



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA
CIVIL DE GALICIA



PROYECTO FIN DE GRADO:

VÍA DE CONEXIÓN DE LA TERCERA RONDA CON LOS ROSALES Y AGRA DEL ORZÁN (A CORUÑA)

CONNECTION ROAD OF THE TERCERA RONDA WITH LOS ROSALES AND AGRA DEL ORZÁN



EUGENIA FILGUEIRA CHENLO

GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

OCTUBRE 2017

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº6: GEOLOGÍA

ANEJO Nº7: GEOTECNIA

ANEJO Nº8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº13: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº14: HIDROLOGÍA

ANEJO Nº15: DRENAJE

ANEJO Nº16: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº18: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº19: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº21: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº28: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- PLANO DE CONJUNTO Y REPLANTEO

3.- TRAZADO EN PLANTA

4.- PERFILES LONGITUDINALES

5.- PERFILES TRANSVERSALES

6.- SECCIONES TIPO

7.- DRENAJE

8.- SEÑALIZACIÓN

9.- ESTRUCTURAS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES AUXILIARES

2.- MEDICIONES PARCIALES

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

5.- PRESUPUESTOS PARCIALES

6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE:

- 1.- INTRODUCCIÓN**
- 2.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL**
- 3.- OBJETO DEL PROYECTO**
- 4.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- 5.- TRÁFICO**
- 6.- GEOLOGÍA**
- 7.- GEOTECNIA**
- 8.- SISMICIDAD**
- 9.- TRAZADO GEOMÉTRICO**
- 10.- REPLANTEO**
- 11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 12.- FIRMES Y PAVIMENTOS**
- 13.- CLIMATOLOGÍA**
- 14.- HIDROLOGÍA**
- 15.- DRENAJE**
- 16.- ESTRUCTURAS**
- 17.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**
- 18.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS**
- 19.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**
- 20.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 21.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**
- 22.- EXPROPIACIONES**
- 23.- PLAN DE OBRA**
- 24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 25.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- 26.- PRESUPUESTOS**
- 27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**
- 28.- GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 29.- SEGURIDAD Y SALUD**
- 30.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**
- 31.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**



1.- INTRODUCCIÓN

El presente proyecto surge como requisito académico para la obtención del título del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña. Consta de 4 documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, donde se desarrollan los aspectos y características propias del proyecto.

A pesar de la formalidad del mismo, hay que destacar en este caso, que debido a su índole académica, el proyecto está sometido a limitaciones y simplificaciones que en un proyecto real no podrían admitirse como válidas.

2.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La ciudad de A Coruña está situada al noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. Actualmente, tiene una población de 243.978 habitantes, constituyendo uno de los núcleos urbanos más poblado de Galicia.

El propósito de la obra de la vía es conectar los barrios de Los Rosales y Agra del Orzán y pasará por San Pedro de Visma.

En la zona de estudio hay que considerar la existencia de dos infraestructuras, la Tercera Ronda (AC-14) y la carretera DP-3003.

La Tercera Ronda permite a los conductores acceder a la ciudad sin utilizar la avenida de Alfonso Molina y permite movimientos de tráfico dentro de la zona urbana. También conecta la A-6 con el centro de la ciudad mediante dos puntos: Riazor y Lonzas. Esta carretera permite que la población de los barrios periféricos como Novo Mesoiro y A Zapateira lleguen más rápido al centro urbano. Otras zonas beneficiadas por esta vía son los ayuntamientos de Abegondo, Carral y Cerceda, que disponen de incorporaciones a la A-6, que a su vez está conectada con la Tercera Ronda. También la zona rural de Culleredo puede usar los accesos de Ledoño y del aeropuerto.

La circunvalación desemboca en la rotonda del Pavo Real, en la que todos los accesos cuentan con semáforos. La calle Manuel Murguía funciona como una prolongación de la ronda para comunicarla directamente con el paseo marítimo. Los conductores de Riazor, Los Rosales, Labañou, Agra del Orzán, Ventorrillo, Zalaeta y también Monte Alto a través del paseo marítimo disponen de esta vía para salir de la ciudad sin usar Alfonso Molina.

La carretera DP-3003, carretera de Visma a Mazaido, tiene una longitud de dos kilómetros y medio y conecta San Pedro de Visma con la Refinería, pasando por el parque de Bens. También nos permite ir al núcleo urbano de Bens y de Suevos.

La zona del proyecto influirá sobre pequeños núcleos urbanos. La mayoría de las viviendas son casas unifamiliares con pequeñas fincas. Además, al norte de la Tercera Ronda, existe un pequeño núcleo urbano en San Pedro de Visma, el cual está formado por edificios de dos o tres pisos y algunas casas unifamiliares.

La zona de actuación también influye al entorno del parque de Bens, el cual se sitúa sobre el antiguo vertedero de la ciudad.

Por último, hay que mencionar la existencia de unos transformadores de fenosa, próximos al núcleo urbano de San Pedro de Visma.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

Los objetivos que se buscan con la redacción del presente proyecto son:

- Liberar la Rotonda del Pavo Real del abundante tráfico existente.
- Facilitar el acceso a todo el barrio del Agra del Orzán y de Los Rosales, cuya única vía de acceso actual es la Ronda de Outeiro, la cual no permite giros a la izquierda salvo en la avenida Finisterre (una vía ya muy saturada).
- Comunicar ambos barrios.
- Dar acceso al polígono de Visma, en el cual se prevé la construcción de 3.585 pisos.

La zona de estudio se contempla en el Plan General de Ordenación Municipal, donde se planifican diferentes usos globales del suelo y un viario propuesto, similar al adoptado en el presente proyecto.

4.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El primer paso antes de la redacción del proyecto detallado ha sido realizar un estudio de alternativas para elegir entre ellas la solución óptima. Para ello se han descrito 3 posibles soluciones, todas ellas pretenden conectar los barrios de Los Rosales y Agra del Orzán con la Tercera Ronda variando la intersección con la Tercera Ronda.

Algunos de los criterios que se han tenido en cuenta son:

- Velocidad de proyecto: 50 km/h
- Curvas circulares de radio mínimo: 85 m
- Inclinación de la rasante:
 - Máxima: 7% (excepcional 10%)
 - Mínima: 0,5% (excepcional 0,2%)
- Curvas verticales:
 - Kv mínimo convexo: 450 m
 - Kv mínimo recomendado convexo: 650 m
 - Kv mínimo cóncavo: 1160 m
 - Kv mínimo recomendado cóncavo: 3000 m

Para la evaluación de las alternativas se han analizado los siguientes criterios:

- Pendiente: se tendrán en cuenta la pendiente máxima y la longitud de tramos con pendiente mayor que un determinado valor.
- M3 de descompensación de tierras.
- Tiempos de recorrido.
- M2 de superficie total a expropiar.
- Expropiación de viviendas
- Coste económico: El valor monetario, para ello se evalúan las principales unidades de la obra.

La alternativa 1 consta de una intersección a nivel mediante una glorieta ya existente. La alternativa 2 está formada por un enlace superior. Y la alternativa 3 por un enlace inferior.

Para la selección de nuestra alternativa, se utilizarán diferentes métodos multicriterio, se valorará entre 1 y 5 siendo 5 la puntuación más alta y entendiendo este factor a modo comparativo. Y cada criterio se le otorgará un peso dependiendo de la importancia de este.

Aunque los valores hallados en el estudio de alternativas son aproximados, se ha visto que la alternativa 2 es la más adecuada para desarrollar el proyecto de la Vía de conexión. Para la realización del proyecto



de fin de grado, se parte de la hipótesis de que el enlace con la Tercera Ronda ha sido ejecutado en un proyecto previo.

Sin embargo, ha sido necesario realizar diversos cambios en la alternativa seleccionada, con el fin de cumplir la normativa y de reducir las afecciones sobre el medio.

El diseño de las intersecciones ha obligado a modificar los puntos de inicio y final de la vía, para conseguir radios más amplios y visibilidad de cruce en todos los movimientos permitidos en ambas intersecciones. Esto ha derivado en diversos cambios en el trazado, tanto en planta como en alzado, pero manteniendo los mismos puntos de paso que la solución inicial, y en el movimiento de tierras.

Además, se ha aumentado el número de estructuras, con el fin de mejorar las comunicaciones entre ambos lados de la vía.

Así, la solución adoptada parte de la glorieta a nivel entre la Carretera al Portiño, Estrada Os Fortes y Rúa San Pedro de Visma y finaliza en la intersección entre las calles Alcalde Jaime Hervada, Alcalde Liaño Flores y Monasterio de Caaveiro, teniendo un enlace superior con la Tercera Ronda.

Se proyectan unos viales con velocidad de proyecto de 50 km/h. Se trata de viales de doble calzada con dos carriles cada una para cada sentido de circulación.

El Vial Norte tiene una longitud de 628 m y el Vial sur de 567 m.

Además se proyectan un paso superior y uno inferior, y un camino de servicio, configurando así un buen sistema de accesibilidad en el entorno.

Hay que mencionar que el grande terraplén existente en el Vial Sur, no es un problema debido a que en el futuro la zona de este vial se urbanizará y para ello se deberá explanar toda la zona a nivel del vial.

En los apartados siguientes se definen todos los demás detalles que complementan la descripción de las obras objeto del presente proyecto.

5.- TRÁFICO

En el Anejo nº5: Estudio de tráfico, se analiza el tráfico en el entorno de la zona de estudio, para poder determinar el tráfico que circulará por la vía en el año de puesta en servicio y en el año horizonte, así como su nivel de servicio.

A partir de los datos obtenidos de las diversas fuentes, se estiman las intensidades de tráfico de los viales a proyectar, teniendo en cuenta el desarrollo que se producirá en la zona.

Para la obtención de las intensidades en las diferentes calzadas de los viales, se han tenido en cuenta los movimientos de la glorieta que se obtuvieron mediante el simple trabajo de campo. Y como no todos los vehículos que realizan unos determinados movimientos en la glorieta usarán los viales proyectados, se han estimado unos porcentajes en función de la densidad de población de las zonas.

Por lo tanto, las intensidades de tráfico para los viales en el año de puesta en servicio serán:

- Vial Norte: 942 vehículos/h
- Vial Sur: 675 vehículos/h

Y las intensidades de tráfico en el año horizonte serán:

- Vial Norte: 3.254 vehículos /h
- Vial Sur: 2.898 vehículos/h

En cuanto al nivel de servicio de los viales, se ha estimado según el Manual de Capacidad de Carreteras del año 2000, y se ha obtenido un nivel de servicio C, que cumple con lo especificado en la Norma 3.1-IC Trazado.

6.- GEOLOGÍA

La zona en la que se va a realizar el proyecto se ubica completamente en la hoja nº21 del Mapa Geológico del IGME a escala 1:50.000 y en la hoja nº1 del Mapa Geológico a escala 1:200.000 elaborado por el mismo organismo.

A grandes rasgos, la geología de la región está determinada por materiales sedimentarios de la Serie de Órdenes erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre. La serie es eminentemente detrítica y de gran potencia, con granulometría de tamaño medio y fino caracterizadas por varios tipos de estructuras de carga.

7.- GEOTECNIA

La zona en la que se va a realizar el proyecto se ubica en la hoja nº1 del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 del IGME.

La zona del proyecto se encuentra mayoritariamente en el área I_3 . Esta se caracteriza porque presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas y sin apenas recubrimientos. Los problemas morfológicos que se observan dentro de la misma están ligados a las elevadas pendientes y a la irregular morfología.

Dado el carácter académico de este proyecto no se han podido realizar estudios en el terreno, así que se han tomado datos de sondeos y calicatas, así como ensayos que se realizarían en estos, que concuerden con el tipo de terreno que existe en la zona.

De estas prospecciones se observa que en toda la traza se sigue más o menos una estructura parecida en las capas del suelo, con un sustrato rocoso de grado IV-III, arena limosa y tierra vegetal.

Así, con estas características, se obtiene una explanada E2 en la práctica totalidad de la traza. Se han estudiado taludes de desmonte y terraplén estables con inclinación 1H/1V y 3H/2V, respectivamente.

8.- SISMICIDAD

Se ha hecho en estudio de la sismicidad de la zona mediante el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma NCSE-02. Así, se ha obtenido un valor de la aceleración sísmica básica menor de 0,04g en la zona de A Coruña, por lo que no es necesario considerar acciones sísmicas.

9.- TRAZADO GEOMÉTRICO

La normativa general seguida en el diseño de los ejes del proyecto ha sido la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC de Trazado. También se han empleado otras recomendaciones sobre trazado de enlaces y glorietas del MOPU y de la D.G. de carreteras mencionadas en el anejo correspondiente.

Será una carretera urbana con velocidad de proyecto de 50 km/h de doble calzada con dos carriles para cada sentido de circulación.

Se pueden resumir los parámetros de trazado principales que regirán su diseño en los siguientes puntos:

- Velocidad de proyecto: 50 km/h
- Curvas circulares de radio mínimo: 85 m
- Inclinación de la rasante:



- Máxima: 7% (excepcional 10%)
- Mínima: 0,5% (excepcional 0,2%)
- Curvas verticales:
 - Kv mínimo convexo: 450 m
 - Kv mínimo recomendado convexo: 650 m
 - Kv mínimo cóncavo: 1160 m
 - Kv mínimo recomendado cóncavo: 3000 m

En el trazado propuesto se ha intentado conseguir una carretera segura, cómoda, respetuosa al máximo con el entorno, y todo ello con el menor coste posible dentro de las posibilidades.

Se ha evitado cruzar la carretera por el núcleo de San Pedro de Visma para reducir molestias a la población, y además reducir impactos ambientales. Todo ello buscando un equilibrio que evite un recorrido excesivo. La orografía de la zona, no obstante, provoca que en algunas zonas del trazado no sea posible minimizar estos costes económicos y medioambientales, puesto que se presentan zonas ligeramente montañosas.

La descompensación de tierras hace necesaria la obtención de préstamos.

Se proyecta una glorieta al comienzo del Vial Norte y una intersección al final del Vial Sur.

Para mantener la accesibilidad de los caminos que han sido afectados, se ha dispuesto un camino de servicio que conecta con las carreteras existentes, para mantener un nivel de accesibilidad aceptable. Además se han repuesto las carreteras existentes que han resultado afectadas.

En coherencia con los condicionantes de los tipos de carreteras proyectadas para la realización de esta variante se han establecido las siguientes secciones:

- Vial Norte
 - Carriles: 4 x 3,5 m
 - Arcenes exteriores: 2 x 1,5 m
 - Bermas: 2 x 0,75 m
 - Arcenes interiores: 2 x 0,5 m
 - Mediana: 0,6 m
- Vial Sur
 - Carriles: 4 x 3,5 m
 - Arcenes interiores: 2 x 0,5 m
 - Mediana: 0,6 m
 - Aparcamiento: 2 x 2,2 m
 - Acera: 2 x 2 m
- Reposición DP-3003
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcenes: 2 x 0,3 m
 - Berma derecha: 0,75 m
 - Acera izquierda: 1,2 m
- Acceso 1
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcén derecho: 0,75 m
 - Arcén izquierdo: 0,3 m
- Accesos 2 y 3
 - Carriles: 2 x 3,5 m

- Arcén derecho: 0,3 m
- Arcén izquierdo: 0,4 m
- Acera izquierda: 1 m
- Acceso 4
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcén derecho: 0,5 m
 - Arcén izquierdo: 0,3 m
 - Acera izquierda: 1 m
- Glorieta a nivel
 - Carriles: 2 x 5,5 m
 - Arcenes: 2 x 0,5 m
 - Acera: 1 m
- Reposición camino
 - Ancho: 2,5 m
- Camino de servicio
 - Ancho: 3 m

10.- REPLANTEO

Con el fin de replantear el nuevo trazado de la vía se implantan 10 bases de replanteo, a una distancia media de 150 m.

El método empleado para el replanteo de los ejes ha sido el de bisección.

En el Documento nº2: Planos se incluye la ubicación de las bases.

11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las mediciones de movimiento de tierras se han obtenido a través de un modelado informático de los ejes de la obra. Las cantidades indicadas en el anejo se obtienen directamente del programa Istram/Ispol obteniendo datos de las zonas afectadas por la traza.

Se incluye en este movimiento de tierras las excavaciones y rellenos correspondientes a los viales, intersecciones, reposiciones y caminos de servicio.

En la siguiente tabla se resumen los valores totales obtenidos de desmonte y terraplén:



Movimiento de tierras		
Eje	Desmorte (m3)	Terraplén (m3)
Vial Norte	93236,7	30161
Vial Sur	1177,3	174168,6
Reposición DP-3003	472,4	38280,8
Glorieta a nivel	407,9	662,9
Acceso 1	800,6	0
Acceso 2	2879,1	80,5
Acceso 3	23,4	2572
Acceso 4	225,4	1100
Reposición camino	534,8	499,9
Camino de servicio	38,9	3235,7
Rúa Ágora	72,7	1028,1
TOTAL	99869,2	251789,5

De la tabla anterior se puede observar que es necesaria la aportación de material para ejecutar el terraplén.

12.- FIRMES Y PAVIMENTOS

La normativa empleada en la definición de la sección de firme es la Instrucción de Carreteras 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Dirección General de Carreteras. Del estudio de tráfico realizado en el proyecto del nuevo vial se prevé una categoría de tráfico pesado T2. Se considera, además, una explanada E2.

La sección de firmes que queremos plantear para nuestro vial, la 221 se detalla a continuación:

- Capa de rodadura: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf B60/70 D
- Riego de adherencia: emulsión C60B4 ADH
- Capa intermedia: 8 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 S
- Riego de adherencia: emulsión C60B4 ADH
- Capa base: 11 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base B60/70 G
- Riego de imprimación: emulsión C60BF5 IMP
- Capa subbase: 25 cm de zahorra artificial ZA 40

Por simplicidad constructiva se decide colocar en la glorieta a nivel, la misma sección que en los viales, tanto en calzada como en arcenes, ya que las condiciones de tráfico son similares.

En las reposiciones y en los accesos a la glorieta a nivel, se empleará la sección de firme 4121 siguiente:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 S
- Riego de adherencia: emulsión C60B4 ADH
- Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 S
- Riego de imprimación: emulsión C60BF5 IMP
- Capa subbase: 30 cm de zahorra artificial ZA 40

Para la reposición del camino y el camino de servicio se adoptará una sección 4221 con 25 cm de zahorra artificial ZA 40 cubierto de un doble tratamiento superficial de sellado.

En las estructuras, dado que no se recomiendan firmes de más de 7 cm de espesor, se ha optado por disponer 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf B60/70 D, un riego de adherencia C60B4 ADH, 1 cm de mástico bituminoso de impermeabilización y un riego de adherencia C60B4 ADH.

13.- CLIMATOLOGÍA

El estudio climatológico se orienta a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en base a ellos, la incidencia que estos tendrán en la obra, determinando los días aprovechables para la ejecución de las obras.

Para el estudio climatológico se han utilizado los datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en la ciudad de A Coruña.

La zona de proyecto se sitúa en el noroeste de Galicia. Sus principales características climatológicas son:

- El régimen térmico de la zona de proyecto se caracteriza por temperaturas en las que los valores medios mínimos llegan a 8°C en invierno y los valores medios máximos alcanzan los 23°C.
- La temperatura no es en ningún mes inferior a 0°C, por lo tanto, no existe un período de helada probable y no hay meses de helada segura.
- Las precipitaciones medias anuales están alrededor de los 1014 mm. El máximo de precipitaciones se recoge en invierno, siendo el verano la estación del año que menos aporta.

En el Anejo de Climatología, se han calculado unos índices climatológicos que tienen su aplicación en el diseño de plantaciones y en la valoración agrológica de los suelos ocupados por la traza. Mediante estos índices se observa que la zona de estudio es húmeda. Esto se observa también en los datos de AEMET, la humedad relativa tiene un valor medio anual del 75%, y apenas varía a lo largo del año.

14.- HIDROLOGÍA

El estudio hidrológico tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona objeto del proyecto, además del estudio de las cuencas afectadas por la traza, con el fin de poder determinar los caudales generados por estas y dimensionar correctamente las obras de drenaje necesarias.

Para la realización de este estudio se ha empleado el método hidrometeorológico contenido en la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.

Los caudales de referencia para los que se proyectan los elementos de drenaje están asociados a los siguientes períodos de retorno, elegidos según los criterios de la Norma 5.2-IC y del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa:

- Drenaje longitudinal: T=25 años
- Drenaje transversal: T=500 años

La estimación de estos caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de las cuencas de aportación, por lo que se ha caracterizado cada una de ellas.

La situación de todas las cuencas vertientes interceptadas por los nuevos viales se encuentra definida en los planos adjuntos al final del Anejo nº14: Hidrología.

Para el cálculo de la precipitación máxima en 24 horas se ha partido de los datos de la publicación "Máximas luvias diarias en la España Peninsular" publicada por el Ministerio de Fomento.



En el Anejo nº14: Hidrología, se desarrolla el estudio hidrológico, obteniendo los caudales de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de los viales del presente proyecto.

15.- DRENAJE

En el Anejo nº15: Drenaje, se definen las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua que llega a la calzada de la nueva carretera y restituir la continuidad del agua que circula transversalmente a la traza de la misma por las cuencas interceptadas.

Para la determinación de los caudales y criterios de diseño de estas obras se siguen las instrucciones proporcionadas por la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial y por la Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

A continuación, se definen los elementos de drenaje proyectados en la construcción de la vía.

Drenaje longitudinal:

- Cunetas pie de desmonte:
En los viales se ha adoptado para estas cunetas una sección triangular rebasable de 0,25 m de profundidad, con un talud interior 1V:6H y exterior 1V:4H, resultando un ancho en superficie de 2,50 m. La cuneta irá revestida de una capa de hormigón de 0,2 m de espesor. Además, se proyecta la construcción de una zanja drenante debajo de estas cunetas. En esta se aloja un dren (tubo de PVC de 160 mm de diámetro) mediante el cual se interceptan las corrientes subálveas y del firme.
- Cunetas de guarda y pie de terraplén:
Se ha proyectado una cuneta trapezoidal revestida con un ancho en la base de 0,40 m, taludes simétricos 1H:1V y un calado de 0,50 m, para las cunetas pie de terraplén.
Para guarda de desmonte, se ha proyectado una cuneta trapezoidal revestida con un ancho en la base de 0,40 m, taludes simétricos 1H:1V y un calado de 0,30 m.
- Bordillos:
Cuando la altura de los terraplenes supera los dos metros de altura, para evitar erosiones y cárcavas que pudiera producir el agua, en la margen que recibe la escorrentía se sitúa un bordillo, situado al pie de la barrera de seguridad. Estos bordillos tienen una altura de 10 cm sobre el pavimento.
- Bajantes prefabricadas:
Las bajantes están formadas por piezas prefabricadas y son de tipo B-1 o B-3 según las dimensiones de las mismas.
- Colectores:
Los colectores proyectados son de PVC y tienen un diámetro de 400 mm.
- Arquetas:
Estas recogerán el agua de las cunetas y la conducirán a los colectores, permitiendo a la vez, la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe.
Estarán colocadas a una distancia máxima de 50 m y en los puntos de encuentro de diferentes cunetas, cambios de dirección en planta y alzado y en los cambios de sección del colector.
Serán de forma cuadrada o rectangular y sus dimensiones dependerán de la profundidad de la arqueta. Estarán dotadas de un arenero de 0,2 m de profundidad mínima con una rampa para permitir la salida por el colector de pequeña fauna.
- Pasos salvacunetas:
Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 500 mm de diámetro. Su utilización se hace necesaria en los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.

- Caz:
Se proyectan caces de hormigón prefabricado en las medianas cuando el agua discurre hacia el centro de la plataforma.

Drenaje transversal

En total se han dispuesto 2 obras de drenaje transversal, una en cada vial. En la tabla siguiente se muestra su longitud:

ODT		
ODT	Diámetro(m)	Longitud(m)
Norte	2	55,64
Sur	2	76,4

Se han dimensionado con un diámetro de 2 m, para que a su vez actúen como paso de fauna.

