6,072.0000
	Encepado	1	8,545.2100				8,545.2100
		1	4,007.5000				4,007.5000
		1	1,151.5500				1,151.5500
	APOYO 2						
	Pilotes	12	482.9700				5,795.6400
		12	506.0000				6,072.0000
	Encepado	1	8,545.2100				8,545.2100
		1	4,007.5000				4,007.5000
		1	1,151.5500				1,151.5500
							51,143.80
610.011	m3 HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	APOYO 1						
	Cimentación	1	10.8000	7.8000	0.1000		8.4240
	APOYO 2						
	Cimentación	1	10.8000	7.8000	0.1000		8.4240
							16.85
610.017	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	APOYO 1						
	Pilotes	12	14.5000	0.7850			136.5900

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Encepado	1	10.8000	7.8000	1.0000		84.2400
	APOYO 2						
	Pilotes	12	14.5000	0.7850			136.5900
	Encepado	1	10.8000	7.8000	1.0000		84.2400
							441.66
SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO							
600.002	kg ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.						
	APOYO 1						
	Pilar	3		727.3000			2,181.9000
		3		375.1000			1,125.3000
	Cabeza	1		1,160.9400			1,160.9400
		1		333.3500			333.3500
		1		231.1300			231.1300
	APOYO 2						
	Pilar	3		727.3000			2,181.9000
		3		375.1000			1,125.3000
	Cabeza	1		1,160.9400			1,160.9400
		1		333.3500			333.3500
		1		231.1300			231.1300
							10,065.24
610.019	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	APOYO 1						
	Pilas	3	4.2140	3.1416	1.0000		39.7161
	Cabeza	1	13.1000	1.4000	1.0000		18.3400
	APOYO 2						
	Pilas	3	4.2140	3.1416	1.0000		39.7161
	Cabeza	1	13.1000	1.4000	1.0000		18.3400
							116.11
680.005	m2 ENCOFRADO VISTO EN PILAS ENCOFRADO VISTO EN PILAS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	APOYO 1						
	Pilas	3	4.2200	3.1416	1.2000		47.7272
	Cabeza	2	13.1000				26.2000
		2	1.4000				2.8000
	APOYO 2						
	Pilas	3	4.2200	3.1416	1.2000		47.7272
	Cabeza	2	13.1000				26.2000
		2	1.4000				2.8000
							153.45

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 5.14.3 TABLERO							
680.002	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	PUENTE	6	11.1000	0.2800		18.6480	
							18.65
610.018	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR TABLEROS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN TABLEROS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.						
	PUENTE	3	28.8000	11.1000	0.2500	239.7600	
							239.76
600.002	kg ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.						
	TABLERO	3	8,487.5200			25,462.5600	
							25,462.56
680.003	m2 Encofrado perdido, ancho entre 2 y 3 m. Encofrado perdido, con ancho (luz libre) entre dos y tres metros a base de losas prefabricadas de hormigón, en zona de tablero.						
	PUENTE						
		4	28.8000	1.9240		221.6448	
		4	28.8000	1.9240		221.6448	
		4	28.8000	1.9240		221.6448	
							664.93
614.001	M VIGA PREFABRICADA ARTESA h=1.5, L<31m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO TIPO DOBLE T. DEFINIDA EN PLANOS, DE HASTA 31m DE LONGITUD Y CANTO 1.5m, INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN DEFINITIVA SOBRE APOYOS Y MORTERO DE NIVELACIÓN.						
	PUENTE	15	28.8000			432.0000	
							432.00
680.001	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	PUENTE	3	28.8000	2.0000	0.2800	48.3840	
							48.38

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 5.14.4 VARIOS							
695.001	ud PRUEBA CARGA PUENTE DE CARRETERA Realización de prueba de carga, mediante flexómetro, en un puente de carretera, incluso puesta a disposición de los medios materiales y personales para el replanteo y disposición de las cargas, medición de las deformaciones, efectuar las necesarias observaciones y redacción del Acta de la prueba.						
	VANO 1	1	3.0000			3.0000	
	VANO 2	1	3.0000			3.0000	
	VANO 3	1	3.0000			3.0000	
							9.00
692.002	dm3APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUIDO MORTERO DE NIVELACIÓN Y BARRA DE ANCLAJE ENTRE TABLERO Y SUBESTRUCTURA, COLOCADO.						
	ESTRIBO 1	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000	
	APOYO 1	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000	
	APOYO 2	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000	
	ESTRIBO 2	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000	
							360.00
690.002	m2 Impermeabilización paramentos verticales. Impermeabilización en paramentos verticales de muros y aletas de hormigón, a base de una emulsión aniónica de bet-n-caucho tipo Telco Caucho de Composan o similar, y con una dotación de 1 kg/m2.						
	ESTRIBO 1						
	Muro	1		47.3000		47.3000	
	Aleta	2		16.0100		32.0200	
	ESTRIBO 2						
	Muro	1		47.3000		47.3000	
	Aleta	2		16.0100		32.0200	
							158.64
422.001	m2 Lamina geotextil drenante trasdos muros. Lamina geotextil drenante, compuesta por una estructura doble granulada de P.A.D. y geotextil, colocada en trasdos de muros, incluso anclaje al mismo.						
	ESTRIBO 1						
	Muro	1		47.3000		47.3000	
	Aleta	2		16.0100		32.0200	
	ESTRIBO 2						
	Muro	1		47.3000		47.3000	
	Aleta	2		16.0100		32.0200	
							158.64
690.001	m2 Impermeabilización tableros de puentes. Impermeabilización de tableros de puentes con un recubrimiento especial, de alquitran-epoxi o similar y una dotación mínima de 1,5 kg/m2.						
	VANO 1	1	18.8000	11.1000		208.6800	
	VANO 2	1	18.8000	11.1000		208.6800	
	VANO 3	1	18.8000	11.1000		208.6800	
							626.04
694.003	ML JUNTA DILATACION DE HASTA 100 mm JUNTA DE DILATACION EN TABLERO DE PUENTE DE HASTA 100MM DE RECORRIDO, COLOCADA, INCLUYENDO CORTE DE PAVIMENTO, ANCLAJES, MORTERO DE SELLADO Y MEDIOS AUXILIARES PARA TOTAL TERMINACION.						
	ESTRIBO 1	1	11.1000			11.1000	
	APOYO 1	1	11.1000			11.1000	
	APOYO 2	1	11.1000			11.1000	
	ESTRIBO 2	1	11.1000			11.1000	
							44.40

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS							
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
701.02	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	5				5.0000	5.00
701.04	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	6				6.0000	6.00
701.18	m2 PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO H.I. Panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel II (H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	1	5.4500			5.4500	5.45
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							
700.02	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	M-1.2	1	3,672.0000		3,672.0000	3,822.00
		M-1.3	1	50.0000		50.0000	
		M-2.2	1	100.0000		100.0000	
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	M-2.6a	2	3,822.0000		7,644.0000	7,644.00
700.05	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 40 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 40 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.	M-4.1	1	7.0000		7.0000	7.00
700.07	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento. s/medic aux	M-5.1	2			2.0000	12.00
		M-5.2	3			3.0000	
		M-5.3	1			1.0000	
		M55	5			5.0000	
		M65	1			1.0000	
700.08	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento. s/medic aux	1	0.3000	60.0000		18.0000	

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							18.00
SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS							
704.07	m BARRERA SEGURIDAD BM SNA4/120b poste en C Barrera de seguridad semirrigida simple desmontable tipo BMSNA4/100b en mediana, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con poste metálico tipo C-120 de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	1	718.8000			718.8000	718.80
703.05	ud HITO ARISTA H=1,05m. NIVEL 3 Hito de arista de policarbonato de 1,05 m., decorado a una cara, reflectante nivel 3, anclado en tierra, instalado. S/ med aux	2	3,822.0000		0.0200	152.8800	152.88

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA							
SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS							
APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL							
803.101	m3 Apilado Tierra vegetal Formación de caballones para mantenimiento de tierra vegetal, incluyendo estercolado. Se incluye también la carga y transporte de la tierra vegetal, desde la zona de extracción y apilado, hasta la zona de extendido						
		1				36,579.7100	
							36,579.71
803.102	m3 Extendido Tierra vegetal en zonas restauradas Extendido de tierra vegetal en zonas marginales						
		0.3				10,973.9130	
							10,973.91
803.103	m3 Extendido de la tierra vegetal en taludes Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.						
		0.7				25,605.7970	
							25,605.80
SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS							
861.400	UD Riego mantenimiento arbustos Riegos de mantenimiento de los pies plantados de arbustos durante un periodo de garantía de 1 año, mediante el uso de camión cisterna de 10000 l. de capacidad, siendo la dosis de riego de 15 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.						
		150				150.0000	
		200				200.0000	
							350.00
861.600	UD Instalación de un Punto limpio Instalación de un punto limpio de recogida selectiva de residuos incluyendo la construcción de una solera impermeable de hormigón., los contenedores específicos para cada tipología de residuo y la señalización. Se presupuesta la construcción de dos puntos limpios, uno en IA-1 y en IA-3.						
		1				2.0000	
							2.00
861.700	UD Superficie de impermeabilizacion Área de mantenimiento en los parques de maquinaria formada por losa de hormigón HM-20 de 0,25 m de espesor, más plásticos impermeabilizante. Dimensiones de 20x20 metros. Se incluye un área de mantenimiento por cada parque de maquinaria.						
		1				1.0000	
							1.00
861.800	MESRiegos periódicos Riegos periódicos de eliminación de polvo incluyendo camión cisterna y agua necesaria para la humidificación de las vías. Se consideran 18 meses de tratamiento.						
		18				18.0000	
							18.00
861.900	UD Puntos de limpieza hormigoneras Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras constituido por una zanja excavada en terreno natural de acuerdo planos, y la correspondiente señalización y jalonado para asegurar una correcta utilización de la misma. Se consideran 2 unidades en IA-3, 3 unidades en la zona del viaducto y 3 más a repartir a lo largo de la traza.						
		2				2.0000	
							2.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
862.100	UD Protector individual de ejemplares Instalación y ejecución de ejemplares mediante tablonos de pino y ataduras para evitar afecciones innecesarias como resultado del movimiento de maquinarias. Se presupuestan un número de 100						
		150				150.0000	
							150.00
SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES							
862.108	UD AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt.. AR. Nerium oleander (L.), en contenedor 0,60/0,80 m de altura.						
		200				200.0000	
							200.00
862.203	UD Ud.pla. arbusto norm/peq. h=10-30 cm en hoyo Ud. de plantación de arbusto ornamental de tamaño normal o pequeño (100-300 cm), en contenedor, cepellón o raíz desnuda, en hoyo de 0,3x0,3x0,3 cm preparado con anterioridad, incluyendo la distribución de plantas, plantación, relleno y compactado del fondo del hoyo y del lateral, con tierra de seleccionada de la excavación, mezclada con 1 kg de abono orgánico y abono químico de 30 gr/m2 tipo 15-15-15 (N-P-K), apisonado moderado, construcción de alcorque y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Incluye el riego de plantación. No incluye el precio de la adquisición de la planta. Unidad aplicable a la plantación de Rosmarinus officinalis, Thymus zygis, Santolina chamaecyparissus, Lavandula latifolia, Cistus clusii y Erica multiflora						
		150				150.0000	
							150.00
SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA							
863.101	ud Estudio arqueológico A justificar para la delimitación y sondeos arqueológicos de yacimientos						
		4				4.0000	
							4.00
863.102	ud Control arqueológico Control Arqueológico diario durante el desbroce y las excavaciones. N° de días.						
		60				60.0000	
							60.00
863.103	ud Redacción de informes Redacción de informes durante y a la conclusión de las obras						
		1				1.0000	
							1.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS							
SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA							
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	1	28,424.0000	0.2500		7,106.0000	7,106.00
300.010	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	1	28,424.0000			28,424.0000	28,424.00
320.050	M3 EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	1	29,424.0000	0.2000		5,884.8000	5,884.80
R01	UD DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL SENTIDO GIBALBÍN Señal triangular (P) Señal circular (R) Señal de indicación (S) Hitos de vértice Balizas cilíndricas SENTIDO ARCOS DE LA FRONTERA Señal triangular (P) Señal circular (R) Señal de indicación (S) Hitos de vértice Balizas cilíndricas	30 23 10 11				30.0000 23.0000 10.0000 11.0000	147.00
R02	m3 DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	1	52,485.0000	0.1800		9,447.3000	9,447.30
R03	m1 Desmontaje barrera de seguridad	1 1	190.0000			190.0000 1.0000	191.00
R04	ud Demolición embocaduras de ODT Demolición de embocadura de ODT con aletas, solera y rastrillo. Incluye carga y transporte a vertedero. ODT	2				2.0000	2.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS							
803.020	M VALLA CERRAMIENTO PLASTIF. ,1.5 M.ALATURA VALLA DE CERRAMIENTO PLASTIFICADA DE 1.5 M. DE ALTURA, DE 50 x 50 MM. Y ALAMBRE DE 2 MM., CON FALDON DE 30 CM. ENTERRADA EN TERRENO PARA IMPEDIR EL ACCESO DE ANIMALES ESCAVADORES, DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES REDONDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 48 MM. DE DIAMETRO EXT. Y 45 MM. DE DIAMETRO INT., SEPARADOS CADA 4,00 M. Y ANCLADOS AL TERRENO MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGON HM-20 DE 40x40x50 CM. , POSTES DE ESQUINA, POSTES ARRIOSTRADOS, EXCAVACIONES, RELLENOS, TERMINACIONES, ETC., TOTALMENTE COLOCADA, MONTADA Y TENSADA.	2	3,822.0000			7,644.0000	7,644.00
803.030	UD PUERTA CON DOS HOJAS DE 1,50 ALTURA PUERTA DE CON DOS HOJAS DE 1,50 M. DE ALTURA, CON POSTE GALVANIZADO Y PLASTIFICADO DE 2 M. DE ALTURA, CUADRÍCULA DE 50 x 50 MM Y ALAMBRE DE 2 MM. DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSIÓN PLASTIFICADOS TIPO URBANO GRAPADO A LA PUERTA, INCLUSO ECXAVACIÓN, CIMENTACIÓN, BISA-GRAS, ALAMBRES TENSORES, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, TORNILLERÍA Y DEMAS MATERIAL AUXILIAR. TOTALMENTE COLOCADA. s/planos	6				6.0000	6.00
803.004	UD BACULO DE 10M Y SALIENTE DE 1,5M Báculo de 10 m de altura y saliente 1,5m de chapa de acero galvanizada de 4 mm de espesor, diámetro en cabeza de 60 mm y 260 mm de diámetro en la base, con base para anclajes y puerta de registro, totalmente instalada.	24				24.0000	24.00
803.008	UD LAMPARAS DE VAPOR DE 250 W TIPO TUBULAR Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tubular, flujo luminoso 33.200 lúmenes, totalmente instalada.	24				24.0000	24.00
803.016	UD LUMINARIA MODELO IVH1 Luminaria marca INDALUX o similar mod. IVH1 S250 formada por: carcasa y tapa superior en aleación ligera inyectada, pintada en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado; sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio templado de geometría lenticular, sellados con silicona; bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado que incorpora equipo eléctrico para una lámpara de 250W de vapor de sodio alta presión. Indices de protección IP-66 (Sistema óptico). IK09. Clase I.	24				24.0000	24.00
803.022	M BAN 1 TUBO DE ø 110 MM PVC BAJO CALZADA Canalización para línea de alumbrado formada por banco compuesto por 1 tubos de PVC de diámetro exterior 110 mm., bajo calzada o relleno terrizo, incluso guías de acero, cinta señalizadora, excavación, relleno, compactación y transporte a vertedero exterior autorizado del material sobrante. Totalmente terminado. S/PLANOS	1 1	851.0000 877.0000			851.0000 877.0000	1,728.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
803.015	M LINEA DE CABLE CU RV-K 0.6/1 KV 5X1X16 MM². Suministro e instalación de cable 5x1x16 mm² (3F+N+T) construido según norma UNE21123-2. Temperatura de servicio (instalación fija) de -25°C, +90°C. No propagador de la llama. No propagador del incendio. Reducida emisión de halógenos. Conductor de cobre electrolítico con temperatura máxima de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito. Aislado con polietileno reticulado XL-PE, tipo DIX3. Cubierta de PVC tipo DMV-18. Designación genérica: RV. Tensión nominal de servicio 0.6/1kV. Totalmente tendido, instalado y conexionado. Incluso pequeño material, útiles y medios auxiliares.						
	S/PLANOS	1	871.0000			871.0000	
	S/PLANOS	1	877.0000			877.0000	
							1,748.00
SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN							
806.001	UD HITO DE HORMIGÓN PARA DESLINDE Hito de deslinde prefabricado de hormigón HM-20, con sección 20x20 cm y 80 cm de longitud, de los que 40 cm. sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empujarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40x40x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad						
		150				150.0000	
							150.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO							
SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES							
APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL							
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925	
							2.39
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	1	30.0000			30.0000	
							30.00
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje. M-2.6	1	50.0000			50.0000	
							50.00
APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL							
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925	
							2.39
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	1	30.0000			30.0000	
							30.00
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje. M-2.6	1	50.0000			50.0000	
							50.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA							
330.041	M3 TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO	1	170.0000	7.0000	3.0000	3,570.0000	
							3,570.00
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.						
	flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925	
							2.39
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	1	30.0000			30.0000	
							30.00
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.						
	M-2.6	1	50.0000			50.0000	
							50.00
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA						
	Subbase	1	170.0000	7.0000	0.2500	297.5000	
							297.50
SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA							
701.02	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	10				10.0000	
							10.00
701.05	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	10				10.0000	
							10.00
701.11	ud SEÑAL RECTANG. REFLEXIVA H.I.120x180 cm Señal rectangular de 120x180cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	4				4.0000	
							4.00
703.01	ud PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 2 Panel direccional de 80x40 cm., blanco y azul, reflexivo nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balizamiento de curvas, colocado.	1	6.0000			6.0000	
							6.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
705.01	ud JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.	1				1.0000	
							1.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS							
999.001	PA ABONO INTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN Abono íntegro para la limpieza y terminación						1.00