Hay que mencionar que la ODT SUR en un futuro será inutilizada dado que la zona del Vial Sur se va a urbanizar. Cuando la zona esté urbanizada, el agua de la cuenca interceptada será recogida por los sumideros y transportada por los colectores al sistema municipal de saneamiento.

16.- ESTRUCTURAS

En el presente proyecto se han diseñado dos estructuras, un paso superior y uno inferior, ambas se ubican en el Vial Norte.

El paso superior consta de un único vano de 40 metros de longitud y un ancho de 9,34 metros. Se utiliza un tablero de vigas prefabricadas doble T de 2 m de canto y una losa superior de compresión de 0,25 m de espesor. Está formado por 4 vigas y tiene un gálibo de 5,3 m.

El paso inferior está formado por un marco cerrado de hormigón armado y tiene una longitud de 22,17 metros de longitud, un gálibo horizontal de 4 m y un gálibo vertical de 3,5 m libres. El espesor de la solera y el dintel es de 0,60 m, mientras que el de los hastiales es de 0,50 m. Las aletas son muros de hormigón armado y se disponen abiertas con un ángulo de 30°.

17.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

El objetivo del anejo es definir el conjunto formado por señalización, balizamiento y defensas para conseguir el mayor grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos. También servirá como soporte para la información y orientación a los usuarios de la vía, o advertencias para la prevención de posibles accidentes.

Señalización horizontal

En relación con la señalización horizontal, en el Anejo nº17 se han presentado las marcas viales a utilizar, tanto en las obras de construcción del vial como en las reposiciones y accesos a la glorieta, y los criterios que se han seguido para su elección, justificando su uso en función de los criterios fijados por la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de 1987, publicada por la Dirección General de Carreteras. Asimismo, también se presentan los tipos a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.

A continuación se citan la señalización a emplear:

- M-1.3: Marca longitudinal discontinua para separación de carriles del mismo sentido de circulación.



- M-2.2: Marca longitudinal continua para separación de sentidos.
- M-2.6: Marca longitudinal continua para delimitar el borde de la calzada.
- M-4.1: Marca transversal continua, línea de detención.
- M-4.2: Marca transversal discontinua, línea de ceda el paso.
- M-4.3: Marca transversal discontinua, de paso para peatones.
- M-5.2: Flecha de dirección o de selección de carriles.
- M-6.4: Inscripción, indicación al conductor de la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención.
- M-6.5: Inscripción, indicación al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso.
- M-7.3: Delimitación de zonas para estacionamiento.

Señalización vertical

Se trata de los siguientes tipos de señales: advertencia de peligro (P), de reglamentación (R) y de indicación (S).

En lo que respecta a la señalización vertical, en el Anejo nº17 se han descrito las características más importantes de las señales de código a utilizar en el presente proyecto (reflectancia, tamaño, materiales constitutivos, etc.) de acuerdo con la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, aprobada por Orden Ministerial de 20 de Marzo de 2014, y los catálogos de señales de circulación publicados por la Dirección General de Carreteras en Marzo y Junio de 1992.

Defensas

Para la determinación de los tramos donde tendrán que instalarse sistemas de contención y qué tipo disponer, se han seguido las recomendaciones siguientes que establece el Ministerio de Fomento:

- O.C. 35/2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Todas las barreras han de poseer marcado CE y cumplir los ensayos según la norma UNE-EN-1317.

Los sistemas de contención utilizados son los siguientes:

- En el paso superior: Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 0,90 m e índice de severidad B.
- En borde de calzada, cuando la sección sea en terraplén y el desnivel sea superior a 3 m: Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 1,20 m, índice de severidad A.

18.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Las obras de construcción de los viales exigen definir las situaciones provisionales de las carreteras y calles que interceptan, durante la ejecución de las mismas.

Se intentará, mediante la construcción de las obras en varias fases, minimizar la afección sobre los usuarios que circulan por las carreteras donde se van a realizar actuaciones.

La vía proyectada discurre prácticamente en toda su totalidad por un trazado de nuevo recorrido, por lo que la afección sobre los usuarios de la zona será mínima.

La glorieta a nivel se ejecutará en dos fases. Se realiza una mitad de la glorieta y el tráfico continúa por la glorieta existente, y cuando se ejecute la otra mitad el tráfico se desvía por la mitad ya ejecutada.

Mientras se ejecuta el final del Vial Sur y la Rúa Ágora, esta calle quedará inutilizada, pero los usuarios podrán acceder a la zona por otras calles próximas.

19.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Deberán analizarse los siguientes servicios en el entorno de la zona objeto de estudio:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión
- Alumbrado
- Líneas telefónicas
- Pozos y manantiales
- Conducciones de agua potable y aguas residuales/pluviales

En el presente proyecto no se ha afectado a ninguno de estos servicios.

En cuanto al viario se repondrá la DP-3003 y un camino.

20.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Con este estudio se busca obtener una evaluación ambiental de las previsible interferencias que generará en el entorno la construcción del presente proyecto, con un análisis y síntesis final de la información relacionada. El fin último es contribuir a evitar posibles impactos o alteraciones sobre el medioambiente, o al menos, minimizar estos impactos al máximo. Para ello se realiza el estudio de acuerdo a la legislación vigente, la Ley 21/2013, siguiendo estos pasos:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- Exposición de las alternativas estudiadas y justificación de la solución adoptada.
- Inventario ambiental.
- Evaluación y cuantificación de los efectos previsible directos o indirectos sobre la población, la salud, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales y la interacción entre los factores durante las fases de proyecto.
- Medidas de prevención y corrección ambiental.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen del estudio y conclusiones.

Se ha obtenido una matriz de doble entrada con la evaluación de los posibles impactos, colocando en abscisas las acciones del proyecto y en ordenadas los factores ambientales. Por otro lado se realizará otra matriz especificando si esos impactos son positivos, negativos, permanentes, recuperables...

21.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Con objeto de minimizar las alteraciones provocadas sobre el suelo y la vegetación, y de restaurar las condiciones naturales del medio preoperacional, evitando al mismo tiempo, los procesos erosivos y de degradación del territorio, se definen, en el Anejo nº21: Ordenación ecológica, estética y paisajística, una serie de medidas correctoras.

Se realizará una revegetación de:

- Desmontes excavados en tierra: Consiste en la ejecución de una hidrosiembra.
- Terraplenes: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm y la posterior ejecución de una hidrosiembra.



- En glorietas e isletas: Consiste en aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm y formación de césped fino.

También se definen los tratamientos físicos previos necesarios, y las diversas operaciones de mantenimiento y conservación de la vegetación.

22.- EXPROPIACIONES

En el Anejo nº22: Expropiaciones, se ha realizado un estudio sobre las expropiaciones necesarias para la ejecución de las obras.

Para la determinación de la línea de expropiación se ha tenido en cuenta el contenido de los Artículos 74 y 75 del Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

En consecuencia, se propone la expropiación de los terrenos ocupados por la nueva carretera y una franja de 1 m a partir de la arista exterior de la explanación de la vía.

La superficie delimitada por la franjas de expropiación incluye diversas parcelas afectadas con distintos usos del suelo. Se definen los siguientes tipos de suelo:

- Monte bajo
- Monte arbolado
- Prado y labradío
- Suelo urbanizable

En el citado anejo se incluyen planos en los que se muestran las áreas de expropiación, clasificadas según el tipo de suelo.

En la siguiente tabla se muestra un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.

Tipo de terreno	Superficie (m2)	Valoración (€)	Coste (€)
Monte bajo	34771,81	3,00 €	104.315,43 €
Monte arbolado	11600,19	5,00 €	58.000,95 €
Suelo urbanizable	18732,75	20,00 €	374.655,00 €
Coste total de expropiaciones (€)			536.971,38 €

23.- PLAN DE OBRA

En el Anejo nº23: Plan de obra, se presenta un plan de obra indicativo para la ejecución de las obras en un plazo de OCHO MESES, en el que se han representado las actividades principales, su duración y su incidencia en el presupuesto, con lo cual se obtiene una distribución mensual de la inversión a lo largo de la duración de la obra.

El plazo de garantía será de un año a contar de la fecha de la recepción.

24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo prescrito en el artículo 65 del 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, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable el cálculo de la clasificación para el presente proyecto.

La propuesta de la clasificación del Contratista, con los grupos, subgrupos y categorías en los que deberá estar clasificado para poder licitar las obras del presente proyecto, es la siguiente:

- Grupo A: Movimiento de tierras. Subgrupo 1: Desmontes y vaciados. Categoría f
- Grupo G: Viales y pistas. Subgrupo 4: Con firmes de mezclas bituminosas. Categoría f

En el Anejo nº24: Clasificación del contratista, se desarrolla esta información.

25.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº25: Justificación de precios, se incluye la justificación de los precios del presente proyecto.

Los precios utilizados en el presente proyecto son los establecidos en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016, de 29 de Enero).

Para aquellas unidades de obra no incluidas en la Base de Precios de referencia se han elaborado los precios correspondientes siguiendo los mismos criterios que en la mencionada base.

26.- PRESUPUESTOS

En el Documento nº4: Presupuesto, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto, así como los Cuadros de Precios.

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de: DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS, según el siguiente desglose:



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS	35.930,15 €
TOTAL CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.046.955,53 €
TOTAL CAPÍTULO 3 FIRMES	827.697,44 €
TOTAL CAPÍTULO 4 DRENAJE	285.527,49 €
TOTAL CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS	324.163,47 €
TOTAL CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS	109.231,64 €
TOTAL CAPÍTULO 7 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	86.355,96 €
TOTAL CAPÍTULO 8 VARIOS	12.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 9 GESTIÓN DE RESIDUOS	65.550,75 €
TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD	23.527,42 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.816.939,85 €

Incrementada la suma del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con las legislación vigente, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de: TRES MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.352.158,42€).

Considerando el Presupuesto Base de Licitación obtenido anteriormente e incrementado en el 21% correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido según Real Decreto-Ley 20/2012, de 13 de Julio, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación más IVA de: CUATRO MILLONES CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (4.056.111,68€).

Sumando al Presupuesto Base de Licitación más IVA el importe de las expropiaciones relacionadas y valoradas en el anejo correspondiente de este proyecto, se obtiene el siguiente Presupuesto para Conocimiento de la Administración:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	4.056.111,68 €
Valor expropiaciones	536.971,38 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	4.593.083,06 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: CUATRO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La Orden Circular 31/2012, de diciembre de 2012, incluye instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Para todos los capítulos se propone la fórmula nº141 de las recogidas por el Real Decreto 1359/2011.

Fórmula nº141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

En el Anejo nº27: Fórmula de revisión de precios, se justifica esta información.

28.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en el Anejo nº28: Estudio de Gestión de Residuos, en cumplimiento del artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición", del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

El presupuesto de ejecución material de la obra destinado a Gestión de Residuos asciende a SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (65.550,75€).

29.- SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye en el Anejo nº29: Estudio de Seguridad y Salud, redactado en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según especifica el artículo 4 del mencionado R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.



- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Dadas las características de la obra en cuestión, esta se ciñe a los supuestos anteriormente mencionados, y, por tanto, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud.

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente proyecto, las previsiones en cuanto a su definición y valoración, de las medidas y actividades relativas a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los servicios sanitarios y comunes de que constará el centro de trabajo. Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren.

Para ello se han establecido una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Así mismo, teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas, se han dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de los trabajadores previstos.

Por último, se incluyen en el estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

El presupuesto de ejecución material de la obra destinado a Seguridad y Salud asciende a VEINTIRES MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (23.527,42€).

30.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº6: GEOLOGÍA

ANEJO Nº7: GEOTECNIA

ANEJO Nº8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº13: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº14: HIDROLOGÍA

ANEJO Nº15: DRENAJE

ANEJO Nº16: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº18: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº19: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº21: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº28: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- PLANO DE CONJUNTO Y REPLANTEO

3.- TRAZADO EN PLANTA

4.- PERFILES LONGITUDINALES

5.- PERFILES TRANSVERSALES

6.- SECCIONES TIPO

7.- DRENAJE

8.- SEÑALIZACIÓN

9.- ESTRUCTURAS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1.- MEDICIONES AUXILIARES
- 2.- MEDICIONES PARCIALES
- 3.- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4.- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 5.- PRESUPUESTOS PARCIALES
- 6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

31.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo al 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, y al 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, se considera que el presente proyecto se refiere a una obra completa redactada con sujeción a la legislación vigente, y por tanto, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ÍNDICE:

ANEJO Nº28: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº6: GEOLOGÍA

ANEJO Nº7: GEOTECNIA

ANEJO Nº8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº9: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº10: REPLANTEO

ANEJO Nº11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº13: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº14: HIDROLOGÍA

ANEJO Nº15: DRENAJE

ANEJO Nº16: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº18: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº19: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº21: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº22: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ANTECEDENTES

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES



1.- INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de construcción se realiza con el fin de completar los requisitos académicos para la obtención del título de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña. Se trata por tanto de un proyecto con un objetivo académico que estará sometido a ciertas limitaciones y simplificaciones que no podrían efectuarse en un proyecto real.

El proyecto consiste en una vía de conexión de la Tercera Ronda con los barrios de Los Rosales y Agra del Orzán, facilitando la llegada de los vehículos a estos barrios y reduciendo las congestiones de tráfico en la Glorieta del Pavo Real.

2.- ANTECEDENTES

A Coruña es una ciudad y municipio de España. Pertenece a la comunidad autónoma de Galicia y es la capital de la provincia homónima.

Importante puerto histórico, se sitúa en la costa noroeste de la península ibérica, en las Rías Altas. El centro de la ciudad se extiende sobre una península unida a tierra firme por un estrecho istmo, por lo que presenta dos fachadas marítimas distintas: la portuaria (hacia la ría de A Coruña) y otra de mar abierto, hacia la Ensenada del Orzán, y sobre la que se extienden las principales playas urbanas (Riazor y Orzán).

El municipio de A Coruña tiene una población de 243.978 habitantes (INE 2016), el segundo de Galicia después de Vigo. No obstante, la ciudad, con 215.227 habitantes, constituye el núcleo urbano más poblado de Galicia. Alrededor de la ciudad se ha desarrollado el área metropolitana homónima por los municipios vecinos que, junto a la cercana área metropolitana de Ferrol, forma una conurbación de 655.251 habitantes que aglutina a algo más de la mitad de la población total de la provincia.

Su densidad de población es la mayor de Galicia y de las más altas de España (6.471,32 hab/km²), ya que el término municipal cuenta con una extensión de 37,83 km². Una buena parte de la superficie dedicada a la actividad industrial se ha ubicado en el limítrofe municipio de Arteixo, uno de los más industrializados de Galicia. De este modo, está centrada mayoritariamente en el sector servicios. Su sector secundario se concentra fundamentalmente en el Puerto de A Coruña y la refinería de petróleo de Repsol en A Coruña. Su clima es de tipo oceánico en su variedad meridional, con temperaturas suaves todo el año.

Es sede del Tribunal Superior de Justicia de Galicia, de la Delegación del Gobierno en esta Comunidad y sede de la Real Academia Gallega desde su fundación. Fue también capital de la VIII Región Militar Española, estructura territorial del ejército español ya desaparecida, aunque en la ciudad está situado el Cuartel General de la Fuerza Logística Operativa, así como una Subdelegación de Defensa.

El municipio limita al norte con el océano Atlántico, al este con la ría de A Coruña y el municipio de Oleiros, al sur con el municipio de Culleredo y al oeste con el de Arteixo.

Las principales vías de acceso son:

- La Avenida de Alfonso Molina, la arteria más transitada de la ciudad, con un tráfico de 140.000 vehículos, es la principal vía de entrada y salida de A Coruña.
- Avenida de A Pasaxe, infrautilizada por los usuarios.
- Ronda Real Club Deportivo de La Coruña: La Tercera Ronda de circunvalación de la ciudad. Las obras comenzaron a mediados de 2006 y a día de hoy contribuye a conectar la zona de Los Rosales y Riazor-Estadio con los polígonos industriales -A Grela, POCOMACO-, la Zapateira y la Autovía del Noroeste A-6, además de contar con un ramal directo con el aeropuerto de A Coruña.

Esta vía descongestiona enormemente la Avenida de Alfonso Molina, cuya reducción en circulación está estimada en más de un 40% tras la puesta en marcha del nuevo vial.

En sentido entrada a la ciudad, gracias al desdoblamiento de la AC-14 a la altura de Novo Mesoiro/POCOMACO, es posible llegar directamente a la zona de Cuatro Caminos y a las instalaciones portuarias (tráfico pesado). La ejecución de la glorieta en la Avda. de Salgado Torres, entre el túnel y el nudo de Lonzas, posibilita la interconexión total entre Cuatro Caminos/centro, Elviña/Alfonso Molina, Estación de Tren/Ronda de Outeiro y AC-14/entrada-salida ciudad.



ÍNDICE:

1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

2.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

3.- MOTORIZACIÓN

4.- CONDICIONANTES

4.1.- Infraestructuras

4.2.- Viviendas

4.3.- Otras instalaciones

4.4.- Espacios naturales

ANEJO Nº2.- SITUACIÓN ACTUAL

1.- SITUACIÓN DEMOGRÁFICA

La actuación se enmarca en la ciudad de A Coruña, situada al noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. La ciudad de A Coruña, actualmente, tiene una población de 243.978 habitantes, constituyendo uno de los núcleos urbanos más poblado de Galicia.

A Coruña se planifica según el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) publicado en diciembre de 2013. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) establece la siguiente definición acerca de lo que es un PMUS: *“Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad; es decir, de los modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos”.*

Una estrategia de movilidad urbana sostenible, por tanto, tiene por objeto garantizar que tanto el sistema de transporte urbano, como la gestión del mismo, responden a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.

El PMUS es, en resumen, una herramienta de planificación y un instrumento de concienciación y sensibilización para los ciudadanos, las administraciones públicas y para el resto de agentes implicados en la movilidad, que confiere garantías y fundamentos técnicos a las decisiones relativas al transporte y a la movilidad, todas ellas orientadas a la consecución de un sistema de transporte eficiente y sostenible.

Según el PMUS, el municipio de A Coruña se divide en 10 distritos. En los distritos 5 y 6 tendrá lugar la actuación del presente proyecto. Concretamente, la vía conectará los barrios de Los Rosales y el Agra del Orzán.



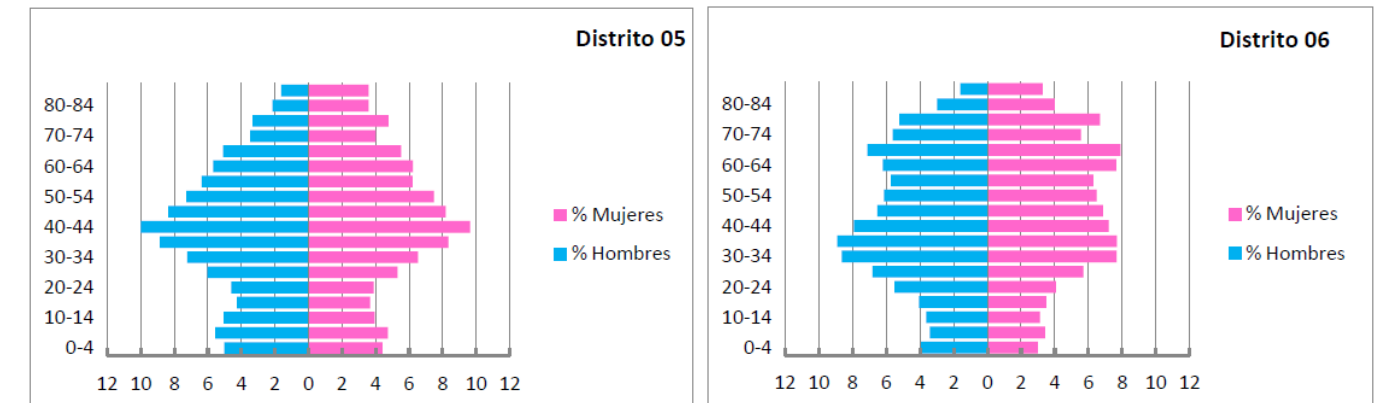
El barrio del Agra del Orzán es el de mayor densidad de población de la ciudad, con cerca de 35.000 habitantes. Se desarrolló rápidamente entre los años 60 y 70, absorbió gran cantidad de inmigración procedente de comarcas rurales de la provincia por lo que el uso de la lengua gallega es más habitual que en las zonas del centro. Delimitado por la Ronda de Nelle, Gregorio Hernández, Monasterio de Caaveiro, Avenida Finisterre, Paseo de Ronda y Manuel Murguía.

La construcción del barrio de Los Rosales se inició en 1995 en el extremo noroeste de la ciudad, al pie del Monte de San Pedro. Por la configuración de sus edificios y la disposición de rotondas y zonas verdes, su forma desde el aire imita a la de una rosa, siendo el eje vertebrador la Avenida Manuel Azaña. Cuenta con un centro comercial y de ocio. En esta zona se encuentran los colegios Calasanz, Calasancias y Emilia Pardo Bazán.

2.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

Como se mencionó anteriormente, el barrio del Orzán es el más densamente poblado de la ciudad, mientras que Los Rosales no tiene tanta densidad pero es un barrio que aún está en crecimiento.

A continuación, se pueden observar las pirámides de población de los distritos antes mencionados, las cuales se han extraído del PMUS.



En las pirámides observamos que en el distrito 6 (barrio del Agra del Orzán) hay una población más envejecida que en el distrito 5 (barrio de Los Rosales).

El PMUS también nos muestra el índice de envejecimiento, el cual expresa la relación entre la cantidad de personas adultas mayores y el número de niños y jóvenes que residen en un determinado área. El análisis de este indicador en el municipio de A Coruña refleja importantes contrastes territoriales. Se constata la existencia de desplazamientos de la población más joven hacia las zonas periféricas en busca de suelo más barato y de mayor calidad ambiental con el consiguiente envejecimiento de la población en los distritos centrales. Teniendo los siguientes índices de envejecimiento:



Distrito	Índice de envejecimiento
1	207,40
2	161,60
3	189,90
4	193,60
5	102,60
6	179,60
7	141,10
8	93,70
9	27,10
10	100,10

Fuente: Padrón municipal 2012

Como ya se dijo antes al observar las pirámides de población, el índice de envejecimiento es mayor en el barrio del Agra del Orzán.

Respecto a los movimientos de la población, todos los saldos del municipio de A Coruña, con el extranjero, con otra comunidad autónoma, con otra provincia de Galicia y con otra comarca de la misma provincia, son positivos, sin embargo, los movimientos entre municipios de la misma comarca presentan un saldo global de flujos de población desde A Coruña a los municipios de su misma comarca.

El motivo fundamental de los flujos migratorios hacia la periferia es el precio de la vivienda y la disponibilidad de suelo en los municipios colindantes con A Coruña. Esto se explica por el proceso de suburbanización en el que la periferia funcional ha crecido más que el centro debido a la mejora de las comunicaciones, el precio de la vivienda y la búsqueda de espacios de calidad medioambiental y paisajística superior.

Los barrios que más han crecido los últimos años en la ciudad han sido Novo Mesoiro, Elviña, Los Rosales, Matogrande y La Zapateira.

3.- MOTORIZACIÓN

La tasa de motorización mide la cantidad de vehículos motorizados por habitante en un lugar y período dado.

Analizando la tasa de motorización por distritos se observan mayores valores en los distritos 1, 3 y 10, mientras que el 9, 2 y 6 son los distritos que menor tasa tienen.

Distritos	Tasa de motorización /1000 hab.
1	657
2	508
3	702
4	580
5	529
6	547
7	597
8	553
9	458
10	636

Fuente: Datos del Observatorio Urbano

4.- CONDICIONANTES

Los principales condicionantes para el trazado de la vía de conexión entre Los Rosales y el Agra del Orzán, son las vías y viviendas. Concretamente, la carretera de la Diputación, la Tercera Ronda, las viviendas existentes y los transformadores de tensión.

4.1.- Infraestructuras

En cuanto a las infraestructuras existentes hay que mencionar la Tercera Ronda y la carretera DP-3003.

La Tercera Ronda permite a los conductores acceder a la ciudad sin utilizar la avenida de Alfonso Molina y permite movimientos de tráfico dentro de la zona urbana. También conecta la A-6 con el centro de la ciudad mediante dos puntos: Riazor y Lonzas. Esta carretera permite que los vecinos de barrios periféricos como Novo Mesoiro y A Zapateira lleguen más rápido al centro urbano. Otras zonas beneficiadas por esta vía son los ayuntamientos de Abegondo, Carral y Cerceda, que disponen de incorporaciones a la A-6, que a su vez está conectada con la Tercera Ronda. También la zona rural de Culleredo puede usar los accesos de Ledoño y del aeropuerto.

La circunvalación desemboca en la rotonda del Pavo Real, en la que todos los accesos cuentan con semáforos. La calle Manuel Murguía funciona como una prolongación de la ronda para comunicarla directamente con el paseo marítimo. Los conductores de Riazor, Los Rosales, Labañou, Agra del Orzán, Ventorrillo, Zalaeta y también Monte Alto a través del paseo marítimo disponen de esta vía para salir de la ciudad sin usar Alfonso Molina.

La carretera DP-3003, carretera de Visma a Mazaido, tiene una longitud de dos kilómetros y medio y conecta San Pedro de Visma con la Refinería, pasando por el parque de Bens. También nos permite ir al núcleo urbano de Bens y de Suevos. Esta carretera cuenta con un carril para cada sentido de circulación y tiene un ancho de 3 metros cada carril.

En la siguiente imagen se pueden ver ambas carreteras.



Fotografía 1: Tercera Ronda y DP-3003



Fotografía 2: Tipología de viviendas

4.2.- Viviendas

El trazado del vial estará condicionado por las viviendas existentes. Las viviendas son, en general, casas unifamiliares con pequeñas fincas. Además, al norte de la Tercera Ronda, existe un pequeño núcleo urbano en San Pedro de Visma, el cual está formado por edificios de dos o tres pisos y algunas casas unifamiliares.

4.3.- Otras instalaciones

Al lado de la intersección entre la carretera de Los Fuertes, la calle de San Pedro de Visma y la carretera al Portiño, se encuentran unos transformadores de fenosa. Debemos evitar que el vial proyectado pase por la parcela de dichos transformadores. A continuación se muestra una foto:



Fotografía 3: Transformadores de fenosa



Fotografía 4: Parque Adolfo Suárez

4.4.- Espacios naturales

En la zona de estudio no existe ningún espacio natural protegido. Próximo al área del proyecto hay varios parques: el Parque de Bens y el nuevo Parque Adolfo Suárez.

El Parque Adolfo Suárez cuenta con una superficie de 100.000 metros cuadrados de superficie, de los que 30.000 están ocupados por dos campos de fútbol, como se puede observar en la siguiente imagen.

El Parque de Bens se sitúa sobre el antiguo vertedero de la ciudad de A Coruña. Cuenta con una extensión total de 605.000 metros cuadrados dividida en varias zonas: la zona donde se levantaba el vertedero que permanece sellada para su total recuperación; la segunda gran área recuperada, la cual cuenta con algo más de 300.000 metros cuadrados y alberga una gran cascada de agua y un puente de madera; y la tercera gran zona del parque es un espacio natural de 88.000 metros cuadrados, integrado por monte natural y el mirador de Outeiro, desde el que se puede contemplar una visión de la ciudad de A Coruña.



Fotografía 5: Parque de Bens

En la zona del proyecto hay una masa de árboles perteneciente al parque de Bens. Estos árboles son eucaliptos, los cuales estarán ligeramente afectados dado que el vial norte pasa por ahí. Esta masa de árboles se puede ver en la siguiente imagen.



Fotografía 6: Eucaliptos en el Parque de Bens



A continuación se muestra un plano con los lugares en los que se han tomado las fotografías mostradas anteriormente





ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



1.- INTRODUCCIÓN

Para el diseño de las actuaciones contenidas en el presente proyecto se necesita disponer de una base cartográfica con el fin de tener una representación del terreno con el mayor detalle posible.

Debido al carácter académico de este proyecto, no se han realizado estudios topográficos que verifiquen el estado de la cartografía de la que se ha dispuesto, no obstante, en caso de tratarse de un proyecto real, antes del comienzo de la construcción, se debería realizar un levantamiento topográfico, vuelos u otros métodos disponibles, a partir de los cuales se pueda comprobar los documentos, actualizarlos y obtener una precisión suficiente

Sin embargo, para poder comprobar la veracidad, y por si fuese necesario adecuar los documentos gráficos de los que se dispone, se ha realizado un exhaustivo reconocimiento visual de la zona.

En este anejo se indicarán las fuentes cartográficas consultadas y utilizadas para la realización del presente proyecto.

2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto, se ha utilizado la siguiente cartografía, a diferentes escalas y obtenida de varias fuentes:

- Mapa topográfico nacional de España, a escala 1:25000 del IGN
- Mapa autonómico de la provincia de Galicia, a escala 1:250000
- Planos topográficos en formato DGN a escala 1:500 de la ciudad de A Coruña facilitados por el Ayuntamiento de A Coruña.

Esta última cartografía digital cuenta con curvas de nivel cada 5 metros y es la utilizada para la definición del proyecto.

Para las obras definidas en este proyecto se debería contar con una cartografía más precisa para definir cimentaciones de estructuras, intersecciones y otros elementos que contenga la obra, pero dadas las limitaciones existentes se utilizará la cartografía descrita con anterioridad. Los parámetros geométricos de trazado se han obtenido con el ajuste más preciso que la cartografía disponible permite. Aunque este método tiene una imprecisión considerable, dado el carácter académico del proyecto, se considera que esta precisión es suficiente, pero en un proyecto real se deberían obtener estos datos con un levantamiento topográfico, vuelos u otros métodos disponibles.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.- Localización y relevancia

3.2.- Tráfico

4.-ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.- Plan General de Ordenación Municipal

4.2.- Infraestructuras existentes

5.- ANÁLISIS DE CONDICIONANTES TÉCNICOS

5.1.- Trazado en planta

5.2.- Trazado en alzado

5.3.- Sección transversal

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

7.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

7.1.- Pendiente

7.2.- Movimiento de tierras

7.3.- Altura máxima de desmonte y terraplén

7.4.- Tiempo de recorrido

7.5.- Nivel de servicio de la conexión con la Tercera Ronda

7.6.- Superficie total a expropiar y superficie de suelo urbanizable afectada

7.7.- Expropiación de viviendas

7.8.- Coste económico

8.- SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA

APÉNDICE 1: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS

APÉNDICE 3: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

APÉNDICE 4: PLANOS

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



1.- INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO

Todo proyecto de construcción debe asentarse sobre la base de un estudio previo que permita valorar todas las alternativas posibles. Sólo considerando todos los aspectos que inciden sobre el problema a resolver, se podrá encontrar la solución óptima para el mismo. En este caso, ante la carencia de un anteproyecto, es necesario realizar este estudio previo para determinar las principales características de las posibles alternativas de construcción. De esta forma se podrá establecer la alternativa más favorable.

Asimismo, al analizar la necesidad de un proyecto de carreteras habrá que decidir si los beneficios que la sociedad obtendrá, tienen un valor superior a los recursos necesarios para llevarla a cabo. Si el beneficio social es positivo, y se puede disponer de la inversión necesaria sin perjudicar otras actuaciones más urgentes, se podrá concluir que el desarrollo del proyecto está justificado.

El objeto de este estudio previo consiste en la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, en líneas generales, los trazados de las diversas alternativas que permitan la comunicación directa de los barrios de Los Rosales y el Agra del Orzán cruzando la Tercera Ronda. Se seleccionará el trazado más recomendable, previo análisis de las ventajas e inconvenientes de cada una de las alternativas estudiadas.

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se argumentan como motivos principales para justificar el proyecto de construcción de la conexión entre Los Rosales y el Agra del Orzán:

- Liberar la rotonda del Pavo Real del abundante tráfico existente.
- Facilitar el acceso a todo el barrio del Agra del Orzán y de Los Rosales, cuya única vía de acceso actual es la Ronda de Outeiro.
- Comunicar ambos barrios.
- Dar acceso al polígono de Visma, en el cual se prevé la construcción de 3.585 pisos.

3.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.- Localización y relevancia

La Tercera Ronda se convertirá en una de las entradas básicas de la ciudad y concentra el tráfico proveniente o saliente hacia los polígonos industriales de A Grela y Pocomaco, así como el del Centro Comercial Marineda City. Además, permite comunicar la zona del centro de la ciudad y ciertos barrios de la periferia con el Aeropuerto de A Coruña y las autovías A-6 y AG-55.

Esta vía termina en una intersección regulada mediante una glorieta y semáforos en todas las entradas y salidas. Esta glorieta es conocida en la ciudad de A Coruña como la "Rotonda del Pavo Real".

Al norte de la intersección se encuentra el barrio de Los Rosales, mientras que al sureste se extiende el barrio del Agra del Orzán, el más densamente poblado del municipio.

Por su caracterización urbana, esto supone un factor condicionante para la calidad del flujo de circulación en la zona, viéndose el tránsito de los vehículos influenciado también por el de los peatones.

3.2.- Tráfico

Como se recoge el Anejo de Estudio de Tráfico, este se ha realizado a partir de los datos proporcionados por distintos organismos oficiales, así como de un trabajo de campo simple. El objetivo es disponer de información real y lo más actualizada posible para comprender el funcionamiento de la zona de estudio.

Para determinar la capacidad de cada uno de los brazos de la Rotonda del Pavo Real se ha usado la formulación propuesta por la publicación de "Recomendaciones sobre Glorietas", de la Dirección General de Carreteras.

Como se muestra en el Estudio de Tráfico, el nivel de servicio en la entrada Ronda de Outeiro desde Los Rosales y en la de Ronda de Outeiro desde Peruleiro en la actualidad es aceptable. Pero para el año horizonte los niveles de servicio en la mayoría de las entradas no son suficientes.

Para determinar el número de carriles de los viales, se ha utilizado el Manual de Capacidad de Carreteras. Y se ha obtenido que los viales serán de 2 carriles para cada sentido de circulación.

4.- ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.- Plan General de Ordenación Municipal

Es necesario conocer la situación real del planeamiento urbanístico de la ciudad de A Coruña, en el cual se ubica el proyecto en su totalidad, y particularmente los terrenos por los que discurre la carretera proyectada.

En la actualidad rige el Plan General de Ordenación Municipal aprobado en 2013, con sus posteriores modificaciones. En este apartado se hará alusiones al apéndice de Planeamiento urbano.

El plano 01 muestra la estructura general y orgánica, donde vemos que la zona de estudio se trata de suelo urbanizable de régimen transitorio. Y en esta zona existe un elemento de protección arqueológica (Arqueta dos Frades) la cual habrá que tener en cuenta.

En el plano 02 del apéndice, se puede observar que nuestra zona de estudio se encuentra en diferentes tipos de regímenes de suelo, en suelo urbanizable delimitado, suelo urbanizable de régimen transitorio y suelo urbano consolidado.

El plano 03 muestra los usos globales del suelo y la previsión de suelo urbanizable. Al norte de la glorieta, el plan respeta las zonas residenciales ya existentes y ubica alguna zona residencial nueva junto a la rotonda de la Tercera Ronda, además añade pequeñas zonas para equipamientos y espacios libres. Sin embargo, al sur de la Tercera Ronda se proponen dos zonas residenciales separadas por espacios libres. Una de las zonas se divide en cuatro manzanas con una zona para equipamientos, y la otra zona consta de tres manzanas y dos zonas para equipamientos.

Sería necesaria una redefinición del planeamiento si necesitásemos usar un enlace en lugar de una glorieta, para realizar la intersección del vial a proyectar con la Tercera Ronda, debido a la mayor ocupación que se produce con un enlace a distinto nivel.

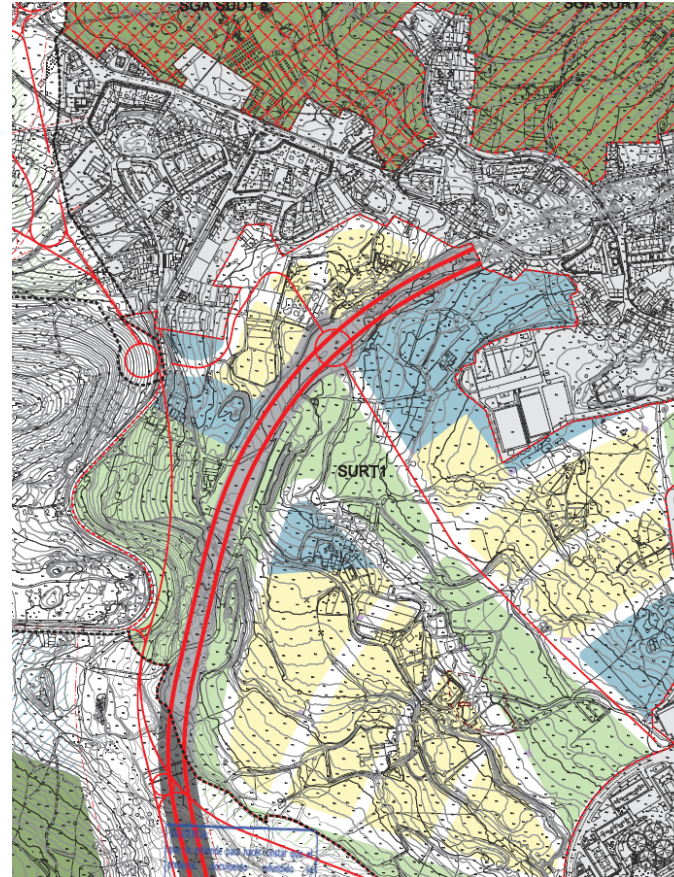




Como podemos ver en el plano 04, la zona de estudio no es suelo rústico especialmente protegido.

Finalmente, el plano 05 vuelve a mostrar los usos del suelo urbanizable pero además muestra un viario general propuesto. Se observa la Tercera Ronda, la cual ya está ejecutada. Se prevé un vial desde el Ágora hasta la glorieta de la Tercera Ronda. Desde esta misma glorieta, se prevé otro vial hacia Los Rosales, el cual evita el núcleo de San Pedro de Visma y tiene un trazado complicado conectando con otra glorieta propuesta.

Este viario propuesto es complejo y puede tener problemas que dificulten el tránsito debido a la intersección a nivel en la Tercera Ronda. De hecho, en la glorieta del Pavo Real ya existen problemas de congestión en las horas punta. Por lo que la congestión de la glorieta del Pavo Real se trasladaría a la intersección de la Tercera Ronda con los viales propuestos. Por estos motivos, se propondrá realizar una intersección a distinto nivel.



4.2.- Infraestructuras existentes

En este punto tiene especial relevancia la Tercera Ronda, dado que la vía que se diseña en el presente proyecto conectará con ella, la Ronda de Outeiro y la carretera de Visma a Mazaido (DP-3003).

La Tercera Ronda permite a los conductores acceder a la ciudad sin utilizar la avenida de Alfonso de Molina. Esta carretera está formada por dos calzadas, una para cada sentido de circulación, con tres carriles cada una y un ancho de 3,5 metros cada carril. La pendiente de la Tercera Ronda en nuestra zona de estudio es del 7% y los radios y los radios utilizados para las curvas circulares están en torno a los 400 o 500 metros.

La glorieta a nivel existente también está formada por tres carriles de 4,5 metros cada uno y tiene un radio de 25 metros tomando el eje de la glorieta exterior.

La carretera de Visma a Mazaido comunica la Refinería con el barrio de San Pedro de Visma, pasando por el Parque de Bens. Está formada por una única calzada y un carril para cada sentido de circulación de 3,5 metros cada uno. Tiene una pendiente máxima del 9% y un radio mínimo de 40 metros.

La Ronda de Outeiro está formada por dos calzadas con dos carriles para cada sentido de circulación, de 3,5 metros cada uno. Se conecta con la Tercera Ronda mediante la glorieta del Pavo Real, la cual está formada por dos carriles. Esta glorieta está regulada por semáforos en todos sus ramales. Y presenta problemas de congestión en las horas punta.

En el anejo de tráfico se puede observar el estudio del nivel de servicio en la glorieta, el cual es deficiente.

5.- ANÁLISIS DE CONDICIONANTES TÉCNICOS

Hay una serie de criterios o limitaciones en cuanto a la geometría de la carretera que se deben tener en cuenta, independientemente de la alternativa escogida. Para la elección de la alternativa se han respetado las limitaciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- "Norma 3.1-IC Trazado" (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero)
- "Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su Planeamiento y Proyecto" MOPT, 1993
- "Instrucción de vía pública" Ayuntamiento de Madrid, 2000
- "Recomendaciones sobre glorietas" Dirección General de Carreteras. MOPU, 1989

El diseño de cada una de las alternativas estará condicionado por la velocidad de proyecto, que influirá en las características geométricas, diseño en planta, alzado y sección transversal.

Al tratarse de una carretera de entidad municipal, no es de obligado cumplimiento la Instrucción de Carreteras. Se ha propuesto una velocidad de proyecto de 50 km/h, con la que se han hallado las limitaciones geométricas de la vía.

5.1.- Trazado en planta

El trazado en planta de una carretera se compone de los siguientes elementos: recta, curva circular y curva de transición.

La definición del trazado en planta se refiere a un eje, que se corresponde con el centro de la calzada sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

Conforme a la Instrucción de carreteras se debe tener en cuenta que:

- La longitud mínima para trazados en "S" es de 69 m.
- La longitud mínima para el resto de casos es de 139 m.
- La longitud máxima es de 835 m.
- El radio mínimo de las curvas circulares es de 85 m.
- El peralte máximo de las curvas circulares es del 7%.

5.2.- Trazado en alzado

El trazado en alzado se compone de rasantes con inclinación uniforme (rectas) y curvas de acuerdo vertical (parábolas).

Al igual que el trazado en planta, el trazado en alzado se refiere a un eje, que se corresponde con el centro de la calzada sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

Debemos tener en cuenta que:

- La inclinación máxima de la rasante es del 7% o, en casos excepcionales, del 10%.
- La inclinación mínima de la rasante es del 0'5% o, en casos excepcionales, del 0'2%.
- Los parámetros mínimos de los acuerdos verticales convexos son 450 m para parada y 650 m para adelantamiento, mientras que para acuerdos cóncavos son 1160 m para parada y 3000 m para adelantamiento.



5.3.- Sección transversal

La sección transversal de una carretera o cualquier elemento de la misma, se establece en función de la intensidad y de la composición de tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, considerando como tal el posterior en veinte años al de la fecha de su entrada en servicio. El cálculo del número de carriles se realiza en el anejo de estudio de tráfico.

Los viales a proyectar tendrán dos carriles para cada sentido de circulación con 3,5 metros de ancho cada carril. El arcén mide 0,2 metros y con una acera de 2 metros. La mediana es de 1,5 metros.

La glorieta está formada por dos carriles de 4,96 metros cada uno y tiene un radio de 40 metros.

La reposición de la carretera de la diputación se realiza con la sección que tenía, un carril para cada sentido de circulación de 3,5 metros cada uno y un arcén de 0,2 metros.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la conexión de los barrios del Agra del Orzán y de Los Rosales se proyectarán dos viales que comuniquen con la Tercera Ronda. El vial sur partirá del barrio del Agra del Orzán, concretamente de la intersección entre las calles Monasterio de Caaveiro y Alcalde Liaño Flores, y finalizará en la Tercera Ronda. El vial norte comenzará en el barrio de Los Rosales, en la intersección en forma de glorieta entre la calle San Pedro de Visma y la carretera de Los Fuertes y finalizará en la Tercera Ronda, donde se comunica con el vial sur.

El trazado del vial sur se deduce claramente del Planeamiento General de Ordenación Municipal. Mientras que el vial norte se intenta adaptar al viario propuesto en el PGOM y estará condicionado por las viviendas, carreteras ya existentes y por los transformadores de fenosa.

Por lo que las alternativas a considerar se basan en distintas formas de conectar con la Tercera Ronda. Las opciones serán: mantener la glorieta existente o bien realizar un enlace a distinto nivel.

Alternativa 1: Glorieta a nivel

En esta alternativa aprovecharemos la glorieta ya existente en la Tercera Ronda. Esta glorieta tiene un radio de 25 metros y está formada por 3 carriles de 4,67 m cada carril.

El vial sur se intenta ajustar al viario general propuesto en el PGOM, parte de la intersección entre las calles Alcalde Liaño Flores y Monasterio de Caaveiro y llega a la glorieta antes mencionada, con una longitud de 594,564 metros. En el diseño se ha intentado que el trazado se ajustara lo máximo posible a la topografía existente, buscando minimizar de esta manera los movimientos de tierra y consecuentemente el coste económico del vial. El volumen generado de desmonte en este vial es de 8188 m³, mientras que el volumen de terraplén es de 32302,2 m³.

Para llevar a cabo este diseño, será necesario realizar expropiaciones de los terrenos por los que discurre la actuación, al tratarse de fincas de propiedad privada. La superficie total a expropiar es de 15397,505 m². Y la pendiente máxima es de 4,37%

En cuanto al impacto ambiental de este vial sería mínimo, puesto que no afecta a ningún espacio protegido y se ajusta lo máximo posible al terreno, evitando grandes movimientos de tierras con el correspondiente impacto.

El vial norte parte de la glorieta de la Tercera Ronda y llega a la intersección en forma de glorieta de la calle San Pedro de Visma y la carretera de los fuertes, con una longitud de 785,293 metros. El volumen

generado de desmonte es de 205437,6 m³ y el de terraplén es de 54487,7 m³. La superficie total a expropiar es de 29654,399 m². La pendiente máxima es del 10% aproximadamente.

En referencia al impacto ambiental, este es importante dado que se origina un gran desmonte debido a la difícil orografía del terreno.

Habrá que realizar un paso superior para la carretera de Visma a Mazaido.

Alternativa 2: Glorieta superior

Se plantea un enlace a distinto nivel, superior, que constará de una glorieta de radio 40 metros, con 2 carriles de 4,23 metros cada uno. Esta glorieta se desplazará un poco hacia el sur de la Tercera Ronda con respecto a la glorieta ya existente. El enlace con la Tercera Ronda se realizará mediante ramales.

El vial sur se desplaza mínimamente con respecto al propuesto en el PGOM, partiendo de la intersección entre Alcalde Liaño Flores y Monasterio de Caaveiro y llega a la glorieta superior, teniendo una longitud de 599,529 metros. El volumen generado de desmonte en este vial es de 626,6 m³ y el volumen de terraplén es de 148588,8 m³. Mientras que la superficie total a expropiar es de 19189,701 m². La pendiente máxima tiene un valor de 5,98%

En cuanto al impacto ambiental de este vial sería mínimo, ya que no afecta a ningún espacio protegido y se ajusta en la medida de lo posible al terreno, evitando grandes movimientos de tierras.

El vial norte parte de la glorieta superior y llega a la intersección en forma de glorieta de la calle San Pedro de Visma y la carretera de los fuertes, con una longitud de 682,192 metros. El volumen generado de desmontes es de 85262,7 m³ y el de terraplén es de 29452,5 m³. Mientras que la superficie total a expropiar es de 20163,844 m². Y la pendiente máxima es del 8,47%.

En referencia al impacto ambiental, este es considerable pero significativamente inferior al generado en las otras dos alternativas.

En esta alternativa habrá que proponer un nuevo trazado para la carretera de Visma a Mazaido, debido a que se cruza con el vial sur. Y también habrá que realizar un paso superior para dicha carretera.

Alternativa 3: Glorieta inferior

Esta última alternativa también será un enlace a distinto nivel pero esta vez inferior, la glorieta tiene 40 metros de radio y 2 carriles de 4,23 metros cada uno. El enlace con la Tercera Ronda se realizará mediante ramales.

Al igual que en la alternativa 2, el vial sur se desplaza mínimamente con respecto al propuesto en el PGOM, parte de la intersección entre Alcalde Liaño Flores y Monasterio de Caaveiro y llega a la glorieta inferior, con una longitud de 599,529 metros. El volumen generado de desmonte en este vial es de 11778 m³ y el volumen de terraplén es de 21186,9 m³. Mientras que la superficie total de expropiación es de 13626,144 m². Y tiene una pendiente máxima del 5%.