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD							

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD							

MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS							

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS			
306.001	UD	DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	11.86
		ONCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
301.003	M3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	2.81
		DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	0.47
		CERO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	1.19
		UNA con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
301.111	m	Demolición ODT Demolición de cuerpo de obra de drenaje transversal, incluso carga y transporte a vertedero.	21.39
		VEINTIUNA con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
306.002	mI	Desmontaje barrera de seguridad	4.39
		CUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 EXPLANACION			
320.004	M3	EXC. EN TERRENO COMPACTO Y TTE. VERTEDERO EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	5.04
		CINCO con CUATRO CÉNTIMOS	
320.003	M3	EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO Y TTE. A TRAZA EXCAVACION EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO EN LA TRAZA.	2.14
		DOS con CATORCE CÉNTIMOS	
330.045	m3	SUELO PRESTAMO FORMACIÓN EXPLANADA FORMACIÓN DE EXPLANADA CON SUELO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DEL MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES COMPLETAMENTE TERMINADO. INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL AL LUGAR DE EMPLEO Y EL CANON DE PRÉSTAMO.	4.60
		CUATRO con SESENTA CÉNTIMOS	
330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO	1.63
		UNA con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 DRENAJE			
SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL			
400.114	M	CUNETA LATERAL VIALES Cuneta Triangular sin revestir, taludes 3,33H:1V Anchura 2,00 m	19.66
		DIECINUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
420.201	M	TUBO DREN DE PVC Ø 200 MM. TUBO DREN PVC Ø 200 mm. COLOCADO.	11.99
		ONCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
570.010	M	BORDILLO EN CORONACIÓN TERRAPLÉN BORDILLO EN CORONACION DE TERRAPLEN, EJECUTADO , INCLUSO HORMIGON DE ASIENTO, Y SOLERA.	5.18
		CINCO con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
410.010	UD	ARQUETA CUNETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECT. ARQUETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECTOR HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INTERIOR, CONSTRUIDA EN HA-25/P/20/IIa ARMADO CON BARRAS CORRUGADAS B500 S SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 CON REJILLA DE ACERO A42B, MARCOS Y PREMARCO, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y RELLENO NECESARIO SEGÚN DETALLES EN PLANOS.	1,922.79
		MIL NOVECIENTAS VEINTIDOS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS			
AC SU	T	EMULSIÓN ECI RIEGOS IMPRIMACIÓN Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI , empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	346.11
		TRESCIENTAS CUARENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS	
542.022	T	MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-12 EN RODADURA Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..	20.49
		VEINTE con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
542.025	T	MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-25 EN CAPA BASE Mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa base, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..	20.30
		VEINTE con TREINTA CÉNTIMOS	
531.010	T	RIE.ADHERENCIA/CURADO EMULSION ASF.TIPO ECR-1 RIEGO DE ADHERENCIA Y CURADO CON EMULSION ASFALTICA TIPO ECR-1, CON DOTACION 0.6 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE	300.21
		TRESCIENTAS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	17.65
		DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
211.010	T	BETUN TIPO B 60/70 BETUN TIPO B 60/70, EMPLEADO EN LA FABRICACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACION A LA MEZCLA BITUMINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACION.	342.98
		TRESCIENTAS CUARENTA Y DOS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS			
SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE			
APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS			
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.	5.31
		CINCO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
610.011	m3	HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	64.74
		SESENTA Y CUATRO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	0.95
		CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	26.01
		VEINTISEIS con UN CÉNTIMOS	
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	87.83
		OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	88.56
		OCHENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
APARTADO 5.14.2 PILAS			
SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION			
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.	5.31
		CINCO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
332.001	m3	RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y POZOS CON SUELOS ADECUADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN Y HUMECTACIÓN.	6.18
		SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	0.95
		CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
610.011	m3	HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	64.74
		SESENTA Y CUATRO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	87.83
		OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO			
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	0.95
		CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	88.56
		OCHENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
680.005	m2	ENCOFRADO VISTO EN PILAS ENCOFRADO VISTO EN PILAS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	42.81
		CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
APARTADO 5.14.3 TABLERO			
680.002	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	17.04
		DIECISIETE con CUATRO CÉNTIMOS	
610.018	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR TABLEROS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN TABLEROS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	95.01
		NOVENTA Y CINCO con UN CÉNTIMOS	
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	0.95
		CERO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
680.003	m2	Encofrado perdido, ancho entre 2 y 3 m. Encofrado perdido, con ancho (luz libre) entre dos y tres metros a base de losas prefabricadas de hormigón, en zona de tablero.	43.96
		CUARENTA Y TRES con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
614.001	M	VIGA PREFABRICADA ARTESA h=1.5, L<31m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO TIPO DOBLE T. DEFINIDA EN PLANOS, DE HASTA 31m DE LONGITUD Y CANTO 1.5m, INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN DEFINITIVA SOBRE APOYOS Y MORTERO DE NIVELACIÓN.	1,303.40
		MIL TRESCIENTAS TRES con CUARENTA CÉNTIMOS	
680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	26.01
		VEINTISEIS con UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 5.14.4 VARIOS			
695.001	ud	PRUEBA CARGA PUENTE DE CARRETERA Realización de prueba de carga, mediante flexómetro, en un puente de carretera, incluso puesta a disposición de los medios materiales y personales para el replanteo y disposición de las cargas, medición de las deformaciones, efectuar las necesarias observaciones y redacción del Acta de la prueba.	3,610.82
		TRES MIL SEISCIENTAS DIEZ con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
692.002	dm3	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUIDO MORTERO DE NIVELACIÓN Y BARRA DE ANCLAJE ENTRE TABLERO Y SUBESTRUCTURA, COLOCADO.	31.57
		TREINTA Y UNA con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
690.002	m2	Impermeabilización paramentos verticales. Impermeabilización en paramentos verticales de muros y aletas de hormigón, a base de una emulsión aniónica de bet-n-caucho tipo Telco Caucho de Composan o similar, y con una dotación de 1 kg/m2.	5.68
		CINCO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
422.001	m2	Lamina geotextil drenante trasdos muros. Lamina geotextil drenante, compuesta por una estructura doble granulada de P.A.D. y geotextil, colocada en trasdos de muros, incluso anclaje al mismo.	7.79
		SIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
690.001	m2	Impermeabilización tableros de puentes. Impermeabilización de tableros de puentes con un recubrimiento especial, de alquitran-epoxi o similar y una dotación mínima de 1,5 kg/m2.	7.84
		SIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
694.003	ML	JUNTA DILATACION DE HASTA 100 mm JUNTA DE DILATACION EN TABLERO DE PUENTE DE HASTA 100MM DE RECORRIDO, COLOCADA, INCLUYENDO CORTE DE PAVIMENTO, ANCLAJES, MORTERO DE SELLADO Y MEDIOS AUXILIARES PARA TOTAL TERMINACION.	496.04
		CUATROCIENTAS NOVENTA Y SEIS con CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	234.58
		DOSCIENTAS TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
701.04	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	179.25
		CIENTO SETENTA Y NUEVE con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
701.18	m2	PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO H.I. Panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel II (H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	348.14
		TRESCIENTAS CUARENTA Y OCHO con CATORCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
700.02	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	0.32
		CERO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	0.42
		CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
700.05	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 40 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 40 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.	0.90
		CERO con NOVENTA CÉNTIMOS	
700.07	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	9.05
		NUEVE con CINCO CÉNTIMOS	
700.08	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	7.54
		SIETE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
704.07	m	BARRERA SEGURIDAD BM SNA4/120b poste en C Barrera de seguridad semirrígida simple desmontable tipo BMSNA4/100b en mediana, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con poste metálico tipo C-120 de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	44.57
		CUARENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
703.05	ud	HITO ARISTA H=1,05m. NIVEL 3 Hito de arista de policarbonato de 1,05 m., decorado a una cara, reflectante nivel 3, anclado en tierra, instalado.	11.35
		ONCE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA			
SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS			
APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL			
803.101	m3	Apilado Tierra vegetal Formación de caballones para mantenimiento de tierra vegetal, incluyendo estercolado. Se incluye también la carga y transporte de la tierra vegetal, desde la zona de extracción y apilado, hasta la zona de extendido	0.17
		CERO con DIECISIETE CÉNTIMOS	
803.102	m3	Extendido Tierra vegetal en zonas restauradas Extendido de tierra vegetal en zonas marginales	0.41
		CERO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
803.103	m3	Extendido de la tierra vegetal en taludes Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.	0.58
		CERO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS			
861.400	UD	Riego mantenimiento arbustos Riegos de mantenimiento de los pies plantados de arbustos durante un periodo de garantía de 1 año, mediante el uso de camión cisterna de 10000 l. de capacidad, siendo la dosis de riego de 15 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	0.66
		CERO con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
861.600	UD	Instalación de un Punto limpio Instalación de un punto limpio de recogida selectiva de residuos incluyendo la construcción de una solera impermeable de hormigón., los contenedores específicos para cada tipología de residuo y la señalización. Se presupuesta la construcción de dos puntos limpios, uno en IA-1 y en IA-3.	5,668.23
		CINCO MIL SEISCIENTAS SESENTA Y OCHO con VEINTITRES CÉNTIMOS	
861.700	UD	Superficie de impermeabilización Área de mantenimiento en los parques de maquinaria formada por losa de hormigón HM-20 de 0,25 m de espesor, más plásticos impermeabilizante. Dimensiones de 20x20 metros. Se incluye un área de mantenimiento por cada parque de maquinaria.	387.84
		TRESCIENTAS OCHENTA Y SIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
861.800	MES	Riegos periódicos Riegos periódicos de eliminación de polvo incluyendo camión cisterna y agua necesaria para la humidificación de las vías. Se consideran 18 meses de tratamiento.	2,530.22
		DOS MIL QUINIENTAS TREINTA con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
861.900	UD	Puntos de limpieza hormigoneras Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras constituido por una zanja excavada en terreno natural de acuerdo planos, y la correspondiente señalización y jalonado para asegurar una correcta utilización de la misma. Se consideran 2 unidades en IA-3, 3 unidades en la zona del viaducto y 3 más a repartir a lo largo de la traza.	377.24
		TRESCIENTAS SETENTA Y SIETE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
862.100	UD	Protector individual de ejemplares Instalación y ejecución de ejemplares mediante tabloncillos de pino y ataduras para evitar afecciones innecesarias como resultado del movimiento de maquinarias. Se presupuestan un número de 100	5.51
		CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES			
862.108	UD	AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt... AR. Nerium oleander (L.), en contenedor 0,60/0,80 m de altura.	13.78
		TRECE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
862.203	UD	Ud.pla. arbusto norm/peq. h=10-30 cm en hoyo Ud. de plantación de arbusto ornamental de tamaño normal o pequeño (100-300 cm), en contenedor, cepellón o raíz desnuda, en hoyo de 0,3x0,3x0,3 cm preparado con anterioridad, incluyendo la distribución de plantas, plantación, relleno y compactado del fondo del hoyo y del lateral, con tierra de seleccionada de la excavación, mezclada con 1 kg de abono orgánico y abono químico de 30 gr/m2 tipo 15-15-15 (N-P-K) , apisonado moderado, construcción de alcorque y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Incluye el riego de plantación. No incluye el precio de la adquisición de la planta. Unidad aplicable a la plantación de Rosmarinus officinalis, Thymus zygis, Santolina chamaecyparissus, Lavandula latifolia, Cistus clussi y Erica multiflora	3.39
		TRES con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA			
863.101	ud	Estudio arqueológico A justificar para la delimitación y sondeos arqueológicos de yacimientos	6,360.00
		SEIS MIL TRESCIENTAS SESENTA	
863.102	ud	Control arqueológico Control Arqueológico diario durante el desbroce y las excavaciones. N° de días.	233.20
		DOSCIENTAS TREINTA Y TRES con VEINTE CÉNTIMOS	
863.103	ud	Redacción de informes Redacción de informes durante y a la conclusión de las obras	6,360.00
		SEIS MIL TRESCIENTAS SESENTA	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA			
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	17.65
		DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	0.47
		CERO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	1.19
		UNA con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
R01	UD	DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	11.86
		ONCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
R02	m3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	2.81
		DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
R03	m1	Desmontaje barrera de seguridad	4.39
		CUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R04	ud	Demolición embocaduras de ODT Demolición de embocadura de ODT con aletas, solera y rastrillo. Incluye carga y transporte a vertedero.	118.12
		CIENTO DIECIOCHO con DOCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS			
803.020	M	VALLA CERRAMIENTO PLASTIF. ,1.5 M.ALtura VALLA DE CERRAMIENTO PLASTIFICADA DE 1.5 M. DE ALTURA, DE 50 x 50 MM. Y ALAMBRE DE 2 MM., CON FALDON DE 30 CM. ENTERRADA EN TERRENO PARA IMPEDIR EL ACCESO DE ANIMALES ESCAVADORES, DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES REDONDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 48 MM. DE DIAMETRO EXT. Y 45 MM. DE DIAMETRO INT., SEPARADOS CADA 4,00 M. Y ANCLADOS AL TERRENO MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGON HM-20 DE 40x40x50 CM. , POSTES DE ESQUINA, POSTES ARRIOSTRADOS, EXCAVACIONES, RELLENOS, TERMINACIONES, ETC., TOTALMENTE COLOCADA, MONTADA Y TENSADA.	10.61
		DIEZ con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
803.030	UD	PUERTA CON DOS HOJAS DE 1,50 ALTURA PUERTA DE CON DOS HOJAS DE 1,50 M. DE ALTURA, CON POSTE GALVANIZADO Y PLASTIFICADO DE 2 M. DE ALTURA, CUADRÍCULA DE 50 x 50 MM Y ALAMBRE DE 2 MM. DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS TIPO URBANO GRAPADO A LA PUERTA, INCLUSO ECXAVACIÓN, CIMENTACIÓN, BISAGRAS, ALAMBRES TENSORES, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, TORNILLERÍA Y DEMAS MATERIAL AUXILIAR. TOTALMENTE COLOCADA.	245.80
		DOSCIENTAS CUARENTA Y CINCO con OCHENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 9.3 ALUMBRADO			
803.004	UD	BACULO DE 10M Y SALIENTE DE 1,5M Báculo de 10 m de altura y saliente 1,5m de chapa de acero galvanizada de 4 mm de espesor, diámetro en cabeza de 60 mm y 260 mm de diámetro en la base, con base para anclajes y puerta de registro, totalmente instalada.	674.75
		SEISCIENTAS SETENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
803.008	UD	LAMPARAS DE VAPOR DE 250 W TIPO TUBULAR Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tubular, flujo luminoso 33.200 lúmenes, totalmente instalada.	42.82
		CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
803.016	UD	LUMINARIA MODELO IVH1 Luminaria marca INDALUX o similar mod. IVH1 S250 formada por: carcasa y tapa superior en aleación ligera inyectada, pintada en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado; sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio templado de geometría lenticular, sellados con silicona; bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado que incorpora equipo eléctrico para una lámpara de 250W de vapor de sodio alta presión. Indices de protección IP-66 (Sistema óptico). IK09. Clase I.	391.07
		TRESCIENTAS NOVENTA Y UNA con SIETE CÉNTIMOS	
803.022	M	BAN 1 TUBO DE ø 110 MM PVC BAJO CALZADA Canalización para línea de alumbrado formada por banco compuesto por 1 tubos de PVC de diámetro exterior 110 mm., bajo calzada o relleno terrizo, incluso guías de acero, cinta señalizadora, excavación, relleno, compactación y transporte a vertedero exterior autorizado del material sobrante. Totalmente terminado.	14.36
		CATORCE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
803.015	M	LINEA DE CABLE CU RV-K 0.6/1 KV 5X1X16 MM². Suministro e instalación de cable 5x 1x 16 mm² (3F+N+T) construido según norma UNE21123-2. Temperatura de servicio (instalación fija) de -25°C, +90°C. No propagador de la llama. No propagador del incendio. Reducida emisión de halógenos. Conductor de cobre electrolítico con temperatura máxima de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito. Aislado con polietileno reticulado XLPE, tipo DIX3. Cubierta de PVC tipo DMV-18. Designación genérica: RV. Tensión nominal de servicio 0.6/1kV. Totalmente tendido, instalado y conexionado. Incluso pequeño material, útiles y medios auxiliares.	12.39
		DOCE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN

806.001	UD	HITO DE HORMIGÓN PARA DESLINDE Hito de deslinde prefabricado de hormigón HM-20, con sección 20x20 cm y 80 cm de longitud, de los que 40 cm. sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40x40x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad	38.22
		TREINTA Y OCHO con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO			
SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES			
APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL			
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	312.46
		TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	73.03
		SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS	
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	0.42
		CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL			
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	312.46
		TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	73.03
		SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS	
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	0.42
		CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA			
330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO	1.63
		UNA con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	312.46
		TRESCIENTAS DOCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	73.03
		SETENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS	
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	0.42
		CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	17.65
		DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA			
701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	234.58
		DOSCIENTAS TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
701.05	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	213.17
		DOSCIENTAS TRECE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
701.11	ud	SEÑAL RECTANG. REFLEXIVA H.I. 120x180 cm Señal rectangular de 120x180cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	524.48
		QUINIENTAS VEINTICUATRO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
703.01	ud	PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 2 Panel direccional de 80x40 cm., blanco y azul, reflexivo nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balizamiento de curvas, colocado.	107.08
		CIENTO SIETE con OCHO CÉNTIMOS	
705.01	ud	JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.	5,144.93
		CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS			
999.001	PA	ABONO INTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN Abono íntegro para la limpieza y terminación	42,400.00
		CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTAS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD

CUADRO DE PRECIOS 1

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS			
306.001	UD	DESMTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
		Mano de obra.....	6.97
		Maquinaria.....	4.22
		Suma la partida.....	11.19
		Costes indirectos 6.00%	0.67
		TOTAL PARTIDA.....	11.86
301.003	M3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM	
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	
		Mano de obra.....	0.43
		Maquinaria.....	2.22
		Suma la partida.....	2.65
		Costes indirectos 6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....	2.81
300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL	
		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	0.08
		Maquinaria.....	0.30
		Resto de obra y materiales.....	0.06
		Suma la partida.....	0.44
		Costes indirectos 6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....	0.47
320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL	
		EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	
		Mano de obra.....	0.12
		Maquinaria.....	1.00
		Suma la partida.....	1.12
		Costes indirectos 6.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....	1.19
301.111	m	Demolición ODT	
		Demolición de cuerpo de obra de drenaje transversal, incluso carga y transporte a vertedero.	
		Mano de obra.....	4.80
		Maquinaria.....	15.38
		Suma la partida.....	20.18
		Costes indirectos 6.00%	1.21
		TOTAL PARTIDA.....	21.39
306.002	mI	Desmontaje barrera de seguridad	
		Mano de obra.....	1.18
		Maquinaria.....	2.96
		Suma la partida.....	4.14
		Costes indirectos 6.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....	4.39

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 EXPLANACION			
320.004	M3	EXC. EN TERRENO COMPACTO Y TTE. VERTEDERO	
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	
		Mano de obra.....	0.59
		Maquinaria.....	3.74
		Resto de obra y materiales.....	0.42
		Suma la partida.....	4.75
		Costes indirectos 6.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....	5.04
320.003	M3	EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO Y TTE. A TRAZA	
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO EN LA TRAZA.	
		Mano de obra.....	0.14
		Maquinaria.....	1.88
		Suma la partida.....	2.02
		Costes indirectos 6.00%	0.12
		TOTAL PARTIDA.....	2.14
330.045	m3	SUELO PRESTAMO FORMACIÓN EXPLANADA	
		FORMACIÓN DE EXPLANADA CON SUELO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DEL MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES COMPLETAMENTE TERMINADO. INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL AL LUGAR DE EMPLEO Y EL CANON DE PRÉSTAMO.	
		Mano de obra.....	0.34
		Maquinaria.....	3.46
		Resto de obra y materiales.....	0.54
		Suma la partida.....	4.34
		Costes indirectos 6.00%	0.26
		TOTAL PARTIDA.....	4.60
330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA	
		TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO	
		Mano de obra.....	0.14
		Maquinaria.....	1.39
		Resto de obra y materiales.....	0.01
		Suma la partida.....	1.54
		Costes indirectos 6.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.63

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 3 DRENAJE

SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL

400.114	M	CUNETA LATERAL VIALES Cuneta Triangular sin revestir, taludes 3,33H:1V Anchura 2,00 m		
		Mano de obra.....	11.34	
		Maquinaria.....	7.00	
		Resto de obra y materiales.....	0.21	
		Suma la partida.....	18.55	
		Costes indirectos 6.00%	1.11	
		TOTAL PARTIDA.....	19.66	
420.201	M	TUBO DREN DE PVC Ø 200 MM. TUBO DREN PVC Ø 200 mm. COLOCADO.		
		Mano de obra.....	1.55	
		Maquinaria.....	1.76	
		Resto de obra y materiales.....	8.00	
		Suma la partida.....	11.31	
		Costes indirectos 6.00%	0.68	
		TOTAL PARTIDA.....	11.99	
570.010	M	BORDILLO EN CORONACIÓN TERRAPLÉN BORDILLO EN CORONACION DE TERRAPLEN, EJECUTADO , INCLUSO HORMI- GON DE ASIENTO, Y SOLERA.		
		Mano de obra.....	2.89	
		Maquinaria.....	0.69	
		Resto de obra y materiales.....	1.31	
		Suma la partida.....	4.89	
		Costes indirectos 6.00%	0.29	
		TOTAL PARTIDA.....	5.18	
410.010	UD	ARQUETA CUNETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECT. ARQUETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECTOR HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INTERIOR, CONSTRUIDA EN HA-25/P/20/11a ARMADO CON BARRAS CORRUGA- DAS B500 S SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 CON REJILLA DE ACERO A42B, MARCOS Y PREMARCO, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPACTA- CIÓN Y RELLENO NECESARIO SEGÚN DETALLES EN PLANOS.		
		Mano de obra.....	227.68	
		Resto de obra y materiales.....	1,586.27	
		Suma la partida.....	1,813.95	
		Costes indirectos 6.00%	108.84	
		TOTAL PARTIDA.....	1,922.79	

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS

AC SU	T	EMULSIÓN ECI RIEGOS IMPRIMACIÓN Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI , empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.		
		Mano de obra.....	5.48	
		Maquinaria.....	71.04	
		Resto de obra y materiales.....	250.00	
		Suma la partida.....	326.52	
		Costes indirectos 6.00%	19.59	
		TOTAL PARTIDA.....	346.11	
542.022	T	MEZ.BIT.EN CAL.TIPO S-12 EN RODADURA Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, incluso fabricacion, transporte, ex- tension y compactacion, excludo betun y filler..		
		Mano de obra.....	1.20	
		Maquinaria.....	13.43	
		Resto de obra y materiales.....	4.70	
		Suma la partida.....	19.33	
		Costes indirectos 6.00%	1.16	
		TOTAL PARTIDA.....	20.49	
542.025	T	MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-25 EN CAPA BASE Mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa base, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excludo betun y filler..		
		Mano de obra.....	1.13	
		Maquinaria.....	13.97	
		Resto de obra y materiales.....	4.05	
		Suma la partida.....	19.15	
		Costes indirectos 6.00%	1.15	
		TOTAL PARTIDA.....	20.30	
531.010	T	RIE.ADHERENCIA/CURADO EMULSION ASF.TIPO ECR-1 RIEGO DE ADHERENCIA Y CURADO CON EMULSION ASFALTICA TIPO ECR-1, CON DOTACION 0.6 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACION DE LA SUPER- FICIE		
		Mano de obra.....	12.44	
		Maquinaria.....	89.97	
		Resto de obra y materiales.....	180.81	
		Suma la partida.....	283.22	
		Costes indirectos 6.00%	16.99	
		TOTAL PARTIDA.....	300.21	
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EX- TENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA		
		Mano de obra.....	0.13	
		Maquinaria.....	2.64	
		Resto de obra y materiales.....	13.88	
		Suma la partida.....	16.65	
		Costes indirectos 6.00%	1.00	
		TOTAL PARTIDA.....	17.65	
211.010	T	BETUN TIPO B 60/70 BETUN TIPO B 60/70, EMPLEADO EN LA FABRICACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACION A LA MEZCLA BITU- MINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACION.		
		Resto de obra y materiales.....	323.57	
		Suma la partida.....	323.57	
		Costes indirectos 6.00%	19.41	
		TOTAL PARTIDA.....	342.98	

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS			
SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE			
APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS			
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.	
		Mano de obra.....	0.78
		Maquinaria.....	4.23
		Suma la partida.....	5.01
		Costes indirectos 6.00%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....	5.31
610.011	m3	HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	1.96
		Maquinaria.....	10.34
		Resto de obra y materiales.....	48.78
		Suma la partida.....	61.08
		Costes indirectos 6.00%	3.66
		TOTAL PARTIDA.....	64.74
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	
		Mano de obra.....	0.04
		Maquinaria.....	0.12
		Resto de obra y materiales.....	0.74
		Suma la partida.....	0.90
		Costes indirectos 6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.95
680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra.....	10.28
		Maquinaria.....	2.97
		Resto de obra y materiales.....	11.29
		Suma la partida.....	24.54
		Costes indirectos 6.00%	1.47
		TOTAL PARTIDA.....	26.01
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	1.42
		Maquinaria.....	4.58
		Resto de obra y materiales.....	76.86
		Suma la partida.....	82.86
		Costes indirectos 6.00%	4.97
		TOTAL PARTIDA.....	87.83

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	2.11
		Maquinaria.....	4.58
		Resto de obra y materiales.....	76.86
		Suma la partida.....	83.55
		Costes indirectos 6.00%	5.01
		TOTAL PARTIDA.....	88.56
APARTADO 5.14.2 PILAS			
SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION			
321.003	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.	
		Mano de obra.....	0.78
		Maquinaria.....	4.23
		Suma la partida.....	5.01
		Costes indirectos 6.00%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....	5.31
332.001	m3	RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y POZOS CON SUELOS ADECUADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN Y HUMECTACIÓN.	
		Mano de obra.....	2.28
		Maquinaria.....	3.04
		Resto de obra y materiales.....	0.51
		Suma la partida.....	5.83
		Costes indirectos 6.00%	0.35
		TOTAL PARTIDA.....	6.18
600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	
		Mano de obra.....	0.04
		Maquinaria.....	0.12
		Resto de obra y materiales.....	0.74
		Suma la partida.....	0.90
		Costes indirectos 6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.95
610.011	m3	HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	1.96
		Maquinaria.....	10.34
		Resto de obra y materiales.....	48.78
		Suma la partida.....	61.08
		Costes indirectos 6.00%	3.66
		TOTAL PARTIDA.....	64.74

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
610.017	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	1.42
		Maquinaria.....	4.58
		Resto de obra y materiales.....	76.86
		Suma la partida.....	82.86
		Costes indirectos 6.00%	4.97
		TOTAL PARTIDA.....	87.83

SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO

600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	
		Mano de obra.....	0.04
		Maquinaria.....	0.12
		Resto de obra y materiales.....	0.74
		Suma la partida.....	0.90
		Costes indirectos 6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.95

610.019	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	2.11
		Maquinaria.....	4.58
		Resto de obra y materiales.....	76.86
		Suma la partida.....	83.55
		Costes indirectos 6.00%	5.01
		TOTAL PARTIDA.....	88.56

680.005	m2	ENCOFRADO VISTO EN PILAS ENCOFRADO VISTO EN PILAS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra.....	30.25
		Maquinaria.....	0.89
		Resto de obra y materiales.....	9.25
		Suma la partida.....	40.39
		Costes indirectos 6.00%	2.42
		TOTAL PARTIDA.....	42.81

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 5.14.3 TABLERO			
680.002	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra.....	6.86
		Maquinaria.....	2.97
		Resto de obra y materiales.....	6.25
		Suma la partida.....	16.08
		Costes indirectos 6.00%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....	17.04

610.018	m3	HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR TABLEROS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN TABLEROS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	
		Mano de obra.....	4.22
		Maquinaria.....	8.55
		Resto de obra y materiales.....	76.86
		Suma la partida.....	89.63
		Costes indirectos 6.00%	5.38
		TOTAL PARTIDA.....	95.01

600.002	kg	ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.	
		Mano de obra.....	0.04
		Maquinaria.....	0.12
		Resto de obra y materiales.....	0.74
		Suma la partida.....	0.90
		Costes indirectos 6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.95

680.003	m2	Encofrado perdido, ancho entre 2 y 3 m. Encofrado perdido, con ancho (luz libre) entre dos y tres metros a base de losas prefabricadas de hormigón, en zona de tablero.	
		Resto de obra y materiales.....	41.47
		Suma la partida.....	41.47
		Costes indirectos 6.00%	2.49
		TOTAL PARTIDA.....	43.96

614.001	M	VIGA PREFABRICADA ARTESA h=1.5, L<31m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO TIPO DOBLE T. DEFINIDA EN PLANOS, DE HASTA 31m DE LONGITUD Y CANTO 1.5m, INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN DEFINITIVA SOBRE APOYOS Y MORTERO DE NIVELACIÓN.	
		Mano de obra.....	6.63
		Maquinaria.....	122.99
		Resto de obra y materiales.....	1,100.00
		Suma la partida.....	1,229.62
		Costes indirectos 6.00%	73.78
		TOTAL PARTIDA.....	1,303.40

680.001	m2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra.....	10.28
		Maquinaria.....	2.97
		Resto de obra y materiales.....	11.29
		Suma la partida.....	24.54
		Costes indirectos 6.00%	1.47
		TOTAL PARTIDA.....	26.01

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 5.14.4 VARIOS			
695.001	ud	PRUEBA CARGA PUENTE DE CARRETERA Realización de prueba de carga, mediante flexómetro, en un puente de carretera, incluso puesta a disposición de los medios materiales y personales para el replanteo y disposición de las cargas, medición de las deformaciones, efectuar las necesarias observaciones y redacción del Acta de la prueba.	
		Mano de obra.....	391.32
		Maquinaria.....	2,254.00
		Resto de obra y materiales.....	761.11
		Suma la partida.....	3,406.43
		Costes indirectos 6.00%	204.39
		TOTAL PARTIDA.....	3,610.82
692.002	dm3	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUIDO MORTERO DE NIVELACIÓN Y BARRA DE ANCLAJE ENTRE TABLERO Y SUBESTRUCTURA, COLOCADO.	
		Mano de obra.....	6.15
		Resto de obra y materiales.....	23.63
		Suma la partida.....	29.78
		Costes indirectos 6.00%	1.79
		TOTAL PARTIDA.....	31.57
690.002	m2	Impermeabilización paramentos verticales. Impermeabilización en paramentos verticales de muros y aletas de hormigón, a base de una emulsión aniónica de bet-n-caucho tipo Telco Caucho de Composan o similar, y con una dotación de 1 kg/m2.	
		Mano de obra.....	3.36
		Resto de obra y materiales.....	2.00
		Suma la partida.....	5.36
		Costes indirectos 6.00%	0.32
		TOTAL PARTIDA.....	5.68
422.001	m2	Lamina geotextil drenante trasdos muros. Lamina geotextil drenante, compuesta por una estructura doble granulada de P.A.D. y geotextil, colocada en trasdos de muros, incluso anclaje al mismo.	
		Mano de obra.....	2.10
		Resto de obra y materiales.....	5.25
		Suma la partida.....	7.35
		Costes indirectos 6.00%	0.44
		TOTAL PARTIDA.....	7.79
690.001	m2	Impermeabilización tableros de puentes. Impermeabilización de tableros de puentes con un recubrimiento especial, de alquitran-epoxi o similar y una dotación mínima de 1,5 kg/m2.	
		Mano de obra.....	2.60
		Resto de obra y materiales.....	4.80
		Suma la partida.....	7.40
		Costes indirectos 6.00%	0.44
		TOTAL PARTIDA.....	7.84
694.003	ML	JUNTA DILATACION DE HASTA 100 mm JUNTA DE DILATACION EN TABLERO DE PUENTE DE HASTA 100MM DE RECORRIDO, COLOCADA, INCLUYENDO CORTE DE PAVIMENTO, ANCLAJES, MORTERO DE SELLADO Y MEDIOS AUXILIARES PARA TOTAL TERMINACION.	
		Mano de obra.....	2.36
		Maquinaria.....	0.65
		Resto de obra y materiales.....	464.95
		Suma la partida.....	467.96
		Costes indirectos 6.00%	28.08
		TOTAL PARTIDA.....	496.04

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
		Mano de obra.....	35.43
		Maquinaria.....	4.00
		Resto de obra y materiales.....	181.87
		Suma la partida.....	221.30
		Costes indirectos 6.00%	13.28
		TOTAL PARTIDA.....	234.58
701.04	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
		Mano de obra.....	24.80
		Maquinaria.....	2.80
		Resto de obra y materiales.....	141.50
		Suma la partida.....	169.10
		Costes indirectos 6.00%	10.15
		TOTAL PARTIDA.....	179.25
701.18	m2	PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO H.I. Panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel II (H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	
		Mano de obra.....	35.43
		Maquinaria.....	4.00
		Resto de obra y materiales.....	289.00
		Suma la partida.....	328.43
		Costes indirectos 6.00%	19.71
		TOTAL PARTIDA.....	348.14
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
700.02	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	
		Mano de obra.....	0.08
		Maquinaria.....	0.08
		Resto de obra y materiales.....	0.14
		Suma la partida.....	0.30
		Costes indirectos 6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....	0.32
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	
		Mano de obra.....	0.11
		Maquinaria.....	0.08
		Resto de obra y materiales.....	0.21
		Suma la partida.....	0.40
		Costes indirectos 6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....	0.42

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
700.05	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 40 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 40 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.	
		Mano de obra.....	0.17
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	0.57
		Suma la partida.....	0.85
		Costes indirectos 6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.90
700.07	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
		Mano de obra.....	4.26
		Maquinaria.....	2.87
		Resto de obra y materiales.....	1.41
		Suma la partida.....	8.54
		Costes indirectos 6.00%	0.51
		TOTAL PARTIDA.....	9.05
700.08	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
		Mano de obra.....	2.83
		Maquinaria.....	2.87
		Resto de obra y materiales.....	1.41
		Suma la partida.....	7.11
		Costes indirectos 6.00%	0.43
		TOTAL PARTIDA.....	7.54
SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
704.07	m	BARRERA SEGURIDAD BM SNA4/120b poste en C Barrera de seguridad semirrígida simple desmontable tipo BMSNA4/100b en mediana, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con poste metálico tipo C-120 de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	
		Mano de obra.....	6.56
		Maquinaria.....	9.77
		Resto de obra y materiales.....	25.72
		Suma la partida.....	42.05
		Costes indirectos 6.00%	2.52
		TOTAL PARTIDA.....	44.57
703.05	ud	HITO ARISTA H=1,05m. NIVEL 3 Hito de arista de policarbonato de 1,05 m., decorado a una cara, reflectante nivel 3, anclado en tierra, instalado.	
		Mano de obra.....	2.83
		Resto de obra y materiales.....	7.88
		Suma la partida.....	10.71
		Costes indirectos 6.00%	0.64
		TOTAL PARTIDA.....	11.35