En cuanto al impacto ambiental de este vial sería mínimo, debido a que no afecta a ningún espacio protegido y se ajusta lo máximo posible al terreno, evitando grandes movimientos de tierra con el correspondiente impacto.

El vial norte parte de la glorieta inferior y llega a la intersección en forma de glorieta de la calle San Pedro de Visma y la carretera de los fuertes, teniendo una longitud de 705,777 metros. El volumen generado de desmonte es de 321043,2 m³ y el de terraplén es de 17852,7 m³. Mientras que la superficie total a expropiar es de 28530,275 m². Y llega a tener una pendiente máxima de casi el 10%.



En referencia al impacto ambiental, este es importante ya que se produce un gran desmonte debido a la difícil orografía del terreno.

En esta alternativa también tendremos que realizar un paso superior para la carretera de Visma a Mazaido.

7.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la evaluación de las alternativas planteadas se han analizado los siguientes aspectos:

- Pendiente: Se tendrá en cuenta la pendiente máxima y la longitud de tramos con pendiente mayor que un determinado valor.
- M3 de descompensación de tierras.
- Tiempos de recorrido.
- M2 de superficie total a expropiar
- Expropiación de viviendas
- Coste económico: El valor monetario, para ello se evalúan las principales unidades de la obra: movimiento de tierras, volumen de firme, etc.

7.1.- Pendiente

La norma de trazado establece unos valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras en función de la velocidad de proyecto.

La inclinación máxima para nuestros viales que tienen una velocidad de proyecto de 50 km/h es del 7% y en casos excepcionales del 10%.

Alternativa 1:

La pendiente máxima en el vial Sur es de 4,37% y en el vial Norte de 9,98%.

Alternativa 2:

La pendiente máxima en el vial sur es de 5,98% y en el vial norte de 8,47%.

Alternativa 3:

La pendiente máxima en el vial sur es de 5,05% y en el vial norte de 9,97%.

7.2.- Movimiento de tierras

Se realiza un análisis de los movimientos de tierras de la obra para valorar el impacto ambiental que producen los desmontes y terraplenes. También se realiza el cálculo para saber el balance de tierras.

Alternativa 1:

Se esperan unos volúmenes de tierra para el vial sur de 8188 m3 de desmonte y 32302,2 m3 de terraplén. Y para el vial norte 205437,6 m3 de desmonte y 54487,7 de terraplén.

Por lo tanto, para la alternativa 1 hay 213625,6 m3 de desmonte y 86789,9 m3 de terraplén, obteniendo un balance de tierras de 126835,7 m3 de desmonte.

Alternativa 2:

El vial sur tiene 626,6 m3 de desmonte y 148588,8 m3 de terraplén, mientras que el vial norte tiene 85262,7 m3 de desmonte y 29452,5 m3 de terraplén.

Finalmente, esta alternativa tiene 85889,3 m3 de desmonte y 178041,3 m3 de terraplén, obteniendo 92152 m3 de terraplén.

Alternativa 3:

El vial sur tiene 11778 m3 de desmonte y 21186,9 m3 de terraplén, y el vial norte tiene 321043,2 m3 de desmonte y 17852,7 m3 de terraplén.

Por lo tanto, la alternativa 3 tiene 332821,2 m3 de desmonte y 39039,6 m3 de terraplén, obteniendo un balance de tierras de 293781,6 m3 de desmonte.

7.3.- Altura máxima de desmonte y terraplén

Es importante tener en cuenta la altura máxima de desmonte y terraplén, debido a que estos producen un gran impacto ambiental.

Alternativa 1:

En la alternativa 1 se produce un desmonte máximo de 26,01 metros de altura, mientras que se produce un terraplén máximo de 11,67 metros.

Alternativa 2:

En esta alternativa el desmonte máximo producido es considerablemente menor, es de 13,58 metros, y el terraplén máximo tiene una altura de 16,74 metros.

Alternativa 3:

En la última alternativa se produce el mayor desmonte máximo, alcanzando 29,42 metros. Pero se produce el menor terraplén máximo, de 5,81 metros.

7.4.- Tiempo de recorrido

El tiempo de recorrido de cada una de las alternativas está condicionado básicamente por la longitud y velocidad específica de los viales, por lo que a partir de estos datos se podrán establecer los tiempos necesarios para recorrer las diferentes alternativas, partiendo de la hipótesis de que las condiciones de trazado, de tráfico y meteorológicas sean óptimas.

Alternativa 1:

La longitud del vial sur es de 594,564 m y la del vial norte de 785,293 m; por lo que la longitud total será de 1379,857 m. Y como la velocidad de proyecto es de 50 km/h, el tiempo de recorrido será 1,66 minutos. Se le añade un minuto a este tiempo de recorrido debido a que el nivel de servicio de la glorieta es insuficiente y producirá retenciones. Siendo finalmente el tiempo de recorrido 2,66 minutos.

Alternativa 2:

La longitud del vial sur es de 599,529 m y la del vial norte de 682,192 m; por lo tanto la longitud total será de 1281,721 m. Finalmente, el tiempo de recorrido es de 1,54 minutos.

Alternativa 3:

La longitud del vial sur es de 599,529 m y la del vial norte de 705,777 m; por lo que la longitud total es de 1305,306 m. Finalmente, el tiempo de recorrido será de 1,57 minutos.



7.5.- Nivel de servicio de la conexión con la Tercera Ronda

El nivel de servicio de la conexión con la Tercera Ronda es un factor fundamental, tiene un importante impacto social.

La alternativa 1, la cual propone una glorieta a nivel, tiene un nivel de servicio insuficiente como su puede ver en el anejo de estudio de tráfico. El nivel de servicio calculado para el año horizonte es el F, que se corresponde con el peor nivel de servicio. Esta alternativa será penalizada frente a las otras dos, dado que proponen una intersección a distinto nivel. Estas intersecciones tendrán un nivel de servicio B en dos de los ramales y D en los otros dos ramales, por lo que se asumirá el nivel de servicio D como conjunto de toda la glorieta. Este nivel de servicio es el mismo tanto para la glorieta superior como para la inferior y los cálculos se pueden observar en el anejo de estudio de tráfico.

7.6.- Superficie total a expropiar y superficie de suelo urbanizable afectado

La superficie total a expropiar tiene cierta importancia a nivel social y económico. Pero tiene mayor relevancia la superficie de suelo urbanizable afectado.

En las alternativas 2 y 3 se propone una intersección a distinto nivel debido a que el nivel de servicio de la glorieta a nivel propuesta en el PGOM será insuficiente. Al realizar el enlace, estas dos alternativas nos obligarán a redefinir los usos de suelo previstos en el PGOM.

Alternativa 1:

En esta alternativa se expropia un total de 45051,90 m².

La superficie urbanizable afectada es menor que en las otras dos alternativas, y será aproximadamente de 8.800 m².

Alternativa 2:

La superficie a expropiar en esta alternativa es menor que en las otras dos, siendo esta 39353,55 m².

La superficie urbanizable afectada es importante, y es la misma que en la alternativa 3, siendo 12.500 m².

Alternativa 3:

La superficie a expropiar en esta alternativa es de 42156,42 m².

Como se dijo antes, la superficie urbanizable afectada es de 12.500 m².

7.7.- Expropiación de viviendas

Los diseños de las diferentes alternativas se han llevado a cabo intentando en todo momento evitar la necesidad de tener que expropiar viviendas, debido a la elevada repercusión social que esto conlleva.

En ninguna de las alternativas se ha tenido que expropiar viviendas, pero si pequeñas casetas donde se guardan herramientas y animales.

En la alternativa 1 se tienen que expropiar cuatro casetas. En la alternativa 2 se expropia una única caseta. Mientras que en la última alternativa se expropian dos casetas.

También hay que mencionar que en la alternativa 1 debemos reubicar una torre de alta tensión.

7.8.- Coste económico

Se realiza un análisis del coste económico que podría suponer cada una de las alternativas de manera aproximada, de tal manera que permita realizar una comparativa a nivel económico de cada una de ellas, teniendo de este modo herramientas suficientes para decantarnos por la solución óptima en función del coste económico y las características de cada una de ellas. Para ello será necesario dividir la actuación en varios capítulos para poder realizar un presupuesto simplificado de cada una de ellas, proponiendo una medición y un coste aproximado, los cuales no serán válidos en ningún caso para la elaboración del presupuesto final de la obra.

La división de capítulos propuestos para llevar a cabo el presupuesto simplificado son:

- Capítulo 1: Explanación

En dicho capítulo se incluyen las operaciones de despeje y desbroce del terreno por el que discurren los viales, desmontes y terraplenes.

- Capítulo 2: Firme

Hace referencia al coste de adquisición y colocación de todas las capas que componen el paquete del firme de cada uno de los viales.

- Capítulo 3: Drenaje

Son todos los elementos necesarios para la correcta evacuación del agua de la traza.

- Capítulo 4: Estructuras

Se tienen en cuenta todas las estructuras necesarias para la construcción de los viales.

- Capítulo 5: Señalización, balizamiento y defensa

Se hace referencia a la señalización tanto vertical como horizontal necesaria para los viales.

- Capítulo 6: Varios

Se definen como aquellas obras que aunque no sean objeto primordial del proyecto son necesarias para el funcionamiento del mismo. Entre ellas tenemos: reposición de carreteras, servicio afectados, reposición de torre de alta tensión.

- Capítulo 7: Impacto ambiental

Hace referencia al impacto ambiental producido por las obras en el entorno de los viales.

- Capítulo 8: Enlaces e intersecciones

En dicho capítulo se incluye la construcción de glorietas y enlaces.

A continuación se muestran los presupuestos para cada alternativa. El presupuesto está dividido en los capítulos mencionados, los cuales forman el presupuesto de ejecución material inicial. A este presupuesto se le ha aplicado unos porcentajes por imprevistos y seguridad y salud, obteniendo así el presupuesto de ejecución material. Aplicando el beneficio industrial y los gastos generales, obtenemos el presupuesto base de licitación. Finalmente aplicando el I.V.A, tenemos el presupuesto base de licitación más I.V.A.



Alternativa 1:

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
Capítulo 1. Explanación			
Despeje y desbroce (m2)	0,55	45.051,90	24.778,55
Volumen de desmonte (m3)	3,25	213.625,60	694.283,20
Volumen de terraplén (m3)	1,15	86.789,90	99.808,39
Total capítulo			818.870,13
Capítulo 2. Firme			
Firme en explanada (m2)	25,00	31.736,71	793.417,75
Total capítulo			793.417,75
Capítulo 3. Drenaje			
Drenaje longitudinal (km)	187.500,00	1,38	258.750,00
Drenaje transversal (km)	112.500,00	1,38	155.250,00
Total capítulo			414.000,00
Capítulo 4. Estructuras			
Estructura en pasos inferiores (m2)	600,00	200,00	120.000,00
Total capítulo			120.000,00
Capítulo 5. Señalización, balizamiento y defensa			
Señalización horizontal (km)	9.000,00	1,38	12.420,00
Señalización vertical (km)	37.500,00	1,38	51.750,00
Total capítulo			64.170,00
Capítulo 6. Varios			
Reposición de carreteras (ml)	250,00	-	-
Servicios afectados (km)	112.500,00	1,38	155.250,00
Reposición de torre alta tensión (ud)	175.000,00	1,00	175.000,00
Total capítulo			330.250,00
Capítulo 7. Impacto ambiental			
Medidas correctoras (km)	105.000,00	1,38	144.900,00
Programa de vigilancia (km)	30.000,00	1,38	41.400,00
Total capítulo			186.300,00
Capítulo 8. Enlaces e intersecciones			
Enlace tipo (ud)	2.000.000,00	-	-
Glorieta a nivel (ud)	350.000,00	1,00	350.000,00
Total capítulo			350.000,00
	SUBTOTAL		3.077.007,88 €
Imprevistos (4% PEM inicial)			123.080,32
Seguridad y salud (1,5% PEM inicial)			46.155,12
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		3.246.243,32 €
Gastos generales (17% PEM)			551.861,36
Beneficio industrial (6% PEM)			194.774,60
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		3.992.879,28 €
I.V.A. (21% PBL)			838.504,65
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		4.831.383,93 €

Alternativa 2:

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
Capítulo 1. Explanación			
Despeje y desbroce (m2)	0,55	39.353,55	21.644,45
Volumen de desmonte (m3)	3,25	85.889,30	279.140,23
Volumen de terraplén (m3)	1,15	178.041,30	204.747,50
Total capítulo			505.532,17
Capítulo 2. Firme			
Firme en explanada (m2)	25,00	29.479,58	736.989,50
Total capítulo			736.989,50
Capítulo 3. Drenaje			
Drenaje longitudinal (km)	187.500,00	1,28	240.000,00
Drenaje transversal (km)	112.500,00	1,28	144.000,00
Total capítulo			384.000,00
Capítulo 4. Estructuras			
Estructura en pasos inferiores (m2)	600,00	200,00	120.000,00
Total capítulo			120.000,00
Capítulo 5. Señalización, balizamiento y defensa			
Señalización horizontal (km)	9.000,00	1,28	11.520,00
Señalización vertical (km)	37.500,00	1,28	48.000,00
Total capítulo			59.520,00
Capítulo 6. Varios			
Reposición de carreteras (ml)	250,00	360,00	90.000,00
Servicios afectados (km)	112.500,00	1,28	144.000,00
Total capítulo			234.000,00
Capítulo 7. Impacto ambiental			
Medidas correctoras (km)	105.000,00	1,28	134.400,00
Programa de vigilancia (km)	30.000,00	1,28	38.400,00
Total capítulo			172.800,00
Capítulo 8. Enlaces e intersecciones			
Enlace tipo (ud)	2.000.000,00	1,00	2.000.000,00
Glorieta a nivel (ud)	350.000,00	1,00	350.000,00
Total capítulo			2.350.000,00
	SUBTOTAL		4.562.841,67 €
Imprevistos (4% PEM inicial)			182.513,67
Seguridad y salud (1,5% PEM inicial)			68.442,63
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.813.797,96 €
Gastos generales (17% PEM)			818.345,65
Beneficio industrial (6% PEM)			288.827,88
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		5.920.971,49 €
I.V.A. (21% PBL)			1.243.404,01
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		7.164.375,51 €



Alternativa 3:

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
Capítulo 1. Explanación			
Despeje y desbroce (m2)	0,55	42.156,42	23.186,03
Volumen de desmonte (m3)	3,25	332.821,20	1.081.668,90
Volumen de terraplén (m3)	1,15	39.039,60	44.895,54
Total capítulo			1.149.750,47
Capítulo 2. Firme			
Firme en explanada (m2)	25,00	30.022,04	750.551,00
Total capítulo			750.551,00
Capítulo 3. Drenaje			
Drenaje longitudinal (km)	187.500,00	1,31	245.625,00
Drenaje transversal (km)	112.500,00	1,31	147.375,00
Total capítulo			393.000,00
Capítulo 4. Estructuras			
Estructura en pasos inferiores (m2)	600,00	200,00	120.000,00
Total capítulo			120.000,00
Capítulo 5. Señalización, balizamiento y defensa			
Señalización horizontal (km)	9.000,00	1,31	11.790,00
Señalización vertical (km)	37.500,00	1,31	49.125,00
Total capítulo			60.915,00
Capítulo 6. Varios			
Reposición de carreteras (ml)	250,00	-	-
Servicios afectados (km)	112.500,00	1,31	147.375,00
Total capítulo			147.375,00
Capítulo 7. Impacto ambiental			
Medidas correctoras (km)	105.000,00	1,31	137.550,00
Programa de vigilancia (km)	30.000,00	1,31	39.300,00
Total capítulo			176.850,00
Capítulo 8. Enlaces e intersecciones			
Enlace tipo (ud)	2.000.000,00	1,00	2.000.000,00
Glorieta a nivel (ud)	350.000,00	1,00	350.000,00
Total capítulo			2.350.000,00
	SUBTOTAL		5.148.441,47 €
Imprevistos (4% PEM inicial)			205.937,66
Seguridad y salud (1,5% PEM inicial)			77.226,62
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		5.431.605,75 €
Gastos generales (17% PEM)			923.372,98
Beneficio industrial (6% PEM)			325.896,35
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		6.680.875,07 €
I.V.A. (21% PBL)			1.402.983,77
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		8.083.858,84 €

8.- SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA

En la siguiente tabla se recoge a modo de resumen las diferentes características técnicas y aspectos que se han tenido en cuenta en el análisis global de las alternativas. Estas características y aspectos se han explicado en el apartado 7.

Parámetros	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Pendiente (%)	9,98	8,47	9,97
Desmonte (m3)	213625,6	85889,3	332821,2
Terraplén (m3)	86789,9	178041,3	39039,6
Balance de tierras (m3)	126835,7	-92152	293781,6
Altura máxima desmonte (m)	26,01	13,58	29,42
Altura máxima terraplén (m)	11,67	16,74	5,81
Tiempo de recorrido (min)	2,66	1,54	1,57
Nivel servicio de conexión	F	D	D
Superficie expropiada (m2)	45051,904	39353,545	42156,419
Suelo urbanizable afectado (m2)	8800	12500	12500
Expropiación de viviendas (ud)	4	1	2
Presupuesto (€)	4.831.383,93 €	7.164.375,51 €	8.083.858,84 €

Se ha establecido un baremo del 1 al 5 para cuantificar los aspectos anteriores, siendo el 5 la máxima puntuación y el 1 la mínima. A continuación, se han asignado unos valores para la máxima y mínima puntuación para cada una de las variables. Y finalmente se han extrapolado para obtener la puntuación equivalente a los valores de la tabla anterior.

Los valores máximos y mínimos de puntuación asignados para cada variable son los siguientes:

- Pendiente:
Se considera como máxima puntuación una pendiente del 2% y como mínima una pendiente del 10%.
- Desmonte:
Se obtiene la máxima puntuación para un desmonte de 50.000 m3 o menor y la mínima puntuación para un desmonte de 350.000 m3 o superior.
- Terraplén:
Se obtiene una puntuación de 5 para terraplenes de 35.000 m3 o inferiores y una puntuación de 1 para 200.000 m3 o más.
- Balance de tierras:
Se considera como máxima puntuación un balance de tierras igual a cero y como mínima puntuación un balance de 300.000 m3.
- Altura máxima de desmonte:
Se obtiene la máxima puntuación si la altura de desmonte es cero y la mínima puntuación si la altura es de 30 m.
- Altura máxima de terraplén:
Al igual que en el desmonte, la máxima puntuación es para una altura de terraplén de 0 m y la mínima puntuación es para un terraplén de 30 m de altura.
- Tiempo de recorrido:



Se obtiene una valoración de 5 puntos para un minuto de recorrido y la valoración de 1 para tres minutos de recorrido.

- Nivel de servicio de la conexión:
Para el nivel de servicio, se asigna la máxima puntuación para el nivel A y la mínima puntuación para el nivel de servicio F.
- Superficie expropiada:
Se considera la máxima puntuación para 25.000 m² expropiados y la mínima puntuación para 50.000 m².
- Superficie de suelo urbanizable afectado:
La superficie de suelo urbanizable es aceptable para la alternativa 1, entonces se le da una valoración de 4. Y en las otras dos alternativas la superficie afectada es considerable por lo que se le da una puntuación de 2.
- Expropiación de viviendas:
Se obtiene una puntuación de 5 cuando no hay que expropiar, y un 1 para la expropiación de 5 viviendas.
- Presupuesto:
Se obtiene la máxima puntuación para un presupuesto de 3.000.000 € y la mínima puntuación para 10.000.000 €.

Obteniéndose los siguientes resultados:

Parámetros	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Pendiente	1,01	1,77	1,02
Desmante	2,82	4,52	1,23
Terraplén	3,74	1,53	4,90
Balance de tierras	3,31	3,77	1,08
Altura máxima desmante	1,53	3,19	1,08
Altura máxima terraplén	3,44	2,77	4,23
Tiempo de recorrido	1,68	3,92	3,86
Nivel servicio de conexión	1,00	3,00	3,00
Superficie expropiada	1,79	2,70	2,25
Suelo urbanizable afectado	3,25	1,91	1,91
Expropiación de viviendas	1,80	4,20	3,40
Presupuesto	3,95	2,62	2,09

Resulta necesario realizar una valoración cuantitativa de cada una de las alternativas, para ello se asigna a cada uno de los aspectos que se han utilizado en el análisis, un coeficiente de ponderación en función de su peso a la hora de tomar la decisión sobre la solución a adoptar, de tal forma que la suma de todos estos coeficientes de ponderación sea igual a la unidad.

Para llevar a cabo la elección de la alternativa más adecuada, se da prioridad a algunos aspectos para poder decantarse por una de ellas. En este caso, se ha priorizado en primer lugar la superficie de suelo urbanizable afectado y el nivel de servicio de la conexión, y a continuación el coste económico de cada alternativa.