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA			
SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS			
APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL			
803.101	m3	Apilado Tierra vegetal Formación de caballones para mantenimiento de tierra vegetal, incluyendo estercolado. Se incluye también la carga y transporte de la tierra vegetal, desde la zona de extracción y apilado, hasta la zona de extendido	
		Mano de obra.....	0.16
		Maquinaria.....	0.28
		Resto de obra y materiales.....	0.17
		Suma la partida.....	0.61
		Costes indirectos 6.00%	0.01
		TOTAL PARTIDA.....	0.17
803.102	m3	Extendido Tierra vegetal en zonas restauradas Extendido de tierra vegetal en zonas marginales	
		Mano de obra.....	0.11
		Maquinaria.....	0.28
		Resto de obra y materiales.....	0.39
		Suma la partida.....	0.78
		Costes indirectos 6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA.....	0.41
803.103	m3	Extendido de la tierra vegetal en taludes Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.	
		Mano de obra.....	0.11
		Maquinaria.....	0.44
		Resto de obra y materiales.....	0.55
		Suma la partida.....	1.10
		Costes indirectos 6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....	0.58
SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS			
861.400	UD	Riego mantenimiento arbustos Riegos de mantenimiento de los pies plantados de arbustos durante un periodo de garantía de 1 año, mediante el uso de camión cisterna de 10000 l. de capacidad, siendo la dosis de riego de 15 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	
		Mano de obra.....	0.11
		Maquinaria.....	0.47
		Resto de obra y materiales.....	0.04
		Suma la partida.....	0.62
		Costes indirectos 6.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....	0.66
861.600	UD	Instalación de un Punto limpio Instalación de un punto limpio de recogida selectiva de residuos incluyendo la construcción de una solera impermeable de hormigón., los contenedores específicos para cada tipología de residuo y la señalización. Se presupuesta la construcción de dos puntos limpios, uno en IA-1 y en IA-3.	
		Mano de obra.....	5,347.39
		Maquinaria.....	320.84
		Resto de obra y materiales.....	5,668.23
		Suma la partida.....	11,336.46
		Costes indirectos 6.00%	680.19
		TOTAL PARTIDA.....	12,016.65
861.700	UD	Superficie de impermeabilizacion Área de mantenimiento en los parques de maquinaria formada por losa de hormigón HM-20 de 0,25 m de espesor, más plásticos impermeabilizante. Dimensiones de 20x20 metros. Se incluye un área de mantenimiento por cada parque de maquinaria.	
		Mano de obra.....	365.89
		Maquinaria.....	21.95
		Resto de obra y materiales.....	387.84
		Suma la partida.....	755.68
		Costes indirectos 6.00%	45.34
		TOTAL PARTIDA.....	801.02
861.800	MES	Riegos periódicos Riegos periódicos de eliminación de polvo incluyendo camión cisterna y agua necesaria para la humidificación de las vías. Se consideran 18 meses de tratamiento.	
		Mano de obra.....	2,387.00
		Maquinaria.....	143.22
		Resto de obra y materiales.....	2,530.22
		Suma la partida.....	5,060.44
		Costes indirectos 6.00%	303.63
		TOTAL PARTIDA.....	5,364.07

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
861.900	UD	Puntos de limpieza hormigoneras Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras constituido por una zanja excavada en terreno natural de acuerdo planos, y la correspondiente señalización y jalonado para asegurar una correcta utilización de la misma. Se consideran 2 unidades en IA-3, 3 unidades en la zona del viaducto y 3 más a repartir a lo largo de la traza.	
		Suma la partida.....	355.89
		Costes indirectos 6.00%	21.35
		TOTAL PARTIDA.....	377.24
862.100	UD	Protector individual de ejemplares Instalación y ejecución de ejemplares mediante tablonos de pino y ataduras para evitar afecciones innecesarias como resultado del movimiento de maquinarias. Se presupuestan un número de 100	
		Suma la partida.....	5.20
		Costes indirectos 6.00%	0.31
		TOTAL PARTIDA.....	5.51

SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES

862.108	UD	AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt.. AR. Nerium oleander (L.), en contenedor 0,60/0,80 m de altura.	
		Resto de obra y materiales.....	13.00
		Suma la partida.....	13.00
		Costes indirectos 6.00%	0.78
		TOTAL PARTIDA.....	13.78
862.203	UD	Ud.pla. arbusto norm/peq. h=10-30 cm en hoyo Ud. de plantación de arbusto ornamental de tamaño normal o pequeño (100-300 cm), en contenedor, cepellón o raíz desnuda, en hoyo de 0,3x0,3x0,3 cm preparado con anterioridad, incluyendo la distribución de plantas, plantación, relleno y compactado del fondo del hoyo y del lateral, con tierra de seleccionada de la excavación, mezclada con 1 kg de abono orgánico y abono químico de 30 gr/m2 tipo 15-15-15 (N-P-K) , apisonado moderado, construcción de alcorque y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Incluye el riego de plantación. No incluye el precio de la adquisición de la planta. Unidad aplicable a la plantación de Rosmarinus officinalis, Thymus zygis, Santolina chamaecyparissus, Lavandula latifolia, Cistus clussi y Erica multiflora	
		Mano de obra.....	2.14
		Maquinaria.....	0.10
		Resto de obra y materiales.....	0.96
		Suma la partida.....	3.20
		Costes indirectos 6.00%	0.19
		TOTAL PARTIDA.....	3.39

SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA

863.101	ud	Estudio arqueológico A justificar para la delimitación y sondeos arqueológicos de yacimientos	
		Suma la partida.....	6,000.00
		Costes indirectos 6.00%	360.00
		TOTAL PARTIDA.....	6,360.00
863.102	ud	Control arqueológico Control Arqueológico diario durante el desbroce y las excavaciones. N° de días.	
		Suma la partida.....	220.00
		Costes indirectos 6.00%	13.20
		TOTAL PARTIDA.....	233.20
863.103	ud	Redacción de informes Redacción de informes durante y a la conclusión de las obras	
		Suma la partida.....	6,000.00
		Costes indirectos 6.00%	360.00
		TOTAL PARTIDA.....	6,360.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA			
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	
		Mano de obra.....	0.13
		Maquinaria.....	2.64
		Resto de obra y materiales.....	13.88
		Suma la partida.....	16.65
		Costes indirectos 6.00%	1.00
		TOTAL PARTIDA.....	17.65
300.010	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	0.08
		Maquinaria.....	0.30
		Resto de obra y materiales.....	0.06
		Suma la partida.....	0.44
		Costes indirectos 6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....	0.47
320.050	M3	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	
		Mano de obra.....	0.12
		Maquinaria.....	1.00
		Suma la partida.....	1.12
		Costes indirectos 6.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....	1.19
R01	UD	DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
		Mano de obra.....	6.97
		Maquinaria.....	4.22
		Suma la partida.....	11.19
		Costes indirectos 6.00%	0.67
		TOTAL PARTIDA.....	11.86
R02	m3	DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	
		Mano de obra.....	0.43
		Maquinaria.....	2.22
		Suma la partida.....	2.65
		Costes indirectos 6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....	2.81
R03	m1	Desmontaje barrera de seguridad	
		Mano de obra.....	1.18
		Maquinaria.....	2.96
		Suma la partida.....	4.14
		Costes indirectos 6.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....	4.39
R04	ud	Demolición embocaduras de ODT Demolición de embocadura de ODT con aletas, solera y rastrillo. Incluye carga y transporte a vertedero.	
		Mano de obra.....	4.51
		Maquinaria.....	92.92
		Resto de obra y materiales.....	14.00
		Suma la partida.....	111.43
		Costes indirectos 6.00%	6.69
		TOTAL PARTIDA.....	118.12

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS

803.020	M	VALLA CERRAMIENTO PLASTIF. ,1.5 M.ALATURA	
VALLA DE CERRAMIENTO PLASTIFICADA DE 1.5 M. DE ALTURA, DE 50 x 50 MM. Y ALAMBRE DE 2 MM., CON FALDON DE 30 CM. ENTERRADA EN TERRENO PARA IMPEDIR EL ACCESO DE ANIMALES ESCAVADORES, DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES REDONDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 48 MM. DE DIAMETRO EXT. Y 45 MM. DE DIAMETRO INT., SEPARADOS CADA 4,00 M. Y ANCLADOS AL TERRENO MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGON HM-20 DE 40x40x50 CM. , POSTES DE ESQUINA, POSTES ARRIOSTRADOS, EXCAVACIONES, RELLENOS, TERMINACIONES, ETC., TOTALMENTE COLOCADA, MONTADA Y TENSADA.			
		Mano de obra.....	0.60
		Maquinaria.....	0.07
		Resto de obra y materiales.....	9.34
		Suma la partida.....	10.01
		Costes indirectos 6.00%	0.60
		TOTAL PARTIDA.....	10.61

803.030	UD	PUERTA CON DOS HOJAS DE 1,50 ALTURA	
PUERTA DE CON DOS HOJAS DE 1,50 M. DE ALTURA, CON POSTE GALVANIZADO Y PLASTIFICADO DE 2 M. DE ALTURA, CUADRÍCULA DE 50 x 50 MM Y ALAMBRE DE 2 MM. DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSIÓN PLASTIFICADOS TIPO URBANO GRAPADO A LA PUERTA, INCLUSO EXCAVACIÓN, CIMENTACIÓN, BISAGRAS, ALAMBRES TENSOSES, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, TORNILLERÍA Y DEMAS MATERIAL AUXILIAR. TOTALMENTE COLOCADA.			
		Mano de obra.....	78.31
		Maquinaria.....	0.07
		Resto de obra y materiales.....	153.51
		Suma la partida.....	231.89
		Costes indirectos 6.00%	13.91
		TOTAL PARTIDA.....	245.80

SUBCAPÍTULO 9.3 ALUMBRADO

803.004	UD	BACULO DE 10M Y SALIENTE DE 1,5M	
Báculo de 10 m de altura y saliente 1,5m de chapa de acero galvanizada de 4 mm de espesor, diámetro en cabeza de 60 mm y 260 mm de diámetro en la base, con base para anclajes y puerta de registro, totalmente instalada.			
		Mano de obra.....	29.72
		Maquinaria.....	40.74
		Resto de obra y materiales.....	566.10
		Suma la partida.....	636.56
		Costes indirectos 6.00%	38.19
		TOTAL PARTIDA.....	674.75

803.008	UD	LAMPARAS DE VAPOR DE 250 W TIPO TUBULAR	
Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tubular, flujo luminoso 33.200 lúmenes, totalmente instalada.			
		Mano de obra.....	0.73
		Maquinaria.....	1.85
		Resto de obra y materiales.....	37.82
		Suma la partida.....	40.40
		Costes indirectos 6.00%	2.42
		TOTAL PARTIDA.....	42.82

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

803.016	UD	LUMINARIA MODELO IVH1	
Luminaria marca INDALUX o similar mod. IVH1 S250 formada por: carcasa y tapa superior en aleación ligera inyectada, pintada en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado; sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio templado de geometría lenticular, sellados con silicona; bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado que incorpora equipo eléctrico para una lámpara de 250W de vapor de sodio alta presión. Indices de protección IP-66 (Sistema óptico). IK09. Clase I.			
		Mano de obra.....	29.74
		Maquinaria.....	40.74
		Resto de obra y materiales.....	298.45
		Suma la partida.....	368.93
		Costes indirectos 6.00%	22.14
		TOTAL PARTIDA.....	391.07

803.022	M	BAN 1 TUBO DE ø 110 MM PVC BAJO CALZADA	
Canalización para línea de alumbrado formada por banco compuesto por 1 tubos de PVC de diámetro exterior 110 mm., bajo calzada o relleno terrizo, incluso guías de acero, cinta señalizadora, excavación, relleno, compactación y transporte a vertedero exterior autorizado del material sobrante. Totalmente terminado.			
		Mano de obra.....	5.69
		Resto de obra y materiales.....	7.86
		Suma la partida.....	13.55
		Costes indirectos 6.00%	0.81
		TOTAL PARTIDA.....	14.36

803.015	M	LINEA DE CABLE CU RV-K 0.6/1 KV 5X1X16 MM².	
Suministro e instalación de cable 5x 1x16 mm2 (3F+N+T) construido según norma UNE21123-2. Temperatura de servicio (instalación fija) de -25°C, +90°C. No propagador de la llama. No propagador del incendio. Reducida emisión de halógenos. Conductor de cobre electrolítico con temperatura máxima de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito. Aislado con polietileno reticulado XLPE, tipo DIX3. Cubierta de PVC tipo DMV-18. Designación genérica: RV. Tensión nominal de servicio 0.6/1kV. Totalmente tendido, instalado y conexionado. Incluso pequeño material, útiles y medios auxiliares.			
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	8.25
		Suma la partida.....	11.69
		Costes indirectos 6.00%	0.70
		TOTAL PARTIDA.....	12.39

SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN

806.001	UD	HITO DE HORMIGÓN PARA DESLINDE	
Hito de deslinde prefabricado de hormigón HM-20, con sección 20x20 cm y 80 cm de longitud, de los que 40 cm. sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40x40x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad			
		Mano de obra.....	5.87
		Maquinaria.....	1.18
		Resto de obra y materiales.....	29.01
		Suma la partida.....	36.06
		Costes indirectos 6.00%	2.16
		TOTAL PARTIDA.....	38.22

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO

SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES

APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL

701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	Mano de obra.....	49.60
			Maquinaria.....	2.80
			Resto de obra y materiales.....	242.37
			Suma la partida.....	294.77
			Costes indirectos 6.00%	17.69
			TOTAL PARTIDA.....	312.46
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	Mano de obra.....	2.80
			Maquinaria.....	5.40
			Resto de obra y materiales.....	60.70
			Suma la partida.....	68.90
			Costes indirectos 6.00%	4.13
			TOTAL PARTIDA.....	73.03
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	Mano de obra.....	0.11
			Maquinaria.....	0.08
			Resto de obra y materiales.....	0.21
			Suma la partida.....	0.40
			Costes indirectos 6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.42

APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL

701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	Mano de obra.....	49.60
			Maquinaria.....	2.80
			Resto de obra y materiales.....	242.37
			Suma la partida.....	294.77
			Costes indirectos 6.00%	17.69
			TOTAL PARTIDA.....	312.46
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	Mano de obra.....	2.80
			Maquinaria.....	5.40
			Resto de obra y materiales.....	60.70
			Suma la partida.....	68.90
			Costes indirectos 6.00%	4.13
			TOTAL PARTIDA.....	73.03

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	Mano de obra.....	0.11
			Maquinaria.....	0.08
			Resto de obra y materiales.....	0.21
			Suma la partida.....	0.40
			Costes indirectos 6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.42

APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA

330.041	M3	TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO	Mano de obra.....	0.14
			Maquinaria.....	1.39
			Resto de obra y materiales.....	0.01
			Suma la partida.....	1.54
			Costes indirectos 6.00%	0.09
			TOTAL PARTIDA.....	1.63
701.20	m2	CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	Mano de obra.....	49.60
			Maquinaria.....	2.80
			Resto de obra y materiales.....	242.37
			Suma la partida.....	294.77
			Costes indirectos 6.00%	17.69
			TOTAL PARTIDA.....	312.46
704.12	m.	BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.	Mano de obra.....	2.80
			Maquinaria.....	5.40
			Resto de obra y materiales.....	60.70
			Suma la partida.....	68.90
			Costes indirectos 6.00%	4.13
			TOTAL PARTIDA.....	73.03
700.03	m.	M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.	Mano de obra.....	0.11
			Maquinaria.....	0.08
			Resto de obra y materiales.....	0.21
			Suma la partida.....	0.40
			Costes indirectos 6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.42
510.010	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	Mano de obra.....	0.13
			Maquinaria.....	2.64
			Resto de obra y materiales.....	13.88
			Suma la partida.....	16.65
			Costes indirectos 6.00%	1.00
			TOTAL PARTIDA.....	17.65

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

701.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm		
		Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
		Mano de obra.....	35.43	
		Maquinaria.....	4.00	
		Resto de obra y materiales.....	181.87	
		Suma la partida.....	221.30	
		Costes indirectos 6.00%	13.28	
		TOTAL PARTIDA.....	234.58	
701.05	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm		
		Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
		Mano de obra.....	24.80	
		Maquinaria.....	2.80	
		Resto de obra y materiales.....	173.50	
		Suma la partida.....	201.10	
		Costes indirectos 6.00%	12.07	
		TOTAL PARTIDA.....	213.17	
701.11	ud	SEÑAL RECTANG. REFLEXIVA H.I.120x180 cm		
		Señal rectangular de 120x180cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
		Mano de obra.....	35.43	
		Maquinaria.....	4.00	
		Resto de obra y materiales.....	455.36	
		Suma la partida.....	494.79	
		Costes indirectos 6.00%	29.69	
		TOTAL PARTIDA.....	524.48	
703.01	ud	PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 2		
		Panel direccional de 80x40 cm., blanco y azul, reflexivo nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balizamiento de curvas, colocado.		
		Mano de obra.....	17.90	
		Maquinaria.....	2.00	
		Resto de obra y materiales.....	81.12	
		Suma la partida.....	101.02	
		Costes indirectos 6.00%	6.06	
		TOTAL PARTIDA.....	107.08	
705.01	ud	JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA		
		Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.		
		Mano de obra.....	13.71	
		Resto de obra y materiales.....	4,840.00	
		Suma la partida.....	4,853.71	
		Costes indirectos 6.00%	291.22	
		TOTAL PARTIDA.....	5,144.93	

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

999.001	PA	ABONO INTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN		
		Abono íntegro para la limpieza y terminación		
		Suma la partida.....		40,000.00
		Costes indirectos 6.00%		2,400.00
		TOTAL PARTIDA.....		42,400.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD

CUADRO DE PRECIOS 2

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS									
306.001	UD DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
	SENTIDO GIBALBÍN								
	Señal triangular (P)	4					4.0000		
	Señal circular (R)	11					11.0000		
	Señal de indicación (S)	11					11.0000		
	Hitos de verice	2					2.0000		
	SENTIDO ARCOS								
	Señal triangular (P)	5					5.0000		
	Señal circular (R)	10					10.0000		
	Señal de indicación (S)	12					12.0000		
	Hitos de verice	2					2.0000		
							57.00	11.86	676.02
301.003	M3 DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM								
	Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.								
		1	9,320.9300		0.1800		1,677.7674		
							1,677.77	2.81	4,714.53
300.010	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL								
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
		1	73,159.4100				73,159.4100		
							73,159.41	0.47	34,384.92
320.050	M3 EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL								
	EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.								
		1	73,159.4100		0.5000		36,579.7050		
							36,579.71	1.19	43,529.85
301.111	m Demolición ODT								
	Demolición de cuerpo de obra de drenaje transversal, incluso carga y transporte a vertedero.								
	ODT-3	1	20.0000				20.0000		
							20.00	21.39	427.80
306.002	mI Desmontaje barrera de seguridad								
		1	102.8000				102.8000		
		1	153.4000				153.4000		
							256.20	4.39	1,124.72
	TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS.....								84,857.84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 EXPLANACION									
320.004	M3 EXC. EN TERRENO COMPACTO Y TTE. VERTEDERO								
	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A VERTEDERO.								
	SUELO MARGINAL	1				958.2200	958.2200		
							958.22	5.04	4,829.43
320.003	M3 EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO Y TTE. A TRAZA								
	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TERRENO COMPACTO Y CARGA DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS, MEDIDO SOBRE PERFIL TIPO, INCLUSO AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, REFINO DE TALUDES, COMPACTACIÓN DE FONDO DE CAJA AL 100% PN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO EN LA TRAZA.								
	SUELO TOLERABLE	1				2,488.5700	2,488.5700		
	SUELO ADECUADO	1				42,359.4800	42,359.4800		
	SUELO SELECCIONADO	1				5,213.4400	5,213.4400		
	VARIOS	1				49.3900	49.3900		
							50,110.88	2.14	107,237.28
330.045	m3 SUELO PRESTAMO FORMACIÓN EXPLANADA								
	FORMACIÓN DE EXPLANADA CON SUELO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DEL MATERIAL, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES COMPLETAMENTE TERMINADO. INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL AL LUGAR DE EMPLEO Y EL CANON DE PRÉSTAMO.								
		1				59,894.1300	59,894.1300		
							59,894.13	4.60	275,513.00
330.041	M3 TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA								
	TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO								
	SUELO TOLERABLE	1				2,488.5700	2,488.5700		
	SUELO ADECUADO	1				42,359.4800	42,359.4800		
	SUELO SELECCIONADO	1				5,213.4400	5,213.4400		
	VARIOS	1				49.3900	49.3900		
							50,110.88	1.63	81,680.73
	TOTAL CAPÍTULO 2 EXPLANACION.....								469,260.44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 DRENAJE									
SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL									
400.114	M CUNETAS LATERALES VIALES								
	Cuneta Triangular sin revestir, taludes 3,33H:1V Anchura 2,00 m								
		1	392.0000					392.0000	
		1	892.0000					892.0000	
		1	860.0000					860.0000	
		1	584.0000					584.0000	
		1	198.0000					198.0000	
		1	437.0000					437.0000	
							3,363.00	19.66	66,116.58
420.201	M TUBO DREN DE PVC Ø 200 MM.								
	TUBO DREN PVC Ø 200 mm. COLOCADO.								
		1	25.0000					25.0000	
							25.00	11.99	299.75
570.010	M BORDILLO EN CORONACIÓN TERRAPLÉN								
	BORDILLO EN CORONACION DE TERRAPLEN, EJECUTADO , INCLUSO HORMIGON DE ASIENTO, Y SOLERA.								
	Margen Derecha	1	1,209.0000					1,209.0000	
		1	526.0000					526.0000	
		1	174.0000					174.0000	
	Margen Izquierda	1	1,207.0000					1,207.0000	
		1	578.0000					578.0000	
		1	314.0000					314.0000	
		1	274.0000					274.0000	
							4,282.00	5.18	22,180.76
410.010	UD ARQUETA CUNETAS EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECT.								
	ARQUETA EN MEDIANA, DESAGÜE O COLECTOR HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INTERIOR, CONSTRUIDA EN HA-25/P/20/IIa ARMADO CON BARRAS CORRUGADAS B500 S SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 CON REJILLA DE ACERO A42B, MARCOS Y PREMARCO, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y RELLENO NECESARIO SEGÚN DETALLES EN PLANOS.								
	Salida colector	2						2.0000	
							2.00	1,922.79	3,845.58
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL.....								92,442.67
	TOTAL CAPÍTULO 3 DRENAJE.....								92,442.67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS									
AC SU	T EMULSIÓN ECI RIEGOS IMPRIMACIÓN								
	Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI , empleada en riegos de imprimación de capas granuladas, incluso barrido y preparación de la superficie.								
		1	0.001045,611.2200					45.6112	
							45.61	346.11	15,786.08
542.022	T MEZ.BIT.EN CAL.TIPO S-12 EN RODADURA								
	Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..								
	rodadura	2.49	0.9500	1,822.6000				4,311.3603	
							4,311.36	20.49	88,339.77
542.025	T MEZ.BIT.EN CAL. TIPO S-25 EN CAPA BASE								
	Mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa base, incluso fabricacion, transporte, extension y compactacion, excluido betun y filler..								
	base	2.49	0.9500	3,505.8000				8,292.9699	
							8,292.97	20.30	168,347.29
531.010	T RIE.ADHERENCIA/CURADO EMULSION ASF.TIPO ECR-1								
	RIEGO DE ADHERENCIA Y CURADO CON EMULSION ASFALTICA TIPO ECR-1, CON DOTACION 0.6 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE								
		0.6	0.001045,611.7100					27.3670	
							27.37	300.21	8,216.75
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE								
	ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA								
	Arcén	1						763.3000	
	Base	1						13,726.5000	
									14,489.80
								17.65	255,744.97
211.010	T BETUN TIPO B 60/70								
	BETUN TIPO B 60/70, EMPLEADO EN LA FABRICACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACION A LA MEZCLA BITUMINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACION.								
	s/S-25		0.0365					302.6934	
	s/S-12		0.045					194.0112	
									496.70
								342.98	170,358.17
	TOTAL CAPÍTULO 4 FIRMES Y PAVIMENTOS								706,793.03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS									
SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE									
APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS									
321.003	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS	EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPESANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.							
	PUENTE								
	Estribo 1	4	12.0000		0.6360		30.5280		
		1	11.9500	3.2000	1.1000		42.0640		
	Estribo 2	4	12.0000		0.6360		30.5280		
		1	11.9500	3.2000	1.1000		42.0640		
							145.18	5.31	770.91
610.011	m3 HORMIGÓN HM-12,5 DE LIMPIEZA	HORMIGÓN EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS, ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.							
	PUENTE								
	Estribo 1	1	11.9500	3.0000	0.1000		3.5850		
		2	5.3500	1.0000	0.1000		1.0700		
	Estribo 2	1	11.9500	3.0000	0.1000		3.5850		
		2	5.3500	1.0000	0.1000		1.0700		
							9.31	64.74	602.73
600.002	kg ACERO B-500 S	ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.							
	PUENTE								
	ESTRIBO 1								
	Pilotes	4	330.4700				1,321.8800		
		4	145.7100				582.8400		
	Losa	1	1,504.5300				1,504.5300		
		1	1,285.2900				1,285.2900		
		1	495.2400				495.2400		
		1	54.1000				54.1000		
	Muro	1	3,576.6900				3,576.6900		
		1	2,304.3700				2,304.3700		
		1	2,189.4700				2,189.4700		
	Aletas	4	152.0000				608.0000		
		4	155.1700				620.6800		
		4	71.3400				285.3600		
		4	163.3600				653.4400		
	ESTRIBO 2								
	Pilotes	4	330.4700				1,321.8800		
		4	145.7100				582.8400		
	Losa	1	1,504.5300				1,504.5300		
		1	1,285.2900				1,285.2900		
		1	495.2400				495.2400		
		1	54.1000				54.1000		
	Muro	1	3,576.6900				3,576.6900		
		1	2,304.3700				2,304.3700		
		1	2,189.4700				2,189.4700		
	Aletas	4	152.0000				608.0000		
		4	155.1700				620.6800		
		4	71.3400				285.3600		
		4	163.3600				653.4400		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							30,963.78	0.95	29,415.59
680.001	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.							
	PUENTE								
	ESTRIBO 1								
	Frontal	2	11.9500	4.7500			113.5250		
	Lateral	2	4.5226				9.0452		
	Aleta Izq.	2	16.0115				32.0230		
	Aleta Der.	2	16.0115				32.0230		
	ESTRIBO 2								
	Frontal	2	11.9500	4.7500			113.5250		
	Lateral	2	4.5226				9.0452		
	Aleta Izq.	2	16.0115				32.0230		
	Aleta Der.	2	16.0115				32.0230		
							373.23	26.01	9,707.71
610.017	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.							
	PUENTE								
	Estribo 1	4	12.0000		0.6360		30.5280		
		1	11.9500	2.8000	1.0000		33.4600		
	Estribo 2	4	12.0000		0.6360		30.5280		
		1	11.9500	2.8000	1.0000		33.4600		
							127.98	87.83	11,240.48
610.019	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.							
	PUENTE								
	ESTRIBO 1								
	Alzado	1	11.9500	4.5226			54.0451		
	Aleta Izquierda	1	1.0000	2.6750			2.6750		
		1	0.3000	16.0115			4.8035		
	Aleta Derecha	1	1.0000	2.6750			2.6750		
		1	0.3000	16.0115			4.8035		
	ESTRIBO 2								
	Alzado	1	11.9500	4.5226			54.0451		
	Aleta Izquierda	1	1.0000	2.6750			2.6750		
		1	0.3000	16.0115			4.8035		
	Aleta Derecha	1	1.0000	2.6750			2.6750		
		1	0.3000	16.0115			4.8035		
							138.00	88.56	12,221.28
	TOTAL APARTADO 5.14.1 ESTRIBOS								
									63,958.70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 5.14.2 PILAS									
SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION									
321.003	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS								
	EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS SOBREPESANTES CON TRANSPORTE DE LOS MISMOS A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.								
	APOYO 1								
	Pilotes	12	14.5000	0.7850					136.5900
	Encepado	1	11.8000	8.8000	1.0000				103.8400
	APOYO 2								
	Pilotes	12	14.5000	0.7850					136.5900
	Encepado	1	11.8000	8.8000	1.0000				103.8400
							480.86	5.31	2,553.37
332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS								
	RELLENO LOCALIZADO POR MEDIOS MECÁNICOS EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y POZOS CON SUELOS ADECUADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN Y HUMECTACIÓN.								
	APOYO 1								
		1	11.8000	0.5000					5.9000
		1	7.8000	0.5000					3.9000
	APOYO 2								
		1	11.8000	0.5000					5.9000
		1	7.8000	0.5000					3.9000
							19.60	6.18	121.13
600.002	kg ACERO B-500 S								
	ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.								
	APOYO 1								
	Pilotes	12	482.9700						5,795.6400
		12	506.0000						6,072.0000
	Encepado	1	8,545.2100						8,545.2100
		1	4,007.5000						4,007.5000
		1	1,151.5500						1,151.5500
	APOYO 2								
	Pilotes	12	482.9700						5,795.6400
		12	506.0000						6,072.0000
	Encepado	1	8,545.2100						8,545.2100
		1	4,007.5000						4,007.5000
		1	1,151.5500						1,151.5500
							51,143.80	0.95	48,586.61
610.011	m3 HORMIGON HM-12,5 DE LIMPIEZA								
	HORMIGON EN MASA HM-12,5 DE LIMPIEZA EN BASE DE ZAPATAS , ENCEPADOS Y SOLERAS, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.								
	APOYO 1								
	Cimentación	1	10.8000	7.8000	0.1000				8.4240
	APOYO 2								
	Cimentación	1	10.8000	7.8000	0.1000				8.4240
							16.85	64.74	1,090.87
610.017	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR EN CIMENTACIONES								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIÓN, DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.								
	APOYO 1								
	Pilotes	12	14.5000	0.7850					136.5900