Los coeficientes asignados a las diferentes variables son los siguientes:

- Pendiente C1=0,1
- Desmante C2=0,05
- Terraplén C3=0,05
- Balance de tierras C4=0,1
- Altura máxima de desmante C5=0,1
- Altura máxima de terraplén C6=0,1
- Tiempo de recorrido C7=0,05
- Nivel de servicio de la conexión C8=0,12
- Superficie expropiada C9=0,05
- Superficie de suelo urbanizable afectado C10=0,12
- Expropiación de viviendas C11=0,05
- Presupuesto C12=0,11

Multiplicando las puntuaciones anteriores por los coeficientes, obtenemos el resultado final:

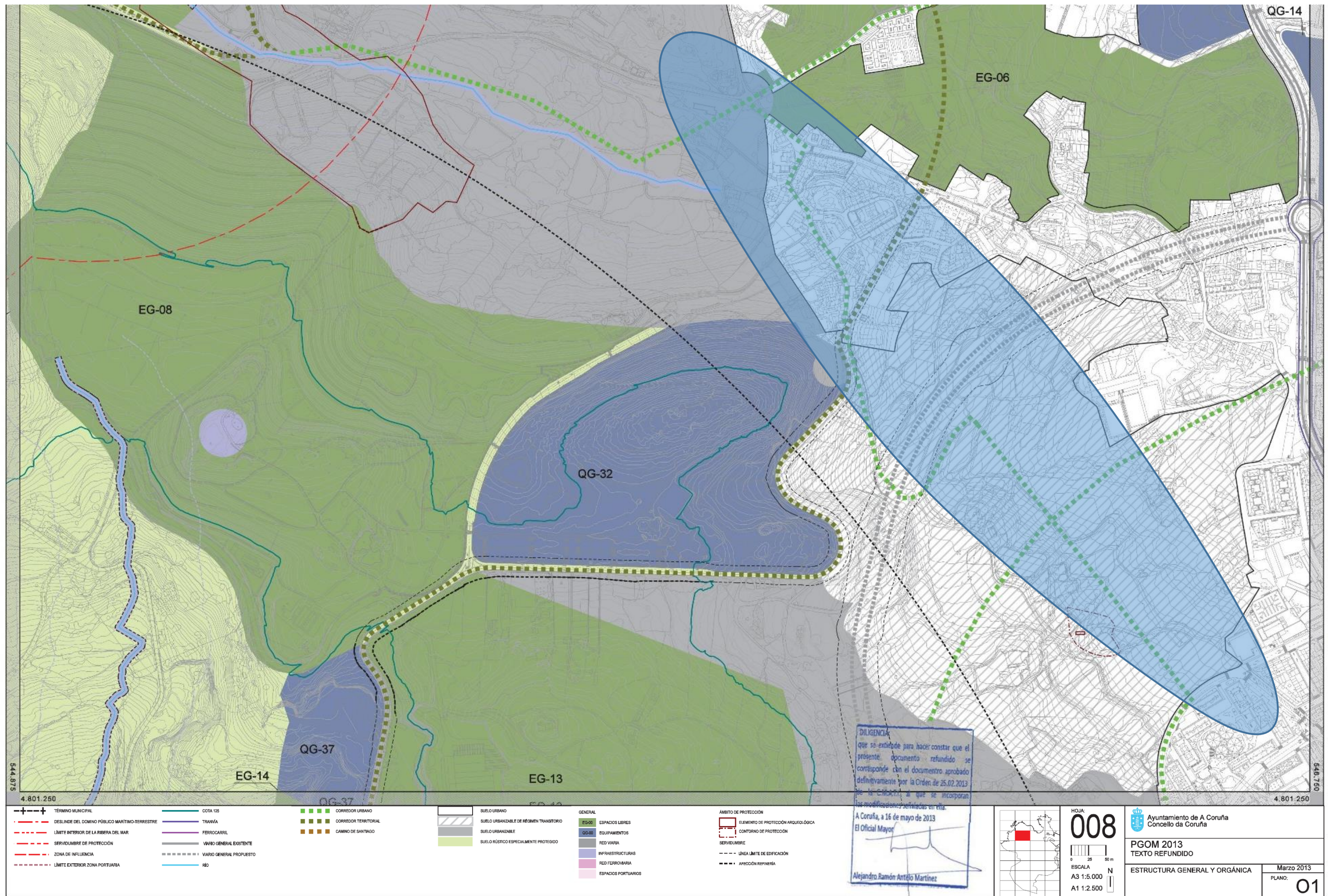
Parámetros	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Pendiente	0,10	0,18	0,10
Desmante	0,14	0,23	0,06
Terraplén	0,19	0,08	0,25
Balance de tierras	0,33	0,38	0,11
Altura máxima desmante	0,15	0,32	0,11
Altura máxima terraplén	0,34	0,28	0,42
Tiempo de recorrido	0,08	0,20	0,19
Nivel servicio de conexión	0,12	0,36	0,36
Superficie expropiada	0,09	0,14	0,11
Suelo urbanizable afectado	0,39	0,23	0,23
Expropiación de viviendas	0,09	0,21	0,17
Presupuesto	0,43	0,29	0,23
TOTAL	2,47	2,87	2,34

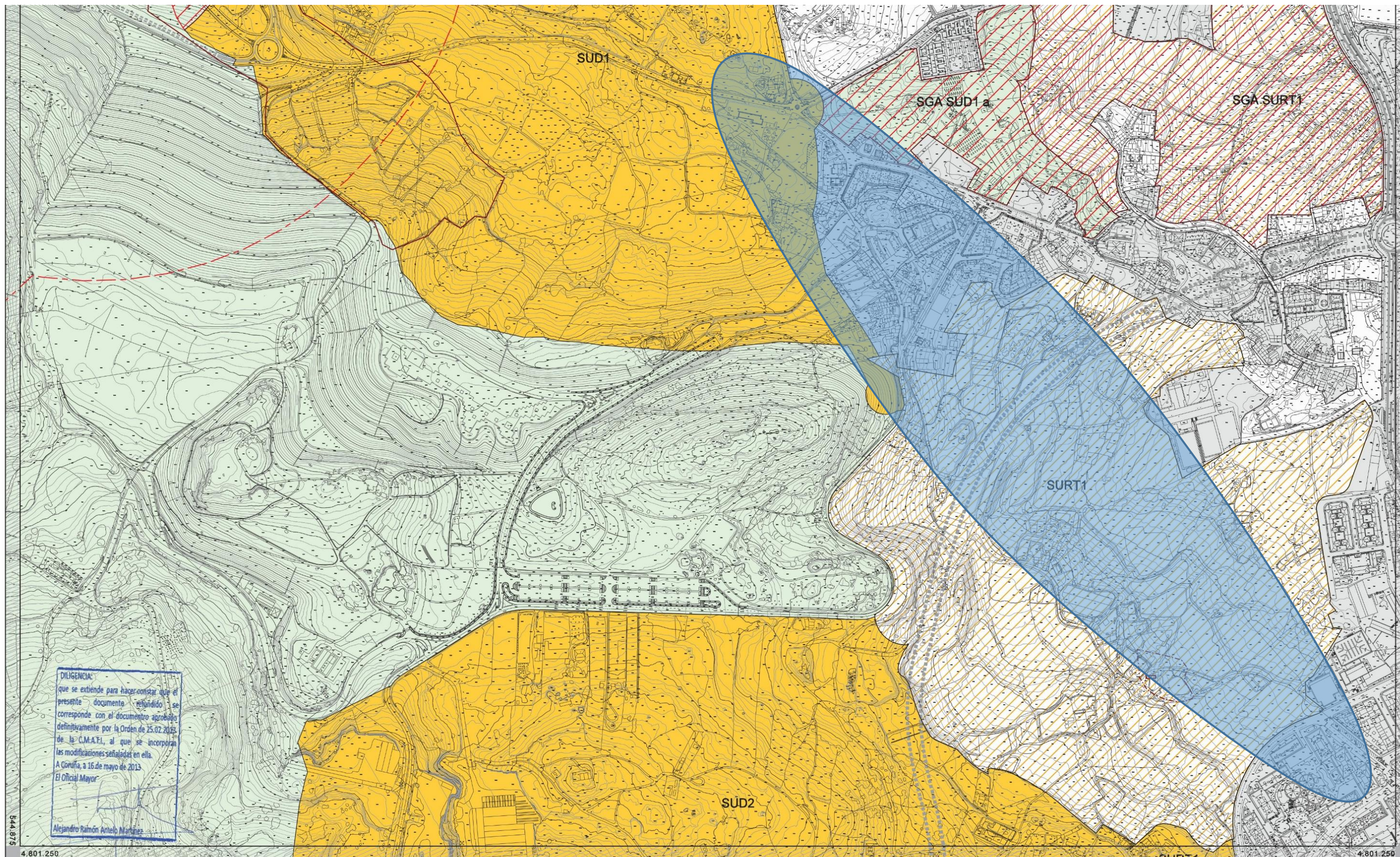
Como se puede ver en la tabla anterior, la alternativa que ha obtenido la valoración más alta es la 2, la cual realiza una intersección a distinto nivel mediante una glorieta superior.

Después de realizar este estudio de alternativas, finalmente se propone la elaboración de la alternativa 2. Para la realización del proyecto de fin de grado, se parte de la hipótesis de que el enlace con la Tercera Ronda ha sido ejecutado en un proyecto previo.



APÉNDICE 1: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

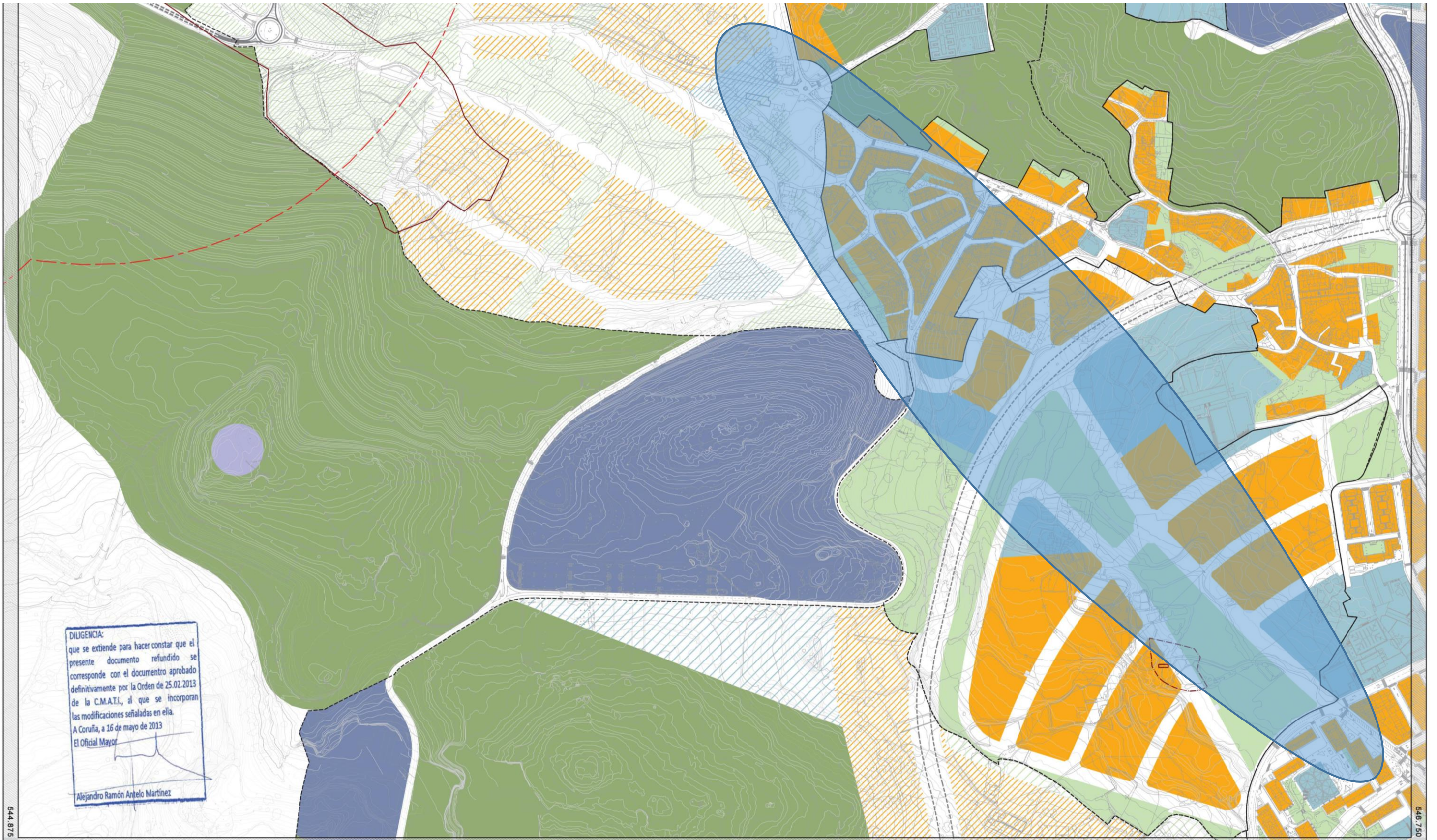




DILIGENCIA:
 que se extiende para hacer constar que el presente documento refundido se corresponde con el documento aprobado definitivamente por la Orden de 25.02.2013 de la C.M.A.F.I., al que se incorporan las modificaciones señaladas en ella.
 A Coruña, a 16 de mayo de 2013.
 El Oficial Mayor
 Alejandro Ramón Antelo Martínez

4.801.250	<ul style="list-style-type: none"> TERMINO MUNICIPAL DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE LÍMITE INTERIOR DE LA RIBERA DEL MAR SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN ZONA DE INFLUENCIA SISTEMA GENERAL ADSCRITO 	<ul style="list-style-type: none"> SUELO URBANO CONSOLIDADO SUELO URBANO NO CONSOLIDADO SUELO URBANIZABLE DELIMITADO SUELO URBANIZABLE DE RÉGIMEN TRANSITORIO SUELO RÚSTICO ESPECIALMENTE PROTEGIDO 	<ul style="list-style-type: none"> SUC SUNC SUD SREP 	<ul style="list-style-type: none"> ÁMBITO DE PROTECCIÓN ELEMENTO DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA CONTORNO DE PROTECCIÓN 		HOJA 008 ESCALA A3 1:5.000 A1 1:2.500	Ayuntamiento de A Coruña Concello da Coruña PGOM 2013 TEXTO REFUNDIDO RÉGIMEN DEL SUELO	Marzo 2013 PLANO: 02
-----------	---	--	--	---	--	---	--	--------------------------------

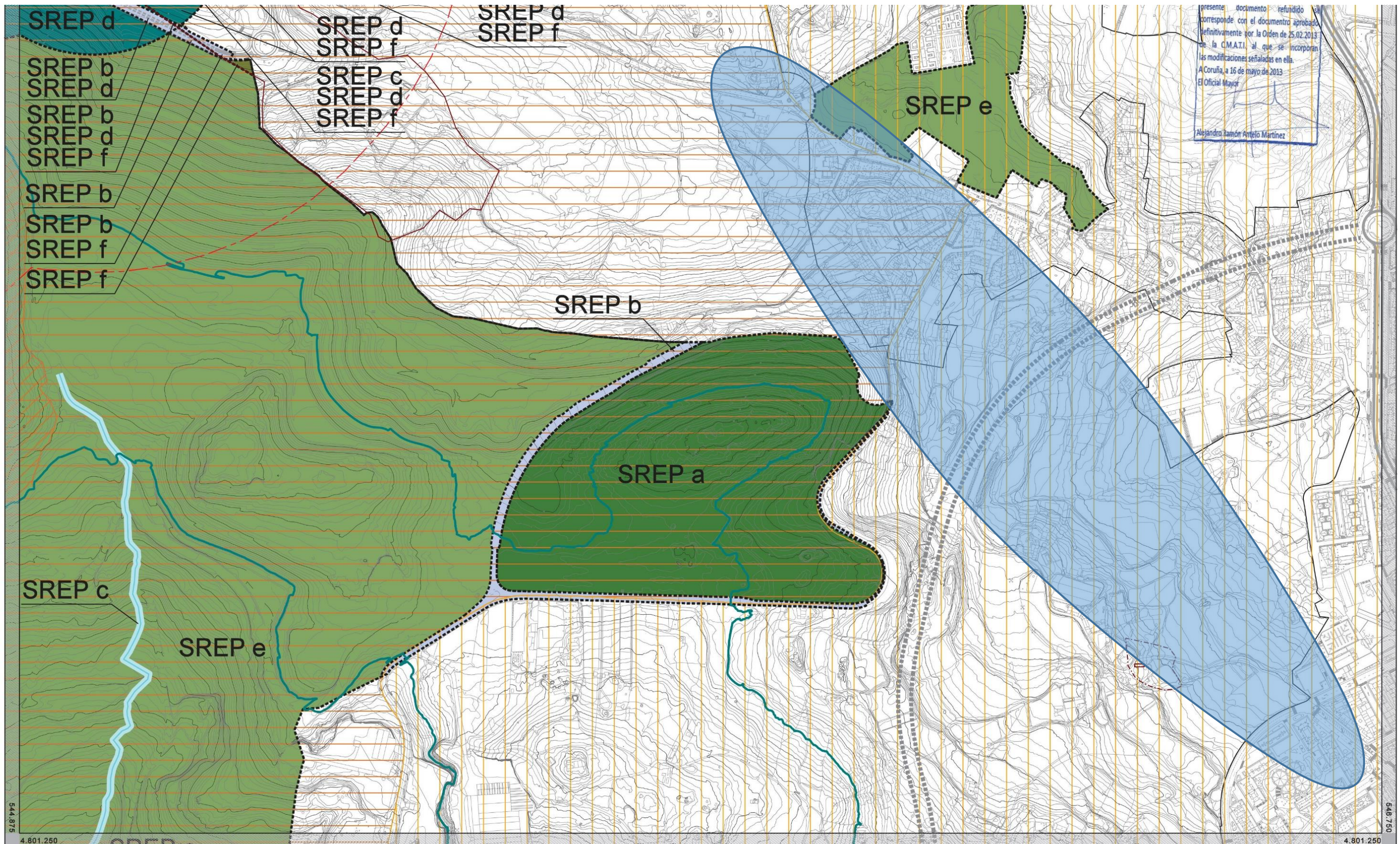




DILIGENCIA:
 que se extiende para hacer constar que el presente documento refundido se corresponde con el documento aprobado definitivamente por la Orden de 25.02.2013 de la C.M.A.T.I., al que se incorporan las modificaciones señaladas en ella.
 A Coruña, a 16 de mayo de 2013
 El Oficial Mayor

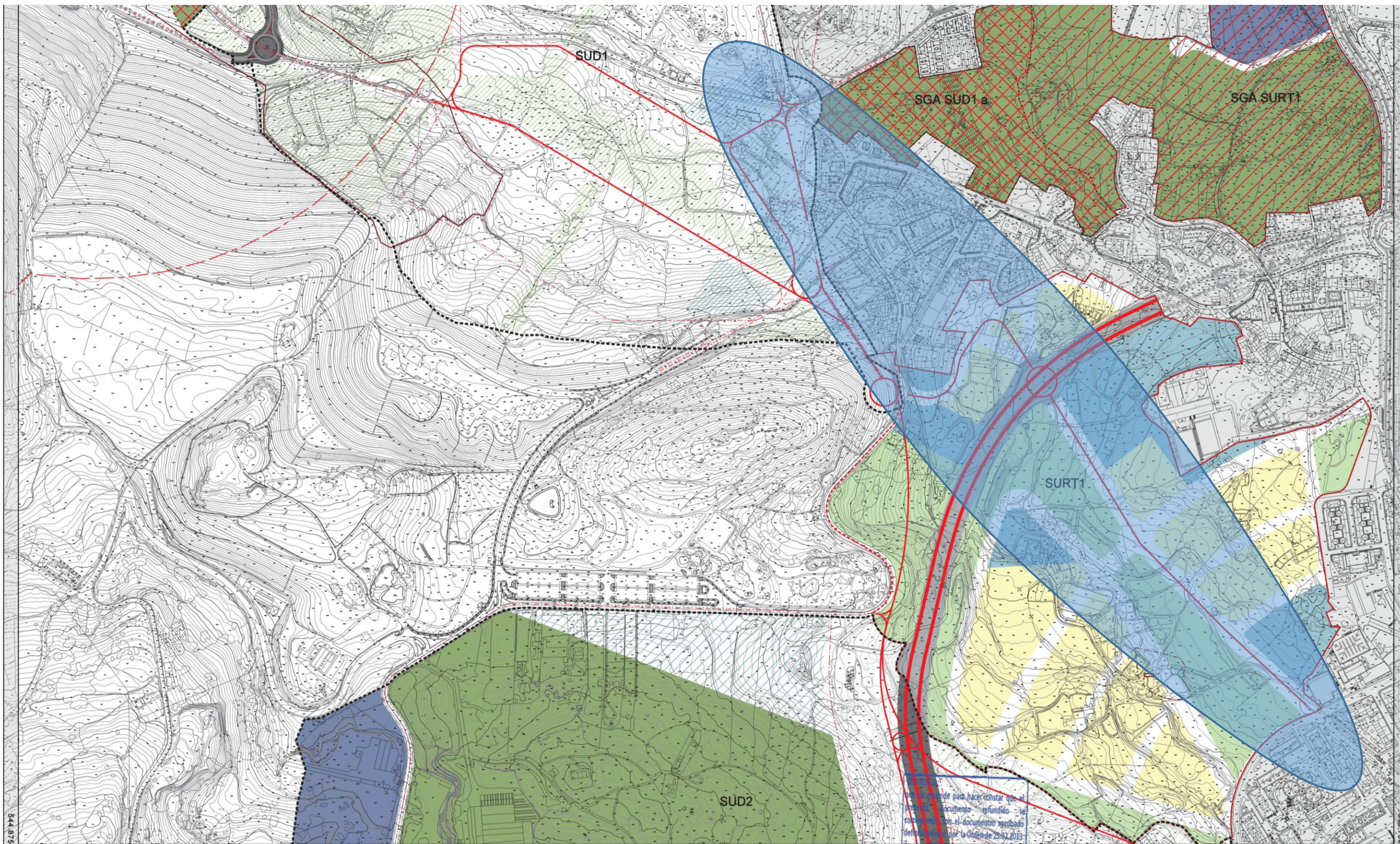
Alejandro Ramón Anxelo Martínez

<p>4.801.250</p> <p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE</p> <p>LÍMITE INTERIOR DE LA RIBERA DEL MAR</p> <p>SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN</p> <p>ZONA DE INFLUENCIA</p>	<p>SUELO URBANO</p> <p>SUELO URBANIZABLE</p> <p>VARIO PRINCIPAL EXISTENTE</p> <p>VARIO PRINCIPAL PROPUESTO</p>	<p>RESIDENCIAL</p> <p>TERCIARIO</p> <p>INDUSTRIAL</p> <p>INDUSTRIAL ESPECIAL</p>	<p>GENERAL LOCAL</p> <p>ESPACIOS LIBRES</p> <p>EQUIPAMENTOS</p> <p>RED VARIA</p> <p>INFRAESTRUCTURAS</p> <p>RED FERROVIARIA</p> <p>ESPACIOS PORTUARIOS</p>	<p>ÁMBITO DE PROTECCIÓN</p> <p>ELEMENTO DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA</p> <p>CONTORNO DE PROTECCIÓN</p>	<p>HOJA: 008</p> <p>ESCALA: A3 1:5.000, A1 1:2.500</p> <p>0 25 50 m</p> <p>ESCALA</p> <p>A3 1:5.000</p> <p>A1 1:2.500</p>	<p>Ayuntamiento de A Coruña</p> <p>Concello da Coruña</p> <p>PGOM 2013</p> <p>TEXTO REFUNDIDO</p> <p>USOS GLOBALES</p>	<p>Marzo 2013</p> <p>PLANO: 03</p>
---	--	--	--	--	---	--	------------------------------------



Este documento refundido corresponde con el documento aprobado definitivamente por la Orden de 25.02.2013 de la C.M.A.T.I. al que se incorporan las modificaciones señaladas en ella. A Coruña, a 16 de mayo de 2013.
El Oficial Mayor
Alejandro Tamón Antelo Martínez

<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE</p> <p>LÍMITE INTERIOR DE LA RIBERA DEL MAR</p> <p>SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN</p> <p>ZONA DE INFLUENCIA</p>	<p>SUELO RÚSTICO</p> <p>SUELO URBANO</p> <p>VARIO PRINCIPAL EXISTENTE</p> <p>VARIO PRINCIPAL PROPUESTO</p> <p>COTA 125</p>	<p>SUELO RÚSTICO ESPECIALMENTE PROTEGIDO</p> <p>a FORESTAL</p> <p>b INFRAESTRUCTURAS</p> <p>c AGUAS</p> <p>d COSTAS</p> <p>e PAISAJE</p> <p>f PATRIMONIAL</p> <p>g ESPACIOS NATURALES</p>	<p>SERVIDUMBRES PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL</p> <p>ESPACIOS NATURALES ORDENACIÓN</p> <p>MEJORA AMBIENTAL INTERMAREAL</p> <p>ESPACIO DE INTERÉS COSTAS</p> <p>NÚCLEO DE IDENTIDAD LITORAL (N.I.L.)</p>	<p>ÁMBITO DE PROTECCIÓN</p> <p>ELEMENTO DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA</p> <p>CONTORNO DE PROTECCIÓN</p>	<p>HOJA: 008</p> <p>ESCALA: A3 1:5.000, A1 1:2.500</p> <p>0 25 50 m</p> <p>N</p>	<p>Ayuntamiento de A Coruña Concello da Coruña</p> <p>PGOM 2013 TEXTO REFUNDIDO</p> <p>SUELO RÚSTICO</p>	<p>Marzo 2013</p> <p>PLANO: 04</p>
--	--	---	--	--	--	--	------------------------------------



4.801.250 544.875 4.801.250 544.875	TÉRMINO MUNICIPAL ---+---+--- DEILNDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ---+---+--- LÍMITE INTERIOR DE LA RIBERA DEL MAR - - - - - SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN - - - - - ZONA DE INFLUENCIA - - - - - SUELO URBANO - - - - -	ZONA EN SURT ---+---+--- VARIO GENERAL EXISTENTE ---+---+--- VARIO GENERAL PROPUESTO ---+---+--- VARIO GENERAL PROPUESTO EN SUELO URBANIZABLE ---+---+--- EL VARIO ESTRUCTURANTE ---+---+--- RESATO ---+---+---	SUELO URBANO ---+---+--- SUELO URBANIZABLE DELIMITADO ---+---+--- SUELO URBANIZABLE DE RÉGIMEN TRANSITORIO ---+---+--- SISTEMA GENERAL ADSCRITO EN SUELO URBANIZABLE DE RÉGIMEN TRANSITORIO ---+---+--- SISTEMA GENERAL ADSCRITO EN SUELO RÚSTICO ---+---+---	GENERAL LOCAL ESPACIOS LIBRES EQUIPAMENTOS RED VIARIA INFRAESTRUCTURAS RED FERROVIARIA ESPACIOS PORTUARIOS	AMBITO DE PROTECCIÓN ELEMENTO DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA CONTORNO DE PROTECCIÓN	<p>... para hacer constar que el ... documento ... se ... con el documento aprobado ... por la Orden de 25/07/2013 ... a que se incorporan ...</p> <p>A Coruña, a 16 de mayo de 2013 El Oficial Mayor Alejandro Ramón Antelo Martínez</p>	HOJA: 008 ESCALA: A3 1:5.000 A1 1:2.500	Ayuntamiento de A Coruña Concello da Coruña PGOM 2013 TEXTO REFUNDIDO SUELO URBANIZABLE	Marzo 2013 PLANO: 05
--	--	--	---	---	--	---	--	--	-----------------------------------



APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ALTERNARIVA 1:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
20.000	FIRME	9.797	0.00	0.0	D TIERRA	14.647	0.00	0.0
	TERRAPLEN	1.791	0.00	0.0				
40.000	FIRME	9.797	195.93	195.9	D TIERRA	14.775	294.22	294.2
	TERRAPLEN	1.617	34.09	34.1				
60.000	FIRME	9.797	195.93	391.9	D TIERRA	16.867	316.42	610.6
	TERRAPLEN	1.015	26.32	60.4				
80.000	FIRME	9.648	194.45	586.3	D TIERRA	20.525	373.91	984.6
	TERRAPLEN	0.000	10.15	70.6				
100.000	FIRME	9.797	194.45	780.8	D TIERRA	16.933	374.58	1359.1
	TERRAPLEN	0.151	1.51	72.1				
120.000	FIRME	9.797	195.93	976.7	D TIERRA	4.544	214.77	1573.9
	TERRAPLEN	2.813	29.63	101.7				
140.000	FIRME	9.797	195.93	1172.6	D TIERRA	6.773	113.17	1687.1
	TERRAPLEN	3.174	59.87	161.6				
160.000	FIRME	9.797	195.93	1368.6	D TIERRA	14.424	211.97	1899.0
	TERRAPLEN	1.165	43.39	205.0				
180.000	FIRME	9.792	195.88	1564.4	D TIERRA	24.390	388.14	2287.2
	TERRAPLEN	0.437	16.01	221.0				
200.000	FIRME	9.785	195.77	1760.2	D TIERRA	42.766	671.56	2958.7
	TERRAPLEN	0.000	4.37	225.3				
220.000	FIRME	9.787	195.72	1955.9	D TIERRA	47.891	906.57	3865.3
240.000	FIRME	9.793	195.79	2151.7	D TIERRA	72.025	1199.16	5064.5
250.000	FIRME	9.793	97.93	2249.6	D TIERRA	86.128	790.77	5855.2
260.000	FIRME	9.793	97.93	2347.6	D TIERRA	66.986	765.57	6620.8
270.000	FIRME	9.793	97.93	2445.5	D TIERRA	54.187	605.86	7226.7
280.000	FIRME	9.793	97.93	2543.4	D TIERRA	43.026	486.07	7712.7
300.000	FIRME	9.786	195.79	2739.2	D TIERRA	0.000	430.26	8143.0
	TERRAPLEN	26.751	267.51	492.8				
320.000	FIRME	9.785	195.71	2934.9	TERRAPLEN	66.535	932.85	1425.7
340.000	FIRME	9.792	195.78	3130.7	TERRAPLEN	80.564	1470.99	2896.7
360.000	FIRME	9.797	195.89	3326.6	TERRAPLEN	105.655	1862.18	4758.9
380.000	FIRME	9.797	195.93	3522.5	TERRAPLEN	145.235	2508.90	7267.8
400.000	FIRME	9.797	195.93	3718.5	TERRAPLEN	172.139	3173.74	10441.5
420.000	FIRME	9.797	195.93	3914.4	TERRAPLEN	196.535	3686.74	14128.2
440.000	FIRME	9.797	195.93	4110.3	TERRAPLEN	191.928	3884.63	18012.9
460.000	FIRME	9.797	195.93	4306.3	TERRAPLEN	171.794	3637.22	21650.1
480.000	FIRME	9.797	195.93	4502.2	TERRAPLEN	142.312	3141.05	24791.2
500.000	FIRME	9.797	195.93	4698.1	TERRAPLEN	116.773	2590.85	27382.0



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
520.000	FIRME	9.797	195.93	4894.1	TERRAPLEN	98.897	2156.71	29538.7
533.629	FIRME	9.797	133.52	5027.6	TERRAPLEN	78.532	1209.09	30747.8
533.629	FIRME	4.693	0.00	5027.6	TERRAPLEN	56.405	0.00	30747.8
538.468	FIRME	4.693	22.71	5050.3	TERRAPLEN	55.142	269.89	31017.7

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
560.000	3 DA	FIRME	169.84	D TIERRA	10.88
		TERRAPLEN	900.31		
560.000	3 IA	FIRME	185.67	D TIERRA	34.11
		TERRAPLEN	384.23		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 4

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5405.8
D TIERRA	8188.0
TERRAPLEN	32302.2



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
53.730	FIRME	4.672	0.00	0.0	D TIERRA	26.176	0.00	0.0
54.265	FIRME	4.672	2.50	2.5	D TIERRA	26.536	14.10	14.1
54.265	FIRME	9.793	0.00	2.5	D TIERRA	62.640	0.00	14.1
55.000	FIRME	9.793	7.20	9.7	D TIERRA	63.595	46.39	60.5
60.000	FIRME	9.793	48.96	58.7	D TIERRA	69.288	332.21	392.7
65.000	FIRME	9.793	48.96	107.6	D TIERRA	73.532	357.05	749.7
70.000	FIRME	9.793	48.96	156.6	D TIERRA	72.994	366.32	1116.1
75.000	FIRME	9.793	48.96	205.6	D TIERRA	70.274	358.17	1474.2
80.000	FIRME	9.793	48.96	254.5	D TIERRA	67.552	344.57	1818.8
85.000	FIRME	9.793	48.96	303.5	D TIERRA	64.817	330.92	2149.7
90.000	FIRME	9.793	48.96	352.4	D TIERRA	62.063	317.20	2466.9
100.000	FIRME	9.790	97.91	450.4	D TIERRA	57.051	595.57	3062.5
120.000	FIRME	9.785	195.75	646.1	D TIERRA	48.308	1053.59	4116.1
140.000	FIRME	9.788	195.73	841.8	D TIERRA	69.776	1180.84	5296.9
160.000	FIRME	9.795	195.84	1037.7	D TIERRA	108.778	1785.54	7082.5
180.000	FIRME	9.797	195.92	1233.6	D TIERRA	141.489	2502.67	9585.1
200.000	FIRME	9.797	195.93	1429.5	D TIERRA	270.793	4122.82	13708.0
220.000	FIRME	9.795	195.92	1625.4	D TIERRA	565.670	8364.63	22072.6
240.000	FIRME	9.788	195.83	1821.3	D TIERRA	747.317	13129.87	35202.5
260.000	FIRME	9.785	195.73	2017.0	D TIERRA	942.623	16899.40	52101.9
280.000	FIRME	9.790	195.75	2212.8	D TIERRA	1196.124	21387.47	73489.3
290.000	FIRME	9.792	97.91	2310.7	D TIERRA	1281.709	12389.17	85878.5
300.000	FIRME	9.793	97.93	2408.6	D TIERRA	1322.035	13018.72	98897.2
310.000	FIRME	9.793	97.93	2506.5	D TIERRA	1313.877	13179.56	112076.8
320.000	FIRME	9.793	97.93	2604.4	D TIERRA	1293.320	13035.99	125112.8
330.000	FIRME	9.793	97.93	2702.4	D TIERRA	1236.935	12651.28	137764.0
340.000	FIRME	9.793	97.93	2800.3	D TIERRA	1158.072	11975.04	149739.1
350.000	FIRME	9.793	97.93	2898.2	D TIERRA	1048.240	11031.56	160770.6
360.000	FIRME	9.793	97.93	2996.2	D TIERRA	913.312	9807.76	170578.4
370.000	FIRME	9.793	97.93	3094.1	D TIERRA	781.009	8471.60	179050.0
380.000	FIRME	9.793	97.93	3192.0	D TIERRA	619.086	7000.48	186050.5
390.000	FIRME	9.793	97.93	3289.9	D TIERRA	489.746	5544.16	191594.6
400.000	FIRME	9.793	97.93	3387.9	D TIERRA	374.101	4319.23	195913.9
410.000	FIRME	9.793	97.93	3485.8	D TIERRA	275.067	3245.84	199159.7
420.000	FIRME	9.793	97.93	3583.7	D TIERRA	180.995	2280.31	201440.0
430.000	FIRME	9.793	97.93	3681.6	D TIERRA	101.045	1410.20	202850.2
440.000	FIRME	9.793	97.93	3779.6	D TIERRA	53.996	775.21	203625.4
450.000	FIRME	9.793	97.93	3877.5	D TIERRA	31.522	427.59	204053.0



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
460.000	FIRME	9.610	97.01	3974.5	D TIERRA	8.416	199.69	204252.7
470.000	FIRME	9.793	97.01	4071.5	D TIERRA	0.000	42.08	204294.8
	TERRAPLEN	29.009	145.05	145.0				
480.000	FIRME	9.793	97.93	4169.5	TERRAPLEN	81.599	553.04	698.1
490.000	FIRME	9.793	97.93	4267.4	TERRAPLEN	130.724	1061.61	1759.7
500.000	FIRME	9.792	97.93	4365.3	TERRAPLEN	185.883	1583.04	3342.7
510.000	FIRME	9.793	97.93	4463.2	TERRAPLEN	252.128	2190.06	5532.8
520.000	FIRME	9.793	97.93	4561.2	TERRAPLEN	323.967	2880.47	8413.3
530.000	FIRME	9.793	97.93	4659.1	TERRAPLEN	387.504	3557.35	11970.6
540.000	FIRME	9.793	97.93	4757.0	TERRAPLEN	440.814	4141.59	16112.2
550.000	FIRME	9.793	97.93	4854.9	TERRAPLEN	441.507	4411.60	20523.8
560.000	FIRME	9.793	97.93	4952.9	TERRAPLEN	417.874	4296.91	24820.7
570.000	FIRME	9.793	97.93	5050.8	TERRAPLEN	389.808	4038.41	28859.1
580.000	FIRME	9.791	97.92	5148.7	TERRAPLEN	353.614	3717.11	32576.2
600.000	FIRME	9.784	195.75	5344.5	TERRAPLEN	271.913	6255.27	38831.5
620.000	FIRME	9.787	195.72	5540.2	TERRAPLEN	197.522	4694.35	43525.9
640.000	FIRME	9.794	195.81	5736.0	TERRAPLEN	134.674	3321.96	46847.8
660.000	FIRME	9.797	195.91	5931.9	TERRAPLEN	95.491	2301.66	49149.5
700.000	FIRME	9.797	391.87	6323.8	TERRAPLEN	40.884	2727.51	51877.0
720.000	FIRME	9.797	195.93	6519.7	TERRAPLEN	45.241	861.25	52738.2
724.119	FIRME	9.797	40.35	6560.1	TERRAPLEN	43.924	183.64	52921.9
724.119	FIRME	4.693	0.00	6560.1	TERRAPLEN	27.496	0.00	52921.9
740.000	FIRME	4.693	74.53	6634.6	TERRAPLEN	27.775	438.88	53360.8
744.782	FIRME	4.693	22.44	6657.0	TERRAPLEN	27.211	131.47	53492.2

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
20.000	3 DP	FIRME	201.63	D TIERRA	493.42
		TERRAPLEN	4.82		
20.000	3 IP	FIRME	145.55	D TIERRA	649.28
760.000	4 DA	FIRME	126.61	TERRAPLEN	316.66
760.000	4 IA	FIRME	228.29	D TIERRA	0.10



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 4

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	7359.1
D TIERRA	205437.6
TERRAPLEN	54487.7



ALTERNATIVA 2:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
20.000	FIRME	9.797	0.00	0.0	D TIERRA	12.632	0.00	0.0
	TERRAPLEN	2.461	0.00	0.0				
40.000	FIRME	9.797	195.93	195.9	D TIERRA	10.346	229.78	229.8
	TERRAPLEN	3.158	56.19	56.2				
60.000	FIRME	9.797	195.93	391.9	D TIERRA	7.236	175.82	405.6
	TERRAPLEN	4.492	76.51	132.7				
80.000	FIRME	9.797	195.93	587.8	D TIERRA	5.140	123.75	529.3
	TERRAPLEN	6.182	106.74	239.4				
100.000	FIRME	9.696	194.93	782.7	D TIERRA	1.255	63.94	593.3
	TERRAPLEN	9.478	156.59	396.0				
120.000	FIRME	9.797	194.93	977.6	D TIERRA	0.000	12.55	605.8
	TERRAPLEN	27.120	365.97	762.0				
140.000	FIRME	9.797	195.93	1173.6	TERRAPLEN	39.836	669.55	1431.6
160.000	FIRME	9.797	195.93	1369.5	TERRAPLEN	36.817	766.53	2198.1
180.000	FIRME	9.797	195.93	1565.4	TERRAPLEN	33.760	705.77	2903.9
200.000	FIRME	9.750	195.46	1760.9	D TIERRA	0.451	4.51	610.3
	TERRAPLEN	15.113	488.73	3392.6				
220.000	FIRME	9.788	195.38	1956.3	D TIERRA	0.008	4.58	614.9
	TERRAPLEN	19.997	351.10	3743.7				
240.000	FIRME	9.739	195.27	2151.6	D TIERRA	0.353	3.60	618.5
	TERRAPLEN	11.306	313.02	4056.7				
260.000	FIRME	9.751	194.90	2346.5	D TIERRA	0.226	5.78	624.3
	TERRAPLEN	7.460	187.66	4244.4				
280.000	FIRME	9.793	195.44	2541.9	D TIERRA	0.000	2.26	626.6
	TERRAPLEN	19.847	273.07	4517.4				
290.000	FIRME	9.793	97.93	2639.8	TERRAPLEN	35.458	276.53	4794.0
300.000	FIRME	9.793	97.93	2737.8	TERRAPLEN	87.086	612.72	5406.7
310.000	FIRME	9.793	97.93	2835.7	TERRAPLEN	136.437	1117.62	6524.3
320.000	FIRME	9.793	97.93	2933.6	TERRAPLEN	172.042	1542.40	8066.7
330.000	FIRME	9.793	97.93	3031.5	TERRAPLEN	210.363	1912.03	9978.7
340.000	FIRME	9.791	97.92	3129.5	TERRAPLEN	257.240	2338.01	12316.8
360.000	FIRME	9.784	195.75	3325.2	TERRAPLEN	372.570	6298.10	18614.9
380.000	FIRME	9.785	195.70	3520.9	TERRAPLEN	513.828	8863.98	27478.8
400.000	FIRME	9.785	195.71	3716.6	TERRAPLEN	635.442	11492.70	38971.5
420.000	FIRME	9.785	195.70	3912.3	TERRAPLEN	730.326	13657.68	52629.2
440.000	FIRME	9.790	195.75	4108.1	TERRAPLEN	782.286	15126.12	67755.3
450.000	FIRME	9.793	97.91	4206.0	TERRAPLEN	782.124	7822.05	75577.4
457.570	FIRME	9.793	74.13	4280.1	TERRAPLEN	776.208	5898.29	81475.7



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
457.570	FIRME	4.672	0.00	4280.1	TERRAPLEN	438.017	0.00	81475.7
460.000	FIRME	4.672	11.35	4291.5	TERRAPLEN	435.335	1061.12	82536.8
470.000	FIRME	4.672	46.72	4338.2	TERRAPLEN	420.456	4278.95	86815.8
480.000	FIRME	4.672	46.72	4384.9	TERRAPLEN	404.285	4123.71	90939.5
490.000	FIRME	4.672	46.72	4431.6	TERRAPLEN	390.512	3973.99	94913.5
500.000	FIRME	4.672	46.72	4478.3	TERRAPLEN	376.765	3836.39	98749.8
510.000	FIRME	4.672	46.72	4525.1	TERRAPLEN	363.317	3700.41	102450.3
520.000	FIRME	4.672	46.72	4571.8	TERRAPLEN	349.619	3564.68	106014.9
530.000	FIRME	4.672	46.72	4618.5	TERRAPLEN	319.349	3344.84	109359.8
540.000	FIRME	4.672	46.72	4665.2	TERRAPLEN	252.648	2859.98	112219.8
544.959	FIRME	4.672	23.17	4688.4	TERRAPLEN	238.226	1217.12	113436.9

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
570.000	3 DA	FIRME	119.55	TERRAPLEN	5280.73
570.000	3 IA	FIRME	577.35	TERRAPLEN	29871.20

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 4

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5385.3
D TIERRA	626.6
TERRAPLEN	148588.8



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
69.628	FIRME	4.803	0.00	0.0	TERRAPLEN	79.817	0.00	0.0
70.000	FIRME	4.803	1.79	1.8	TERRAPLEN	79.973	29.72	29.7
70.877	FIRME	4.803	4.21	6.0	TERRAPLEN	80.006	70.15	99.9
70.877	FIRME	10.068	0.00	6.0	TERRAPLEN	126.145	0.00	99.9
80.000	FIRME	10.068	91.85	97.9	TERRAPLEN	123.824	1140.23	1240.1
90.000	FIRME	10.068	100.68	198.5	TERRAPLEN	108.595	1162.09	2402.2
100.000	FIRME	9.988	100.28	298.8	TERRAPLEN	78.264	934.30	3336.5
120.000	FIRME	9.799	197.87	496.7	TERRAPLEN	30.730	1089.94	4426.4
140.000	FIRME	9.788	195.87	692.6	D TIERRA	4.554	45.54	45.5
	TERRAPLEN	8.869	395.98	4822.4				
160.000	FIRME	9.796	195.84	888.4	D TIERRA	103.130	1076.84	1122.4
	TERRAPLEN	0.000	88.69	4911.1				
180.000	FIRME	9.797	195.92	1084.3	D TIERRA	350.830	4539.60	5662.0
200.000	FIRME	9.792	195.89	1280.2	D TIERRA	461.886	8127.16	13789.1
220.000	FIRME	9.785	195.78	1476.0	D TIERRA	522.134	9840.19	23629.3
240.000	FIRME	9.858	196.44	1672.4	D TIERRA	576.537	10986.70	34616.0
260.000	FIRME	9.992	198.51	1870.9	D TIERRA	546.141	11226.78	45842.8
270.000	FIRME	9.992	99.92	1970.8	D TIERRA	532.063	5391.02	51233.8
280.000	FIRME	9.992	99.92	2070.8	D TIERRA	507.279	5196.71	56430.5
290.000	FIRME	9.992	99.92	2170.7	D TIERRA	460.772	4840.26	61270.8
300.000	FIRME	9.992	99.92	2270.6	D TIERRA	407.757	4342.64	65613.4
310.000	FIRME	9.992	99.92	2370.5	D TIERRA	372.295	3900.26	69513.7
320.000	FIRME	9.992	99.92	2470.5	D TIERRA	296.886	3345.91	72859.6
330.000	FIRME	9.992	99.92	2570.4	D TIERRA	250.864	2738.75	75598.4
340.000	FIRME	9.992	99.92	2670.3	D TIERRA	207.630	2292.47	77890.8
350.000	FIRME	9.992	99.92	2770.2	D TIERRA	174.037	1908.34	79799.2
360.000	FIRME	9.992	99.92	2870.1	D TIERRA	150.033	1620.35	81419.5
370.000	FIRME	9.992	99.92	2970.1	D TIERRA	126.264	1381.49	82801.0
380.000	FIRME	9.992	99.92	3070.0	D TIERRA	76.623	1014.44	83815.4
390.000	FIRME	9.992	99.92	3169.9	D TIERRA	32.712	546.68	84362.1
400.000	FIRME	9.955	99.73	3269.6	D TIERRA	4.862	187.87	84550.0
	TERRAPLEN	0.206	1.03	4912.1				
410.000	FIRME	9.992	99.74	3369.4	D TIERRA	0.000	24.31	84574.3
	TERRAPLEN	25.932	130.69	5042.8				
420.000	FIRME	9.992	99.92	3469.3	TERRAPLEN	68.915	474.24	5517.0
430.000	FIRME	9.992	99.92	3569.2	TERRAPLEN	118.680	937.98	6455.0
440.000	FIRME	9.992	99.92	3669.1	TERRAPLEN	163.301	1409.90	7864.9
450.000	FIRME	9.992	99.92	3769.1	TERRAPLEN	202.876	1830.89	9695.8



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
460.000	FIRME	9.992	99.92	3869.0	TERRAPLEN	207.987	2054.32	11750.1
470.000	FIRME	9.992	99.92	3968.9	TERRAPLEN	193.645	2008.16	13758.3
480.000	FIRME	9.992	99.92	4068.8	TERRAPLEN	165.100	1793.73	15552.0
490.000	FIRME	9.992	99.92	4168.8	TERRAPLEN	133.628	1493.64	17045.7
500.000	FIRME	9.992	99.92	4268.7	TERRAPLEN	106.127	1198.77	18244.4
510.000	FIRME	9.992	99.92	4368.6	TERRAPLEN	78.843	924.85	19169.3
520.000	FIRME	9.992	99.92	4468.5	TERRAPLEN	57.251	680.47	19849.7
540.000	FIRME	9.862	198.54	4667.1	TERRAPLEN	29.992	872.43	20722.2
560.000	FIRME	9.785	196.48	4863.5	TERRAPLEN	20.600	505.92	21228.1
580.000	FIRME	9.792	195.77	5059.3	TERRAPLEN	20.761	413.61	21641.7
600.000	FIRME	9.797	195.88	5255.2	D TIERRA	29.318	293.18	84867.5
	TERRAPLEN	0.000	207.61	21849.3				
617.736	FIRME	9.663	172.57	5427.8	D TIERRA	10.738	355.21	85222.7
617.736	FIRME	4.560	0.00	5427.8	D TIERRA	4.554	0.00	85222.7
634.705	FIRME	4.693	78.50	5506.3	D TIERRA	0.000	38.64	85261.3
	TERRAPLEN	5.747	48.76	21898.1				

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
660.000	4 DA	FIRME	183.82	TERRAPLEN	671.48
660.000	4 IA	FIRME	281.92	D TIERRA	1.35
		TERRAPLEN	410.64		
40.000	3 DP	FIRME	252.42	TERRAPLEN	4710.46
40.000	3 IP	FIRME	189.76	TERRAPLEN	1761.89



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 4

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	6414.2
D TIERRA	85262.7
TERRAPLEN	29452.5