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Encepado	1	10.8000	7.8000	1.0000				84.2400
	APOYO 2								
	Pilotes	12	14.5000	0.7850					136.5900
	Encepado	1	10.8000	7.8000	1.0000				84.2400
							441.66	87.83	38,791.00
	TOTAL SUBAPARTADO 5.14.2.1 CIMENTACION.....								91,142.98
SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO									
600.002	kg ACERO B-500 S								
	ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.								
	APOYO 1								
	Pilar	3							2,181.9000
		3							1,125.3000
	Cabeza	1							1,160.9400
		1							333.3500
		1							231.1300
	APOYO 2								
	Pilar	3							2,181.9000
		3							1,125.3000
	Cabeza	1							1,160.9400
		1							333.3500
		1							231.1300
							10,065.24	0.95	9,561.98
610.019	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR ALZADOS								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.								
	APOYO 1								
	Pilas	3	4.2140	3.1416	1.0000				39.7161
	Cabeza	1	13.1000	1.4000	1.0000				18.3400
	APOYO 2								
	Pilas	3	4.2140	3.1416	1.0000				39.7161
	Cabeza	1	13.1000	1.4000	1.0000				18.3400
							116.11	88.56	10,282.70
680.005	m2 ENCOFRADO VISTO EN PILAS								
	ENCOFRADO VISTO EN PILAS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.								
	APOYO 1								
	Pilas	3	4.2200	3.1416	1.2000				47.7272
	Cabeza	2	13.1000						26.2000
		2	1.4000						2.8000
	APOYO 2								
	Pilas	3	4.2200	3.1416	1.2000				47.7272
	Cabeza	2	13.1000						26.2000
		2	1.4000						2.8000
							153.45	42.81	6,569.19
	TOTAL SUBAPARTADO 5.14.2.2 ALZADO.....								26,413.87
	TOTAL APARTADO 5.14.2 PILAS								117,556.85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 5.14.3 TABLERO									
680.002	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.								
	PUENTE	6	11.1000	0.2800		18.6480			
							18.65	17.04	317.80
610.018	m3 HORMIGÓN HA-30 PARA ARMAR TABLEROS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN TABLEROS DE CUALQUIER CONSISTENCIA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Y COLOCADO EN CUALQUIER CLASE DE AMBIENTE, INCLUSO VERTIDO, VIBRADO, CURADO Y TODO TIPO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.								
	PUENTE	3	28.8000	11.1000	0.2500	239.7600			
							239.76	95.01	22,779.60
600.002	kg ACERO B-500 S ACERO B-500 S EN BARRAS CORRUGADAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCACIÓN.								
	TABLERO	3	8,487.5200			25,462.5600			
							25,462.56	0.95	24,189.43
680.003	m2 Encofrado perdido, ancho entre 2 y 3 m. Encofrado perdido, con ancho (luz libre) entre dos y tres metros a base de losas prefabricadas de hormigon, en zona de tablero.								
	PUENTE								
		4	28.8000	1.9240		221.6448			
		4	28.8000	1.9240		221.6448			
		4	28.8000	1.9240		221.6448			
							664.93	43.96	29,230.32
614.001	M VIGA PREFABRICADA ARTESA h=1.5, L<31m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO TIPO DOBLE T. DEFINIDA EN PLANOS, DE HASTA 31m DE LONGITUD Y CANTO 1.5m, INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN DEFINITIVA SOBRE APOYOS Y MORTERO DE NIVELACIÓN.								
	PUENTE	15	28.8000			432.0000			
							432.00	1,303.40	563,068.80
680.001	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.								
	PUENTE	3	28.8000	2.0000	0.2800	48.3840			
							48.38	26.01	1,258.36
	TOTAL APARTADO 5.14.3 TABLERO.....								640,844.31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 5.14.4 VARIOS									
695.001	ud PRUEBA CARGA PUENTE DE CARRETERA Realizacion de prueba de carga, mediante flexometro, en un puente de carretera, incluso puesta a disposicion de los medios materiales y personales para el replanteo y disposicion de las cargas, medicion de las deformaciones, efectuar las necesarias observaciones y redaccion del Acta de la prueba.								
	VANO 1	1	3.0000			3.0000			
	VANO 2	1	3.0000			3.0000			
	VANO 3	1	3.0000			3.0000			
							9.00	3,610.82	32,497.38
692.002	dm3APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO, INCLUIDO MORTERO DE NIVELACIÓN Y BARRA DE ANCLAJE ENTRE TABLERO Y SUBESTRUCTURA, COLOCADO.								
	ESTRIBO 1	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000			
	APOYO 1	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000			
	APOYO 2	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000			
	ESTRIBO 2	5	5.0000	4.0000	0.9000	90.0000			
							360.00	31.57	11,365.20
690.002	m2 Impermeabilizacion paramentos verticales. Impermeabilizacion en paramentos verticales de muros y aletas de hormigon, a base de una emulsion anionica de bet-n-caucho tipo Telco Caucho de Composan o similar, y con una dotacion de 1 kg/m2.								
	ESTRIBO 1								
	Muro	1				47.3000			47.3000
	Aleta	2				16.0100			32.0200
	ESTRIBO 2								
	Muro	1				47.3000			47.3000
	Aleta	2				16.0100			32.0200
							158.64	5.68	901.08
422.001	m2 Lamina geotextil drenante trasdos muros. Lamina geotextil drenante, compuesta por una estructura doble granulada de P.A.D. y geotextil, colocada en trasdos de muros, incluso anclaje al mismo.								
	ESTRIBO 1								
	Muro	1				47.3000			47.3000
	Aleta	2				16.0100			32.0200
	ESTRIBO 2								
	Muro	1				47.3000			47.3000
	Aleta	2				16.0100			32.0200
							158.64	7.79	1,235.81
690.001	m2 Impermeabilizacion tableros de puentes. Impermeabilizacion de tableros de puentes con un recubrimiento especial, de alquitran-epoxi o similar y una dotacion minima de 1,5 kg/m2.								
	VANO 1	1	18.8000	11.1000		208.6800			
	VANO 2	1	18.8000	11.1000		208.6800			
	VANO 3	1	18.8000	11.1000		208.6800			
							626.04	7.84	4,908.15
694.003	ML JUNTA DILATACION DE HASTA 100 mm JUNTA DE DILATACION EN TABLERO DE PUENTE DE HASTA 100MM DE RECORRIDO, COLOCADA, INCLUYENDO CORTE DE PAVIMENTO, ANCLAJES, MORTERO DE SELLADO Y MEDIOS AUXILIARES PARA TOTAL TERMINACION.								
	ESTRIBO 1	1	11.1000			11.1000			
	APOYO 1	1	11.1000			11.1000			
	APOYO 2	1	11.1000			11.1000			
	ESTRIBO 2	1	11.1000			11.1000			
							44.40	496.04	22,024.18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO 5.14.4 VARIOS								72,931.80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.11 PUENTE.....								895,291.66
	TOTAL CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS Y MUROS								895,291.66

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS									
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL									
701.02	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						5	5.0000	
							5.00	234.58	1,172.90
701.04	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						6	6.0000	
							6.00	179.25	1,075.50
701.18	m2 PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO H.I. Panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel II (H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.						1	5.4500	5.4500
							5.45	348.14	1,897.36
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....									4,145.76
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL									
700.02	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.								
	M-1.2	1					3,672.0000	3,672.0000	
	M-1.3	1					50.0000	50.0000	
	M-2.2	1					100.0000	100.0000	
							3,822.00	0.32	1,223.04
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.								
	M-2.6a	2					3,822.0000	7,644.0000	
							7,644.00	0.42	3,210.48
700.05	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 40 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 40 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.								
	M-4.1	1					7.0000	7.0000	
							7.00	0.90	6.30
700.07	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
	s/medic aux								
	M-5.1	2					2.0000	2.0000	
	M-5.2	3					3.0000	3.0000	
	M-5.3	1					1.0000	1.0000	
	M55	5					5.0000	5.0000	
	M65	1					1.0000	1.0000	
							12.00	9.05	108.60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
700.08	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento. s/medic aux	1	0.3000	60.0000		18.0000	18.00	7.54	135.72
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....									4,684.14
SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS									
704.07	m BARRERA SEGURIDAD BM SNA4/120b poste en C Barrera de seguridad semirrígida simple desmontable tipo BMSNA4/100b en mediana, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con poste metálico tipo C-120 de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tomillería y captafaros.	1	718.8000			718.8000	718.80	44.57	32,036.92
703.05	ud HITO ARISTA H=1,05m. NIVEL 3 Hito de arista de policarbonato de 1,05 m., decorado a una cara, reflectante nivel 3, anclado en tierra, instalado. S/ med aux	2	3,822.0000		0.0200	152.8800	152.88	11.35	1,735.19
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....									33,772.11
TOTAL CAPÍTULO 6 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS									42,602.01

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA									
SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS									
APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL									
803.101	m3 Apilado Tierra vegetal Formación de caballones para mantenimiento de tierra vegetal, incluyendo estercolado. Se incluye también la carga y transporte de la tierra vegetal, desde la zona de extracción y apilado, hasta la zona de extendido	1				36,579.7100	36,579.71	0.17	6,218.55
803.102	m3 Extendido Tierra vegetal en zonas restauradas Extendido de tierra vegetal en zonas marginales	0.3				10,973.9130	10,973.91	0.41	4,499.30
803.103	m3 Extendido de la tierra vegetal en taludes Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.	0.7				25,605.7970	25,605.80	0.58	14,851.36
TOTAL APARTADO 7.1.1 TIERRA VEGETAL.....									25,569.21
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 TAREAS PREVIAS.....									25,569.21
SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS									
861.400	UD Riego mantenimiento arbustos Riegos de mantenimiento de los pies plantados de arbustos durante un periodo de garantía de 1 año, mediante el uso de camión cisterna de 10000 l. de capacidad, siendo la dosis de riego de 15 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	150				150.0000	200		
		200				200.0000	350.00	0.66	231.00
861.600	UD Instalación de un Punto limpio Instalación de un punto limpio de recogida selectiva de residuos incluyendo la construcción de una solera impermeable de hormigón., los contenedores específicos para cada tipología de residuo y la señalización. Se presupuesta la construcción de dos puntos limpios, uno en IA-1 y en IA-3.	1	2			2.0000	2.00	5,668.23	11,336.46
861.700	UD Superficie de impermeabilizacion Área de mantenimiento en los parques de maquinaria formada por losa de hormigón HM-20 de 0,25 m de espesor, más plásticos impermeabilizante. Dimensiones de 20x20 metros. Se incluye un área de mantenimiento por cada parque de maquinaria.	1	1			1.0000	1.00	387.84	387.84
861.800	MESRiegos periódicos Riegos periódicos de eliminación de polvo incluyendo camión cisterna y agua necesaria para la humidificación de las vías. Se consideran 18 meses de tratamiento.	18				18.0000	18.00	2,530.22	45,543.96
861.900	UD Puntos de limpieza hormigoneras Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras constituido por una zanja excavada en terreno natural de acuerdo planos, y la correspondiente señalización y jalonado para asegurar una correcta utilización de la misma. Se consideran 2 unidades en IA-3, 3 unidades en la zona del viaducto y 3 más a repartir a lo largo de la traza.	2				2.0000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2.00	377.24	754.48
862.100	UD Protector individual de ejemplares Instalación y ejecución de ejemplares mediante tabloncillos de pino y ataduras para evitar afecciones innecesarias como resultado del movimiento de maquinarias. Se presupuestan un número de 100	150					150.0000		
							150.00	5.51	826.50
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 TAREAS COMPLEMENTARIAS									59,080.24
SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES									
862.108	UD AR.Ner.ole.(L.),en con.0,60/0,80 m de alt... AR. Nerium oleander (L.), en contenedor 0,60/0,80 m de altura.	200					200.0000		
							200.00	13.78	2,756.00
862.203	UD Ud.pla. arbusto norm/peq. h=10-30 cm en hoyo Ud. de plantación de arbusto ornamental de tamaño normal o pequeño (100-300 cm), en contenedor, cepellón o raíz desnuda, en hoyo de 0,3x0,3x0,3 cm preparado con anterioridad, incluyendo la distribución de plantas, plantación, relleno y compactado del fondo del hoyo y del lateral, con tierra de seleccionada de la excavación, mezclada con 1 kg de abono orgánico y abono químico de 30 gr/m2 tipo 15-15-15 (N-P-K), apisonado moderado, construcción de alcorque y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Incluye el riego de plantación. No incluye el precio de la adquisición de la planta. Unidad aplicable a la plantación de Rosmarinus officinalis, Thymus zygis, Santolina chamaecyparissus, Lavandula latifolia, Cistus clusii y Erica multiflora	150					150.0000		
							150.00	3.39	508.50
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3 PLANTACIONES.....									3,264.50
SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA									
863.101	ud Estudio arqueológico A justificar para la delimitación y sondeos arqueológicos de yacimientos	4					4.0000		
							4.00	6,360.00	25,440.00
863.102	ud Control arqueológico Control Arqueológico diario durante el desbroce y las excavaciones. N° de días.	60					60.0000		
							60.00	233.20	13,992.00
863.103	ud Redacción de informes Redacción de informes durante y a la conclusión de las obras	1					1.0000		
							1.00	6,360.00	6,360.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4 ARQUEOLOGÍA.....									45,792.00
TOTAL CAPÍTULO 7 ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA.....									133,705.95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS									
SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA									
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA	1	28,424.0000	0.2500			7,106.0000		
							7,106.00	17.65	125,420.90
300.010	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO NATURAL, CON RETIRADA DE ARBOLES Y MALEZA INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	1	28,424.0000				28,424.0000		
							28,424.00	0.47	13,359.28
320.050	M3 EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL EXCAVACION EN TIERRA VEGETAL, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO EN LUGAR ACOPIO, EMPLEO O VERTEDERO.	1	29,424.0000	0.2000			5,884.8000		
							5,884.80	1.19	7,002.91
R01	UD DESMONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL SENTIDO GIBALBÍN Señal triangular (P) Señal circular (R) Señal de indicación (S) Hitos de vértice Balizas cilíndricas SENTIDO ARCOS DE LA FRONTERA Señal triangular (P) Señal circular (R) Señal de indicación (S) Hitos de vértice Balizas cilíndricas	30 23 10 11					30.0000 23.0000 10.0000 11.0000		
							147.00	11.86	1,743.42
R02	m3 DEMOL.Y LEVANT.PAVIMENTO MBC HASTA 50 CM Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de cualquier espesor, incluso transporte del material resultante a vertedero.	1	52,485.0000	0.1800			9,447.3000		
							9,447.30	2.81	26,546.91
R03	m1 Desmontaje barrera de seguridad	1 1	190.0000				190.0000 1.0000		
							191.00	4.39	838.49
R04	ud Demolición embocaduras de ODT Demolición de embocadura de ODT con aletas, solera y rastrillo. Incluye carga y transporte a vertedero. ODT	2					2.0000		
							2.00	118.12	236.24
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 REPOSICIÓN COLADA DE LEBRIJA									175,148.15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS									
803.020	M VALLA CERRAMIENTO PLASTIF. , 1.5 M.ALATURA VALLA DE CERRAMIENTO PLASTIFICADA DE 1.5 M. DE ALTURA, DE 50 x 50 MM. Y ALAMBRE DE 2 MM., CON FALDON DE 30 CM. ENTERRADA EN TERRENO PARA IMPEDIR EL ACCESO DE ANIMALES ESCAVADORES, DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES REDONDOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 48 MM. DE DIAMETRO EXT. Y 45 MM. DE DIAMETRO INT., SEPARADOS CADA 4,00 M. Y ANCLADOS AL TERRENO MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGON HM-20 DE 40x40x50 CM. , POSTES DE ESQUINA, POSTES ARRIOSTRADOS, EXCAVACIONES, RELLENOS, TERMINACIONES, ETC., TOTALMENTE COLOCADA, MONTADA Y TENSADA.	2					3,822.0000	7,644.0000	
							7,644.00	10.61	81,102.84
803.030	UD PUERTA CON DOS HOJAS DE 1,50 ALTURA PUERTA DE CON DOS HOJAS DE 1,50 M. DE ALTURA, CON POSTE GALVANIZADO Y PLASTIFICADO DE 2 M. DE ALTURA, CUADRÍCULA DE 50 x 50 MM Y ALAMBRE DE 2 MM. DISPUESTA SOBRE CUATRO CORDONES DE TENSION PLASTIFICADOS TIPO URBANO GRAPADO A LA PUERTA, INCLUSO ECXAVACIÓN, CIMENTACIÓN, BISA-GRAS, ALAMBRES TENSORES, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, TORNILLERÍA Y DEMAS MATERIAL AUXILIAR. TOTALMENTE COLOCADA.	6					6.0000		
	s/planos						6.00	245.80	1,474.80
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 CERRAMIENTOS.....									82,577.64
SUBCAPÍTULO 9.3 ALUMBRADO									
803.004	UD BACULO DE 10M Y SALIENTE DE 1,5M Báculo de 10 m de altura y saliente 1,5m de chapa de acero galvanizada de 4 mm de espesor, diámetro en cabeza de 60 mm y 260 mm de diámetro en la base, con base para anclajes y puerta de registro, totalmente instalada.	24					24.0000		
							24.00	674.75	16,194.00
803.008	UD LAMPARAS DE VAPOR DE 250 W TIPO TUBULAR Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tubular, flujo luminoso 33.200 lúmenes, totalmente instalada.	24					24.0000		
							24.00	42.82	1,027.68
803.016	UD LUMINARIA MODELO IVH1 Luminaria marca INDALUX o similar mod. IVH1 S250 formada por: carcasa y tapa superior en aleación ligera inyectada, pintada en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado; sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio templado de geometría lenticular, sellados con silicona; bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado que incorpora equipo eléctrico para una lámpara de 250W de vapor de sodio alta presión. Indices de protección IP-66 (Sistema óptico). IK09. Clase I.	24					24.0000		
							24.00	391.07	9,385.68
803.022	M BAN 1 TUBO DE ø 110 MM PVC BAJO CALZADA Canalización para línea de alumbrado formada por banco compuesto por 1 tubos de PVC de diámetro exterior 110 mm., bajo calzada o relleno terrizo, incluso guías de acero, cinta señalizadora, excavación, relleno, compactación y transporte a vertedero exterior autorizado del material sobrante. Totalmente terminado.	1					851.0000	851.0000	
	S/PLANOS	1					877.0000	877.0000	
							1,728.00	14.36	24,814.08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
803.015	M LINEA DE CABLE CU RV-K 0.6/1 KV 5X1X16 MM². Suministro e instalación de cable 5x1x16 mm2 (3F+N+T) construido según norma UNE21123-2. Temperatura de servicio (instalación fija) de -25°C, +90°C. No propagador de la llama. No propagador del incendio. Reducida emisión de halógenos. Conductor de cobre electrolítico con temperatura máxima de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito. Aislado con polietileno reticulado XL-PE, tipo DIX3. Cubierta de PVC tipo DMV-18. Designación genérica: RV. Tensión nominal de servicio 0.6/1kV. Totalmente tendido, instalado y conexionado. Incluso pequeño material, útiles y medios auxiliares.	1					871.0000	871.0000	
	S/PLANOS	1					877.0000	877.0000	
							1,748.00	12.39	21,657.72
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.3 ALUMBRADO.....									73,079.16
SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN									
806.001	UD HITO DE HORMIGÓN PARA DESLINDE Hito de deslinde prefabricado de hormigón HM-20, con sección 20x20 cm y 80 cm de longitud, de los que 40 cm. sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empujarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40x40x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad	150					150.0000		
							150.00	38.22	5,733.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.4 HITOS DE EXPROPIACIÓN.....									5,733.00
TOTAL CAPÍTULO 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....									336,537.95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO									
SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES									
APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL									
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.								
	flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925			
							2.39	312.46	746.78
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.								
		1	30.0000			30.0000			
							30.00	73.03	2,190.90
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.								
	M-2.6	1	50.0000			50.0000			
							50.00	0.42	21.00
	TOTAL APARTADO 10.1.1 CONEXION INICIAL.....								2,958.68
APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL									
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.								
	flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925			
							2.39	312.46	746.78
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.								
		1	30.0000			30.0000			
							30.00	73.03	2,190.90
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.								
	M-2.6	1	50.0000			50.0000			
							50.00	0.42	21.00
	TOTAL APARTADO 10.1.2 CONEXION FINAL.....								2,958.68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA									
330.041	M3 TERRAPLÉN SUELO TOLERABLE PROC.DE LA TRAZA TERRAPLÉN DE SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, EXTENDIDO DE MATERIAL, HUMECTACION, COMPACTACION, PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO								
		1	170.0000	7.0000	3.0000	3,570.0000			
							3,570.00	1.63	5,819.10
701.20	m2 CARTEL CHAPA ACERO REFLEXIVO H.I. Cartel de chapa galvanizada (rectángulos y flechas) en señales informativas y de orientación, reflexivo NIVEL II (H.I.) y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.								
	flechas	3	1.4500	0.5500		2.3925			
							2.39	312.46	746.78
704.12	m. BARRERA SEGURIDAD HGÓN.PREFABRICADO Barrera de hormigón doble prefabricada NEW Jersey de referencia BHDPJO/0a, colocada.								
		1	30.0000			30.0000			
							30.00	73.03	2,190.90
700.03	m. M.VIAL CON./DIS. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, excepto premarcaje.								
	M-2.6	1	50.0000			50.0000			
							50.00	0.42	21.00
510.010	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25), EN SUBBASE Y BASE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA (25), EN SUBBASE Y BASE, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA								
	Subbase	1	170.0000	7.0000	0.2500	297.5000			
							297.50	17.65	5,250.88
	TOTAL APARTADO 10.1.3 CONEXION INTERMEDIA.....								14,028.66
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1. CONEXIONES PROVISIONALES....								19,946.02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA									
701.02	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	10				10.0000			
							10.00	234.58	2,345.80
701.05	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	10				10.0000			
							10.00	213.17	2,131.70
701.11	ud SEÑAL RECTANG. REFLEXIVA H.I.120x180 cm Señal rectangular de 120x180cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	4				4.0000			
							4.00	524.48	2,097.92
703.01	ud PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 2 Panel direccional de 80x40 cm., blanco y azul, reflexivo nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balizamiento de curvas, colocado.	1	6.0000			6.0000			
							6.00	107.08	642.48
705.01	ud JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 progamas y diferentes funciones para regular el trafico alternativo. Sincronizacion por cuarzo (sin cables ni limite de distancia entre los dos cabezas) con carro portabaterias.	1				1.0000			
							1.00	5,144.93	5,144.93
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....									12,362.83
TOTAL CAPÍTULO 10 DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO.....									32,308.85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS									
999.001	PA ABONO INTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN Abono íntegro para la limpieza y terminación						1.00	42,400.00	42,400.00
TOTAL CAPÍTULO 11 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....									42,400.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									75,710.20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD									
TOTAL CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD.....									47,180.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CA-5101 1+900 - 5+722

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS									
	TOTAL CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								1,503.00
	TOTAL.....								2,960,593.99

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CA-5101 1+900 - 5+722

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS..... TRABAJOS PREVIOS	84,857.84	2.87
2	EXPLANACION..... EXPLANACION	469,260.44	15.85
3	DRENAJE..... DRENAJE	92,442.67	3.12
4	FIRMES Y PAVIMENTOS..... AFIRMADO	706,793.03	23.87
5	ESTRUCTURAS Y MUROS..... ESTRUCTURAS - OBRA DE PASO ARROYO SALADO DE ESPERA	895,291.66	30.24
6	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	42,602.01	1.44
7	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA..... ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	133,705.95	4.52
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS..... OBRAS COMPLEMENTARIAS	336,537.95	11.37
10	DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO..... DESVIOS PROVISIONALES AL TRAFICO	32,308.85	1.09
11	TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	42,400.00	1.43
12	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	75,710.20	2.56
13	CONTROL DE CALIDAD.....	47,180.39	1.59
14	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1,503.00	0.05
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2,960,593.99	
	13.00% Gastos generales.....	384,877.22	
	6.00% Beneficio industrial.....	177,635.64	
	SUMA DE G.G. y B.I.	562,512.86	
	21.00% I.V.A.....	739,852.44	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4,262,959.29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4,262,959.29	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTAS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTAS CINCUENTA Y NUEVE con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

, a 22 DE NOVIEMBRE DE 2016.

La dirección facultativa