ALTERNATIVA 3:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

***** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES*****

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
20.000	FIRME	9.797	0.00	0.0	D TIERRA	12.632	0.00	0.0
	TERRAPLEN	2.461	0.00	0.0				
40.000	FIRME	9.797	195.93	195.9	D TIERRA	15.273	279.05	279.0
	TERRAPLEN	1.395	38.55	38.6				
60.000	FIRME	9.797	195.93	391.9	D TIERRA	16.929	322.02	601.1
	TERRAPLEN	0.882	22.76	61.3				
80.000	FIRME	9.797	195.93	587.8	D TIERRA	19.287	362.16	963.2
	TERRAPLEN	0.545	14.26	75.6				
100.000	FIRME	9.797	195.93	783.7	D TIERRA	18.303	375.90	1339.1
	TERRAPLEN	0.037	5.82	81.4				
120.000	FIRME	9.797	195.93	979.7	D TIERRA	6.934	252.36	1591.5
	TERRAPLEN	1.158	11.95	93.3				
140.000	FIRME	9.797	195.93	1175.6	D TIERRA	5.537	124.71	1716.2
	TERRAPLEN	4.254	54.12	147.5				
160.000	FIRME	9.797	195.93	1371.5	D TIERRA	12.739	182.76	1899.0
	TERRAPLEN	1.588	58.42	205.9				
180.000	FIRME	9.797	195.93	1567.5	D TIERRA	22.732	354.72	2253.7
	TERRAPLEN	0.797	23.85	229.7				
200.000	FIRME	9.797	195.93	1763.4	D TIERRA	46.124	688.57	2942.2
	TERRAPLEN	0.000	7.97	237.7				
220.000	FIRME	9.792	195.88	1959.3	D TIERRA	47.994	941.19	3883.4
240.000	FIRME	9.785	195.77	2155.0	D TIERRA	63.897	1118.91	5002.3
260.000	FIRME	9.786	195.72	2350.8	D TIERRA	75.037	1389.34	6391.7
280.000	FIRME	9.793	195.79	2546.6	D TIERRA	68.541	1435.77	7827.5
290.000	FIRME	9.793	97.93	2644.5	D TIERRA	55.748	621.44	8448.9
300.000	FIRME	9.727	97.60	2742.1	D TIERRA	17.048	363.98	8812.9
310.000	FIRME	9.781	97.54	2839.6	D TIERRA	0.020	85.34	8898.2
	TERRAPLEN	10.350	51.75	289.5				
320.000	FIRME	9.793	97.87	2937.5	D TIERRA	0.000	0.10	8898.3
	TERRAPLEN	25.190	177.70	467.2				
330.000	FIRME	9.793	97.93	3035.4	TERRAPLEN	41.515	333.53	800.7
340.000	FIRME	9.791	97.92	3133.3	TERRAPLEN	55.213	483.64	1284.3
360.000	FIRME	9.784	195.75	3329.1	TERRAPLEN	88.537	1437.51	2721.9
380.000	FIRME	9.785	195.70	3524.8	TERRAPLEN	124.491	2130.29	4852.1
400.000	FIRME	9.785	195.71	3720.5	TERRAPLEN	146.958	2714.49	7566.6
420.000	FIRME	9.785	195.70	3916.2	TERRAPLEN	157.795	3047.53	10614.2
440.000	FIRME	9.790	195.75	4111.9	TERRAPLEN	150.380	3081.74	13695.9
450.000	FIRME	9.793	97.91	4209.9	TERRAPLEN	140.339	1453.60	15149.5



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
457.570	FIRME	9.793	74.13	4284.0	TERRAPLEN	129.769	1022.36	16171.9
457.570	FIRME	4.672	0.00	4284.0	TERRAPLEN	79.951	0.00	16171.9
460.000	FIRME	4.672	11.35	4295.3	TERRAPLEN	77.686	191.53	16363.4
470.000	FIRME	4.673	46.72	4342.1	TERRAPLEN	67.001	723.44	17086.8
480.000	FIRME	4.672	46.72	4388.8	TERRAPLEN	56.151	615.76	17702.6
490.000	FIRME	4.672	46.72	4435.5	TERRAPLEN	47.014	515.83	18218.4
500.000	FIRME	4.672	46.72	4482.2	TERRAPLEN	39.179	430.97	18649.4
510.000	FIRME	4.672	46.72	4529.0	TERRAPLEN	31.997	355.88	19005.3
520.000	FIRME	4.672	46.72	4575.7	TERRAPLEN	25.189	285.93	19291.2
530.000	FIRME	4.672	46.72	4622.4	TERRAPLEN	6.583	158.86	19450.0
540.000	FIRME	4.672	46.72	4669.1	D TIERRA	20.212	101.06	8999.4
	TERRAPLEN	0.000	32.92	19483.0				
544.959	FIRME	4.672	23.17	4692.3	D TIERRA	27.534	118.39	9117.8

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
570.000	3 DA	FIRME	119.57	D TIERRA	1086.29
570.000	3 IA	FIRME	584.03	D TIERRA	1573.93
		TERRAPLEN	1703.95		



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 4

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5395.9
D TIERRA	11778.0
TERRAPLEN	21186.9



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
66.467	FIRME	4.672	0.00	0.0	D TIERRA	123.199	0.00	0.0
70.000	FIRME	4.672	16.51	16.5	D TIERRA	120.684	430.82	430.8
72.710	FIRME	4.672	12.66	29.2	D TIERRA	119.774	325.82	756.6
72.710	FIRME	9.793	0.00	29.2	D TIERRA	278.661	0.00	756.6
80.000	FIRME	9.793	71.39	100.6	D TIERRA	278.317	2030.19	2786.8
90.000	FIRME	9.793	97.93	198.5	D TIERRA	292.963	2856.40	5643.2
100.000	FIRME	9.793	97.93	296.4	D TIERRA	323.503	3082.33	8725.6
120.000	FIRME	9.789	195.81	492.2	D TIERRA	377.404	7009.07	15734.6
140.000	FIRME	9.785	195.73	688.0	D TIERRA	425.586	8029.90	23764.5
160.000	FIRME	9.785	195.70	883.7	D TIERRA	647.595	10731.82	34496.4
180.000	FIRME	9.785	195.71	1079.4	D TIERRA	1061.175	17087.71	51584.1
200.000	FIRME	9.785	195.71	1275.1	D TIERRA	1272.483	23336.59	74920.6
220.000	FIRME	9.786	195.71	1470.8	D TIERRA	1509.532	27820.16	102740.8
240.000	FIRME	9.791	195.77	1666.6	D TIERRA	1677.471	31870.03	134610.8
250.000	FIRME	9.793	97.92	1764.5	D TIERRA	1679.851	16786.61	151397.4
260.000	FIRME	9.793	97.93	1862.4	D TIERRA	1645.342	16625.97	168023.4
270.000	FIRME	9.792	97.93	1960.3	D TIERRA	1591.045	16181.94	184205.4
280.000	FIRME	9.793	97.93	2058.3	D TIERRA	1522.291	15566.68	199772.0
290.000	FIRME	9.793	97.93	2156.2	D TIERRA	1417.637	14699.64	214471.7
300.000	FIRME	9.793	97.93	2254.1	D TIERRA	1315.664	13666.50	228138.2
310.000	FIRME	9.793	97.93	2352.0	D TIERRA	1207.424	12615.44	240753.6
320.000	FIRME	9.793	97.93	2450.0	D TIERRA	1092.630	11500.27	252253.9
330.000	FIRME	9.793	97.93	2547.9	D TIERRA	955.855	10242.42	262496.3
340.000	FIRME	9.793	97.93	2645.8	D TIERRA	841.458	8986.56	271482.9
350.000	FIRME	9.793	97.93	2743.7	D TIERRA	722.990	7822.24	279305.1
360.000	FIRME	9.793	97.93	2841.7	D TIERRA	601.899	6624.45	285929.6
370.000	FIRME	9.793	97.93	2939.6	D TIERRA	506.008	5539.53	291469.1
380.000	FIRME	9.793	97.93	3037.5	D TIERRA	440.019	4730.13	296199.2
390.000	FIRME	9.793	97.93	3135.5	D TIERRA	376.617	4083.18	300282.4
400.000	FIRME	9.793	97.93	3233.4	D TIERRA	284.555	3305.86	303588.3
410.000	FIRME	9.793	97.93	3331.3	D TIERRA	190.588	2375.71	305964.0
420.000	FIRME	9.793	97.93	3429.2	D TIERRA	126.201	1583.95	307547.9
430.000	FIRME	9.793	97.93	3527.2	D TIERRA	69.723	979.62	308527.6
440.000	FIRME	9.790	97.91	3625.1	D TIERRA	18.490	441.07	308968.6
	TERRAPLEN	0.120	0.60	0.6				
450.000	FIRME	9.792	97.91	3723.0	D TIERRA	0.000	92.45	309061.1
	TERRAPLEN	29.961	150.40	151.0				
460.000	FIRME	9.793	97.93	3820.9	TERRAPLEN	81.971	559.66	710.7



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
470.000	FIRME	9.793	97.93	3918.8	TERRAPLEN	135.558	1087.64	1798.3
480.000	FIRME	9.793	97.93	4016.8	TERRAPLEN	152.834	1441.96	3240.3
490.000	FIRME	9.793	97.93	4114.7	TERRAPLEN	156.575	1547.05	4787.3
500.000	FIRME	9.793	97.93	4212.6	TERRAPLEN	146.715	1516.45	6303.8
510.000	FIRME	9.793	97.93	4310.6	TERRAPLEN	132.175	1394.45	7698.2
540.000	FIRME	9.787	293.70	4604.3	TERRAPLEN	93.827	3390.04	11088.3
560.000	FIRME	9.785	195.73	4800.0	TERRAPLEN	69.221	1630.48	12718.7
580.000	FIRME	9.791	195.76	4995.7	TERRAPLEN	47.839	1170.60	13889.3
600.000	FIRME	9.797	195.87	5191.6	TERRAPLEN	38.874	867.13	14756.5
620.000	FIRME	9.797	195.93	5387.5	TERRAPLEN	25.743	646.17	15402.6
640.000	FIRME	9.797	195.93	5583.5	TERRAPLEN	37.755	634.99	16037.6
641.402	FIRME	9.797	13.73	5597.2	TERRAPLEN	37.456	52.72	16090.3
641.402	FIRME	4.693	0.00	5597.2	TERRAPLEN	23.703	0.00	16090.3
658.369	FIRME	4.693	79.63	5676.8	TERRAPLEN	21.779	385.84	16476.2

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 3

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
0.000	3 DP	FIRME	220.71	D TIERRA	5950.48
0.000	3 IP	FIRME	198.21	D TIERRA	6030.47
660.000	4 DA	FIRME	185.35	TERRAPLEN	787.59
660.000	4 IA	FIRME	286.32	D TIERRA	1.13
		TERRAPLEN	588.93		



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 4

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	6567.4
D TIERRA	321043.2
TERRAPLEN	17852.7



APÉNDICE 3: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO



ALTERNATIVA 1:

- **Listado en planta:**

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	237.304	0.000	546513.688	4801213.894			346.2962	-0.7470262	0.6647946
2 CIRC.	43.613	237.304	546336.416	4801371.653	150.000		346.2962	546436.135	4801483.707
3 RECTA	313.648	280.917	546308.479	4801404.942			364.8061	-0.5250937	0.8510444
		594.564	546143.784	4801671.870			364.8061		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	27.064	0.000	546144.538	4801668.436			339.0385	-0.8178020	0.5754997
2 CIRC.	64.580	27.064	546122.405	4801684.011	-85.000		339.0385	546073.488	4801614.498
3 RECTA	196.033	91.644	546061.075	4801698.587			290.6702	-0.9892805	-0.1460279
4 CIRC.	287.479	287.677	545867.144	4801669.961	130.000		290.6702	545848.161	4801798.567
5 RECTA	210.138	575.156	545733.705	4801860.210			31.4508	0.4741764	0.8804299
		785.293	545833.347	4802045.222			31.4508		



- Listado en alzado:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					20.000	60.000				
-0.671558	60.549	1200.000	386.102	57.541	355.827	57.745	416.376	58.866	0.382	5.046
4.374168	31.112	1200.000	549.495	64.688	533.938	64.008	565.051	64.966	0.101	-2.593
1.781491							597.640	65.546		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 1
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-3.646	64.394				
2.022837	35.825	450.000	46.209	65.402	28.297	65.040	64.122	67.191	0.357	7.961
9.983956	88.427	450.000	403.790	101.103	359.576	96.689	448.003	96.829	2.172	-19.650
-9.666543	138.903	1200.000	657.348	76.593	587.897	83.306	726.800	77.918	2.010	11.575
1.908699							757.722	78.508		



ALTERNATIVA 2:

- **Listado en planta:**

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	278.056	0.000	546516.501	4801211.086			345.5600	-0.7546633	0.6561123
2 CIRC.	56.398	278.056	546306.663	4801393.522	140.000		345.5600	546398.519	4801499.175
3 RECTA	113.607	334.454	546272.596	4801437.990			371.2059	-0.4370321	0.8994459
4 CIRC.	151.468	448.061	546222.946	4801540.174	-120.000		371.2059	546115.013	4801487.730
		599.529	546097.824	4801606.492			290.8497		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	91.535	0.000	546088.199	4801613.918	-100.000		369.9322	545999.146	4801568.424
2 RECTA	167.588	91.535	546017.358	4801666.752			311.6590	-0.9832768	0.1821175
3 CIRC.	262.302	259.123	545852.573	4801697.272	140.000		311.6590	545878.069	4801834.931
4 RECTA	160.767	521.425	545754.275	4801900.315			30.9350	0.4670275	0.8842428
		682.192	545829.358	4802042.472			30.9350		



- Listado en alzado:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

ESTADO DE RASANTES

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					20.000	60.014				
0.803464	51.763	1000.000	315.583	62.389	289.701	62.181	341.464	63.937	0.335	5.176
5.979803	17.907	450.000	556.682	76.806	547.729	76.271	565.636	76.985	0.089	-3.979
2.000517							599.942	77.672		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 2
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

ESTADO DE RASANTES

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-1.374	76.261				
1.982215	29.207	450.000	51.742	77.314	37.138	77.025	66.345	78.552	0.237	6.490
8.472638	76.086	450.000	286.208	97.180	248.166	93.957	324.251	93.971	1.608	-16.908
-8.435253	66.218	650.000	539.379	75.824	506.270	78.617	572.489	76.404	0.843	10.187
1.752176							720.255	78.993		



ALTERNATIVA 3:

- **Listado en planta:**

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	278.056	0.000	546516.501	4801211.086			345.5600	-0.7546633	0.6561123
2 CIRC.	56.398	278.056	546306.663	4801393.522	140.000		345.5600	546398.519	4801499.175
3 RECTA	113.607	334.454	546272.596	4801437.990			371.2059	-0.4370321	0.8994459
4 CIRC.	151.468	448.061	546222.946	4801540.174	-120.000		371.2059	546115.013	4801487.730
		599.529	546097.824	4801606.492			290.8497		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	103.388	0.000	546088.199	4801613.918	-100.000		369.9322	545999.146	4801568.424
2 RECTA	143.804	103.388	546005.603	4801668.215			304.1131	-0.9979136	0.0645640
3 CIRC.	277.230	247.192	545862.099	4801677.500	140.000		304.1131	545871.138	4801817.208
4 RECTA	181.355	524.422	545746.575	4801881.114			30.1773	0.4564705	0.8897386
		705.777	545829.358	4802042.472			30.1773		



- Listado en alzado:

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 1: Vial Sur

pagina 1

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					20.000	60.014				
-0.551893	111.955	2000.000	443.048	57.679	387.070	57.988	499.025	60.504	0.783	5.598
5.045852	36.578	1200.000	536.881	62.414	518.592	61.491	555.170	62.779	0.139	-3.048
1.997705							602.560	63.726		

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ALTERNATIVA 3
EJE: 2: Vial Norte

pagina 1

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-1.970	62.228				
2.048418	35.627	450.000	45.030	63.191	27.217	62.826	62.843	64.966	0.353	7.917
9.965440	62.216	450.000	296.321	88.233	265.214	85.133	327.429	87.033	1.075	-13.826
-3.860265	69.991	1200.000	597.149	76.621	562.154	77.972	632.145	77.311	0.510	5.833
1.972291							723.600	79.115		



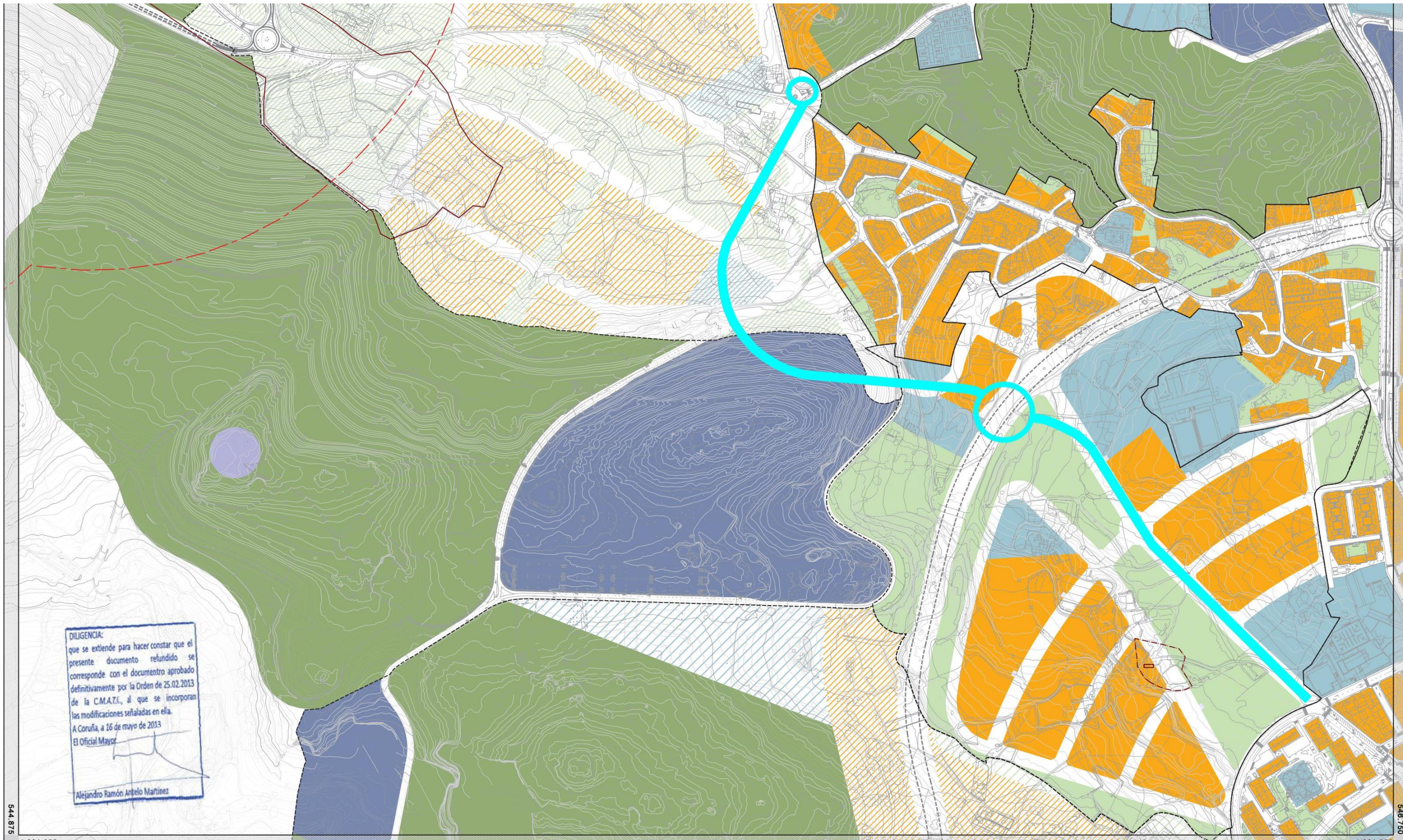
APÉNDICE 4: PLANOS



ÍNDICE

- 1.- SITUACIÓN E ÍNDICE
- 2.- ALTERNATIVAS SOBRE PLANEAMIENTO
- 3.- ALTERNATIVA 1
- 4.- ALTERNATIVA 2
- 5.- ALTERNATIVA 3

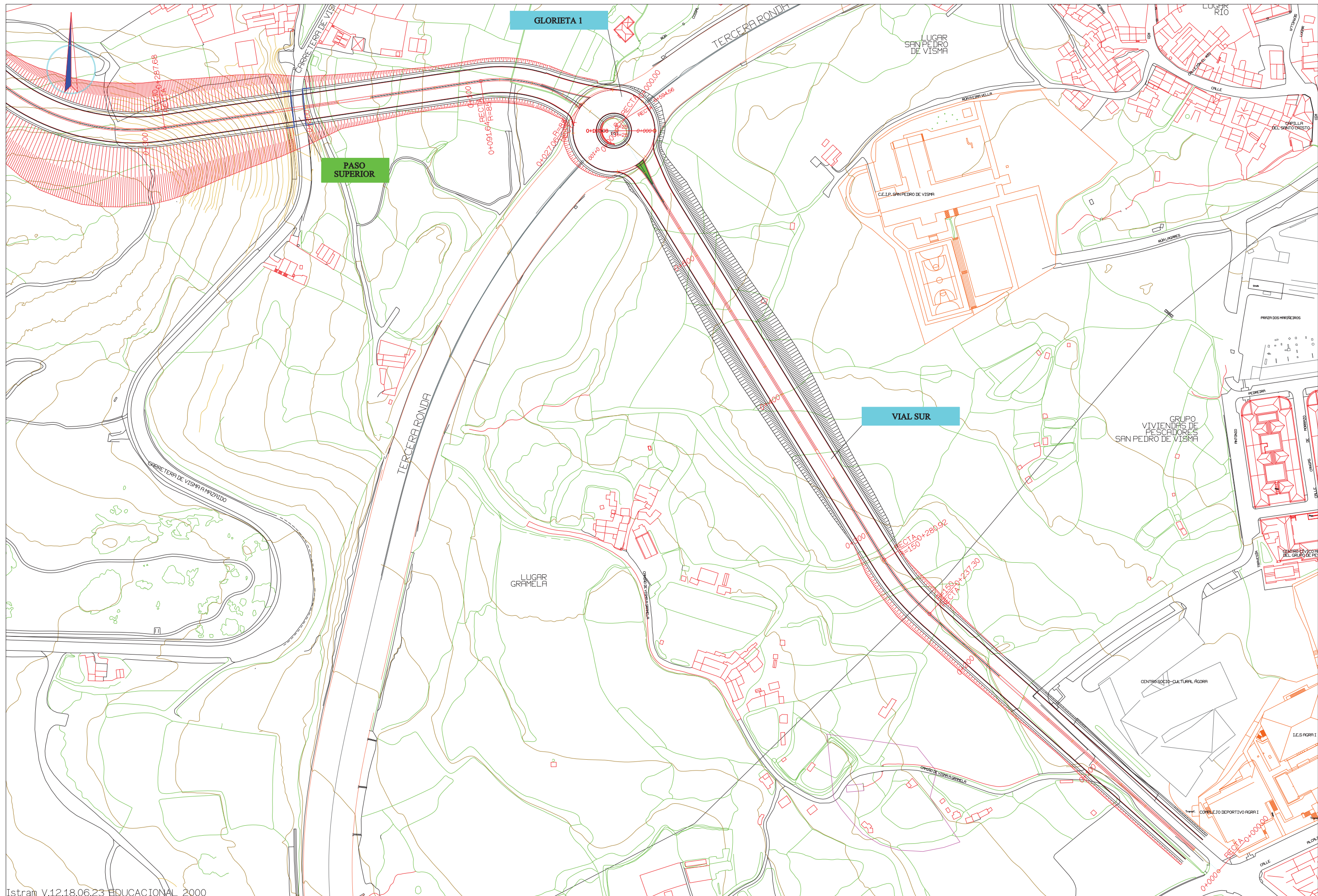





DILIGENCIA:
 que se extiende para hacer constar que el presente documento refundido se corresponde con el documento aprobado definitivamente por la Orden de 25.02.2013 de la C.M.A.Z., al que se incorporan las modificaciones señaladas en ella.
 A Coruña, a 16 de mayo de 2013
 El Oficial Mayor
 Alejandro Ramón Antelo Martínez

<p>4.801.250</p> <p>544.875</p>	<p>4.801.250</p> <p>545.750</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE</p> <p>LÍMITE INTERIOR DE LA RIBERA DEL MAR</p> <p>SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN</p> <p>ZONA DE INFLUENCIA</p>	<p>SUELO URBANO</p> <p>SUELO URBANIZABLE</p> <p>VARIO PRINCIPAL EXISTENTE</p> <p>VARIO PRINCIPAL PROPUESTO</p>	<p>RESIDENCIAL</p> <p>TERCIARIO</p> <p>INDUSTRIAL</p> <p>INDUSTRIAL ESPECIAL</p>	<p>GENERAL LOCAL</p> <p>ESPACIOS LIBRES</p> <p>EQUIPAMENTOS</p> <p>RED VIARIA</p> <p>INFRAESTRUCTURAS</p> <p>RED FERROVIARIA</p> <p>ESPACIOS PORTUARIOS</p>	<p>ÁMBITO DE PROTECCIÓN</p> <p>ELEMENTO DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA</p> <p>CONTORNO DE PROTECCIÓN</p>	<p>HQJA: 008</p> <p>ESCALA: A3 1:5.000, A1 1:2.500</p> <p>0 25 50 m</p> <p>N</p>	<p>Ayuntamiento de A Coruña Concello da Coruña</p> <p>PGOM 2013 TEXTO REFUNDIDO</p> <p>USOS GLOBALES ALTERNATIVA 2/3</p>	<p>Marzo 2013</p> <p>PLANO: 03</p>
---------------------------------	---------------------------------	--	--	--	---	--	--	---	------------------------------------

Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000


Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos
 Universidad de A Coruña

Autor del proyecto:
Eugenia Filgueira Chenlo

Firma del autor:

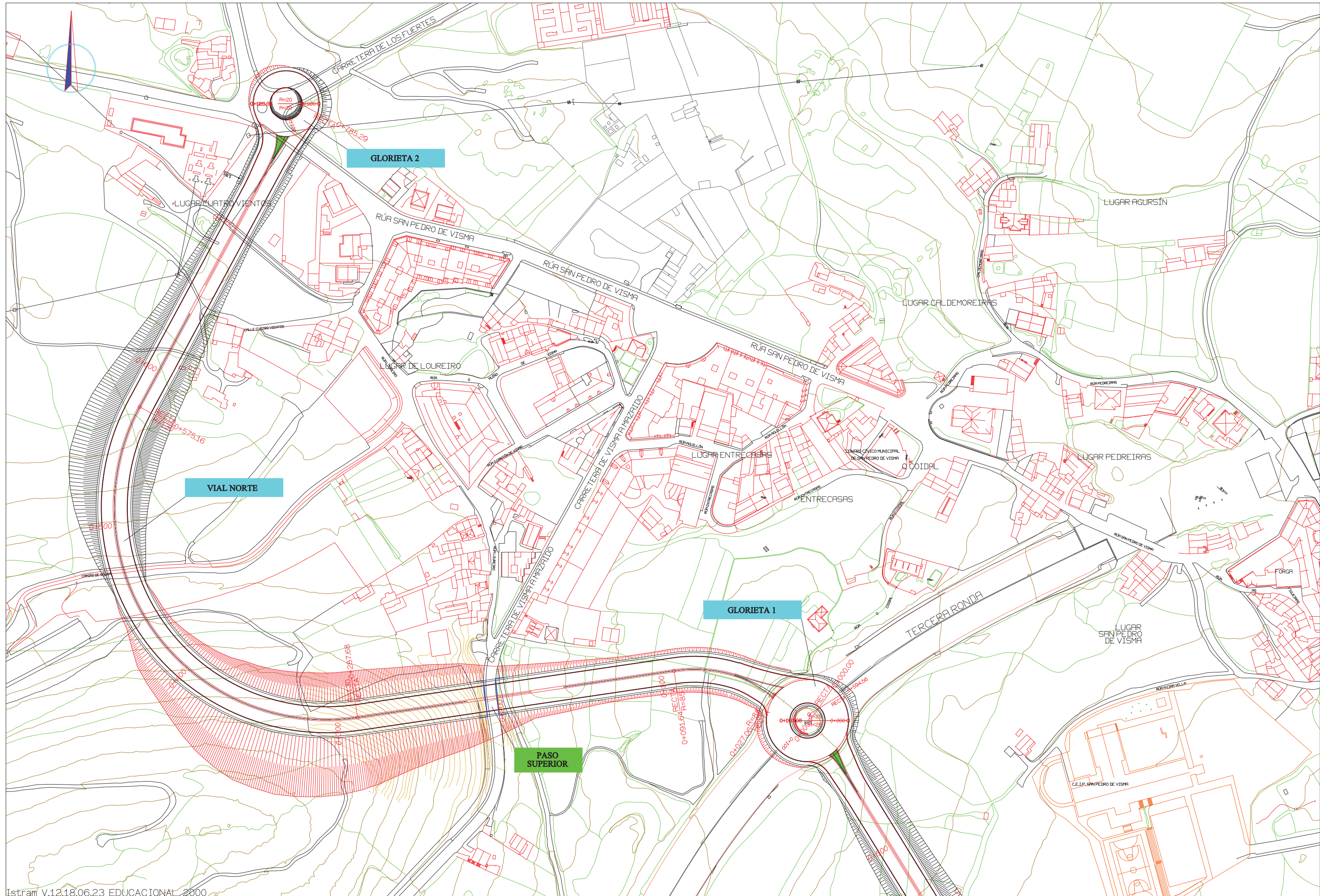

Título del proyecto:
Vía de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán

Título del plano:
ALTERNATIVA 1 PLANTA


Escala:
H: 1:1000

Número de plano: **3**
 Hoja **1** de **5**

Fecha:
Octubre 2017



Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000


Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos
 Universidad de A Coruña

Autor del proyecto:
Eugenia Filgueira Chenlo

Firma del autor:

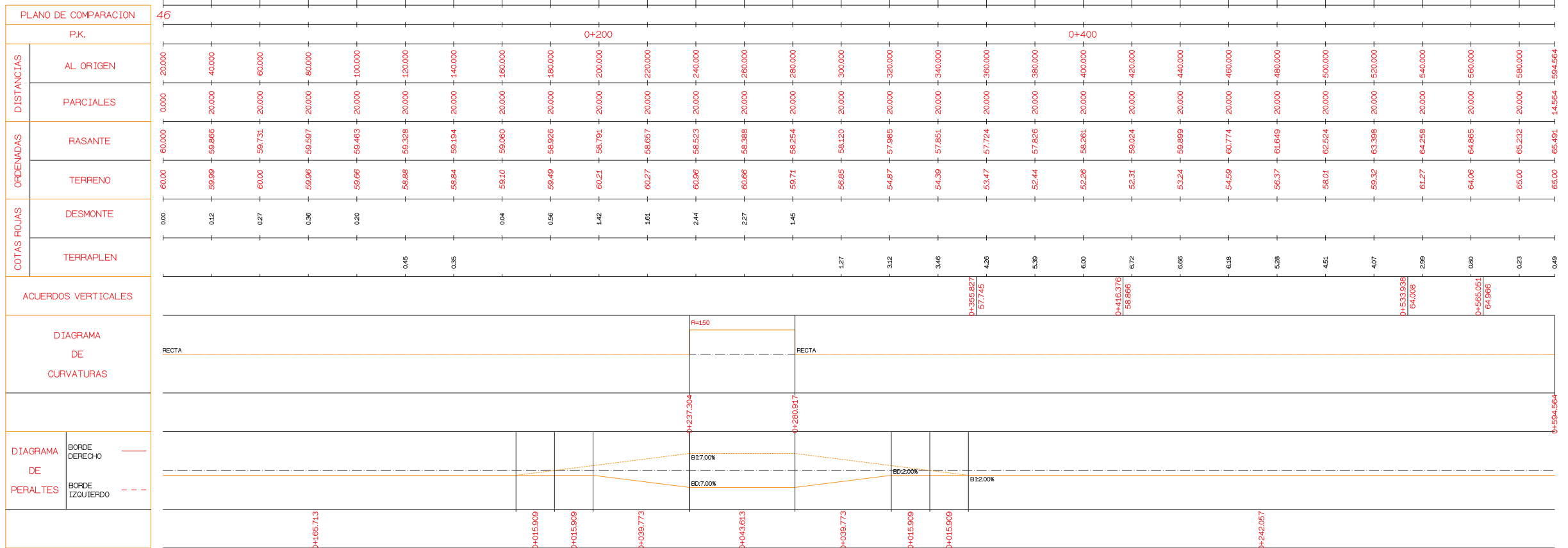
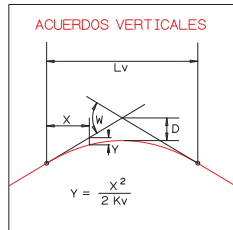

Título del proyecto:
Vía de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán

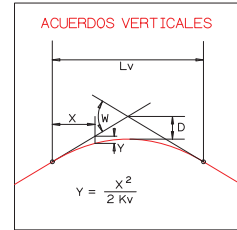
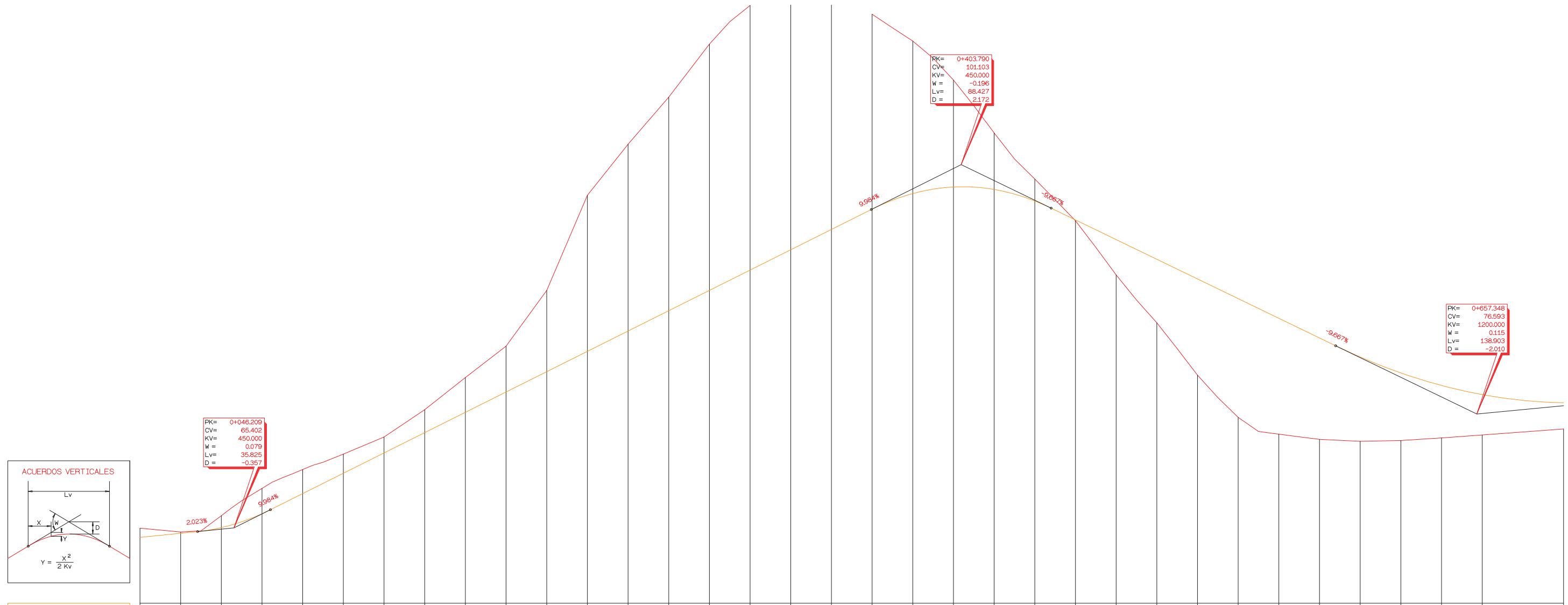
Título del plano:
ALTERNATIVA 1 PLANTA

Escala:
H: 1:1000

Número de plano: **3**
 Hoja **2** de **5**

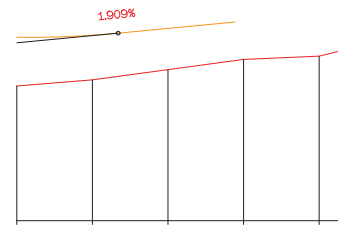
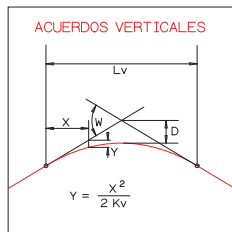
Fecha:
Octubre 2017





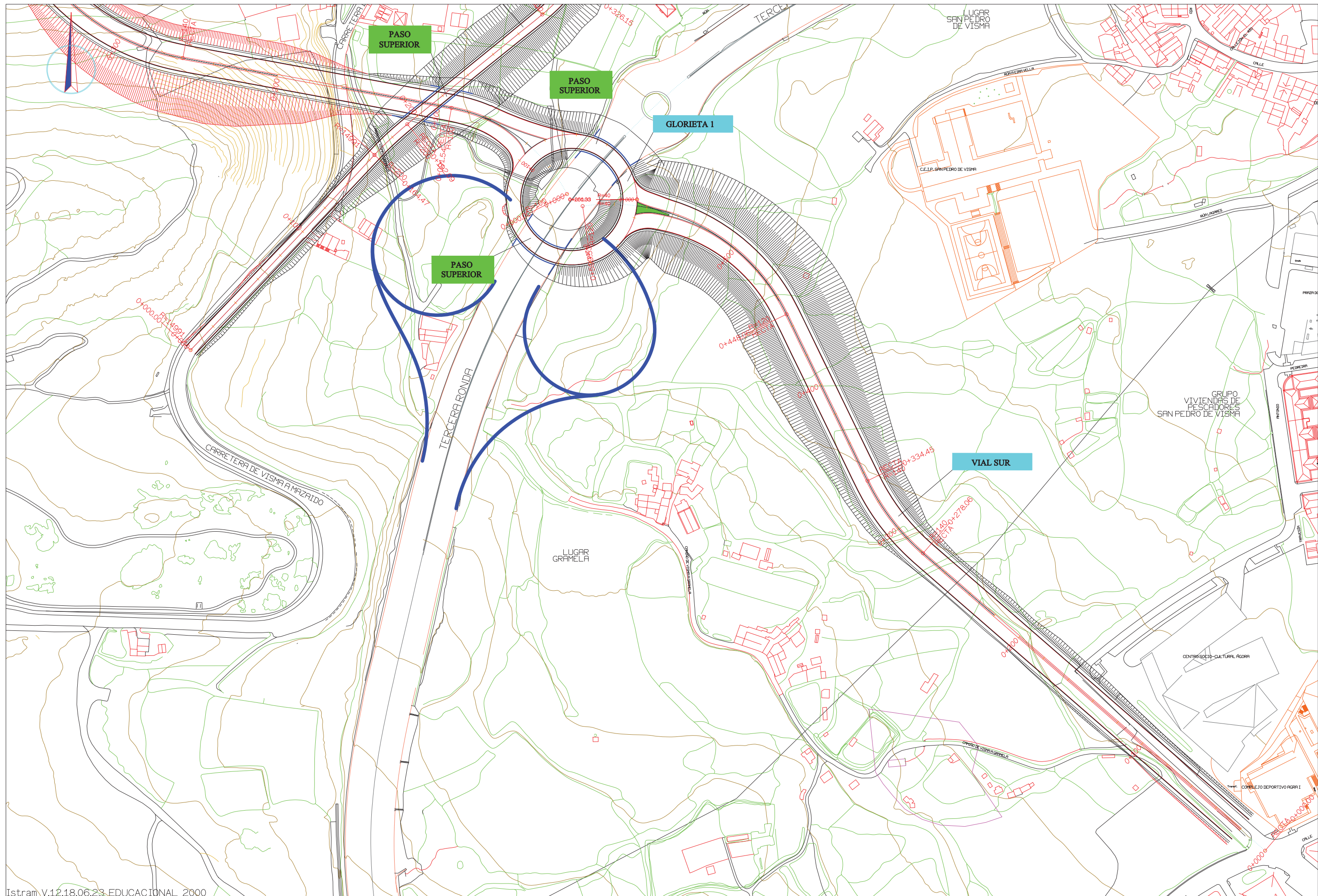
PLANO DE COMPARACION		58	
P.K.		0+000	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	700.000
	PARCIALES	0.000	40.000
ORDENADAS	RASANTE	64.468	77.706
	TERRENO	65.37	75.12
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.81	2.88
	TERRAPLEN	0.13	2.88
ACUERDOS VERTICALES		0+028.207 65.040 0+064.122 67.101 0+359.576 96.089 0+448.003 96.629 0+587.897 83.300	
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA R=85 R=130 R=130 RECTA	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BD:7.00%	BD:2.00%
	BORDE IZQUIERDO	BI:7.00%	BI:2.00%



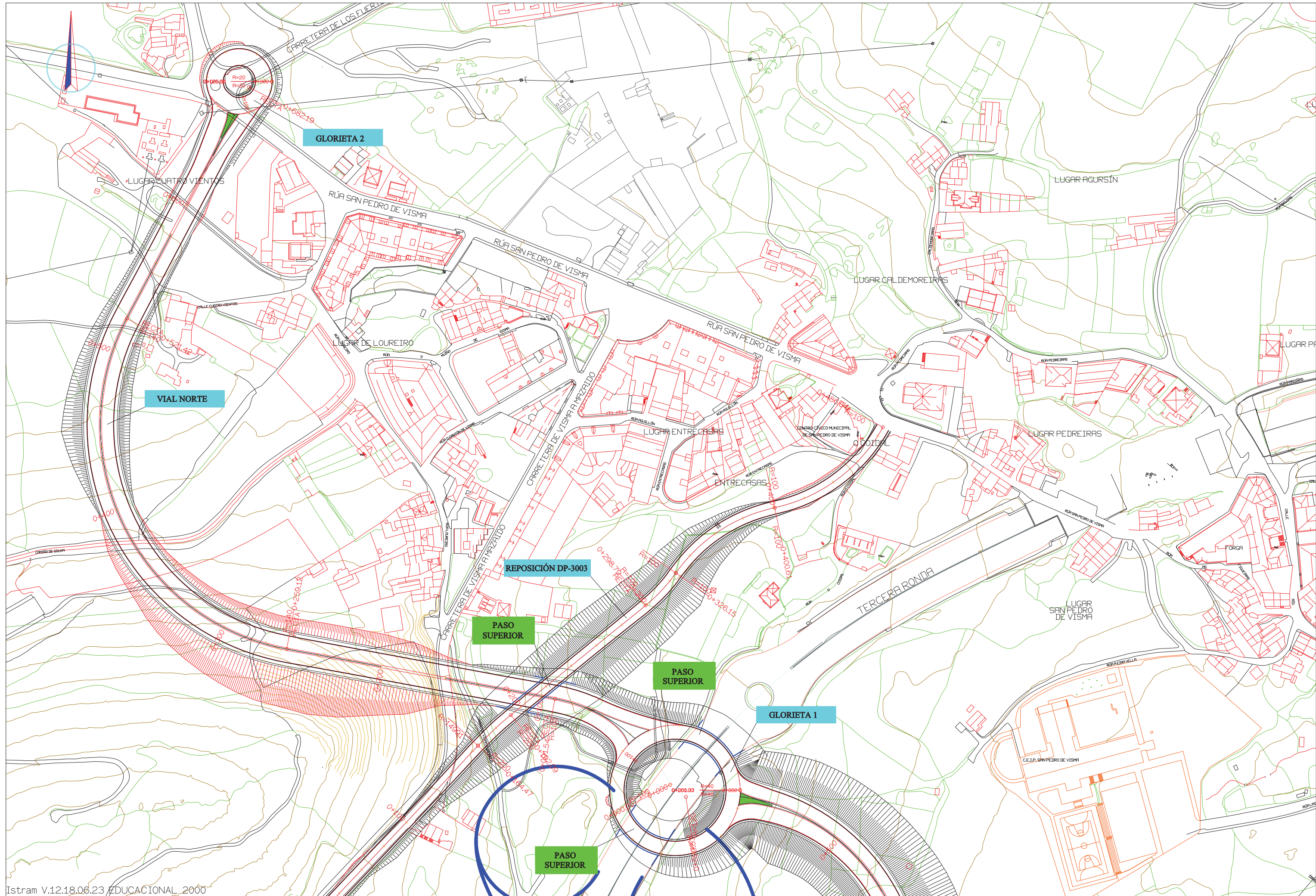


PLANO DE COMPARACION		68				
P.K.						
DISTANCIAS	AL ORIGEN	700,000	720,000	740,000	760,000	785,293
	PARCIALES	40,000	20,000	20,000	20,000	20,000
ORDENADAS	RASANTE	77,706	77,806	78,170		
	TERRENO	75,12	75,45	75,99	76,53	76,70
COTAS ROJAS	DESMONTE					
	TERRAPLEN	2,58	2,36	2,18	2,02	2,23
ACUERDOS VERTICALES			77,793			
DIAGRAMA DE CURVATURAS		[Empty diagram area]				
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO: ——— BORDE IZQUIERDO: - - - -				

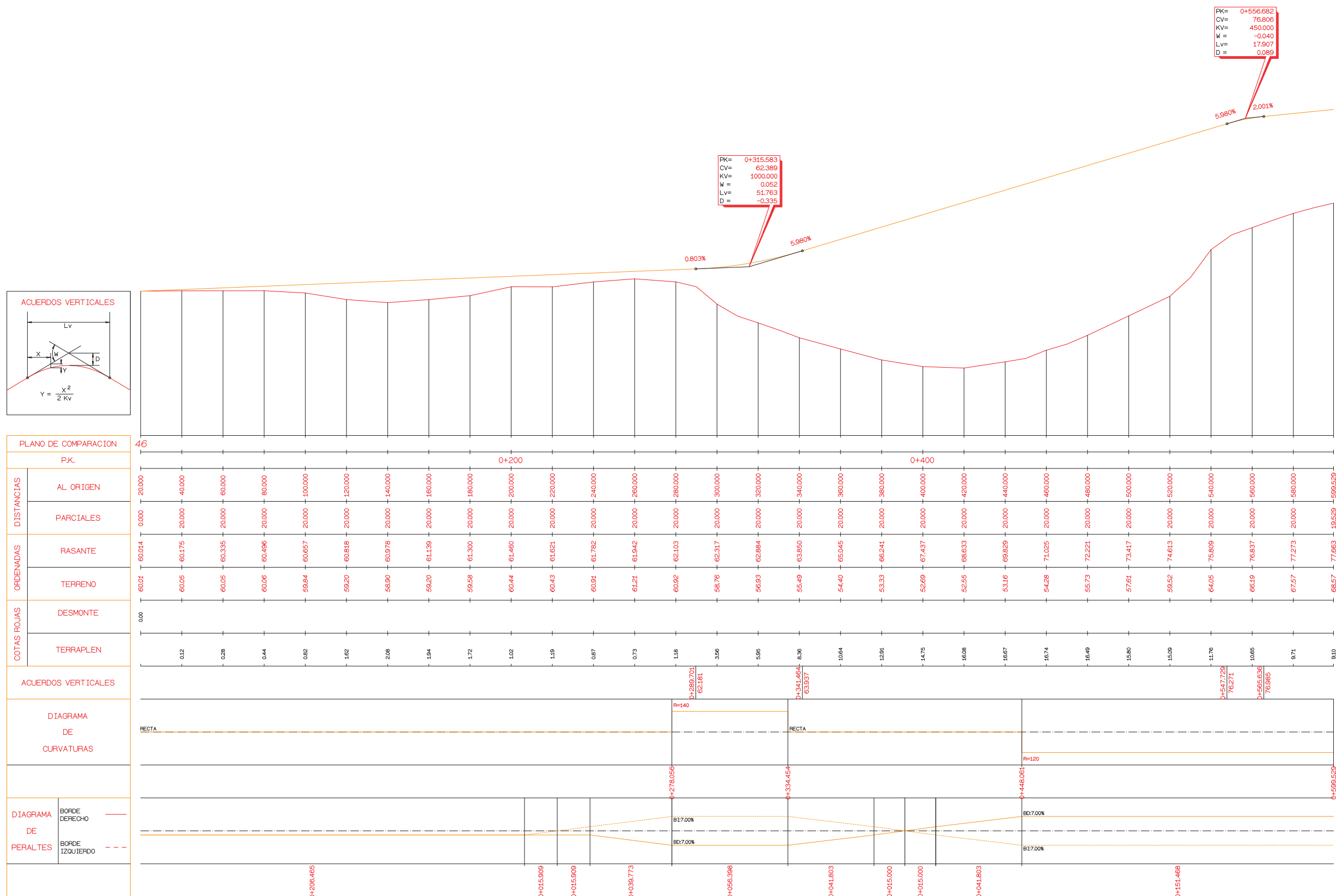


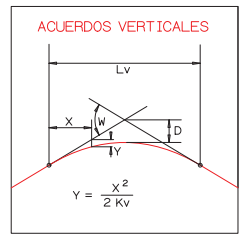
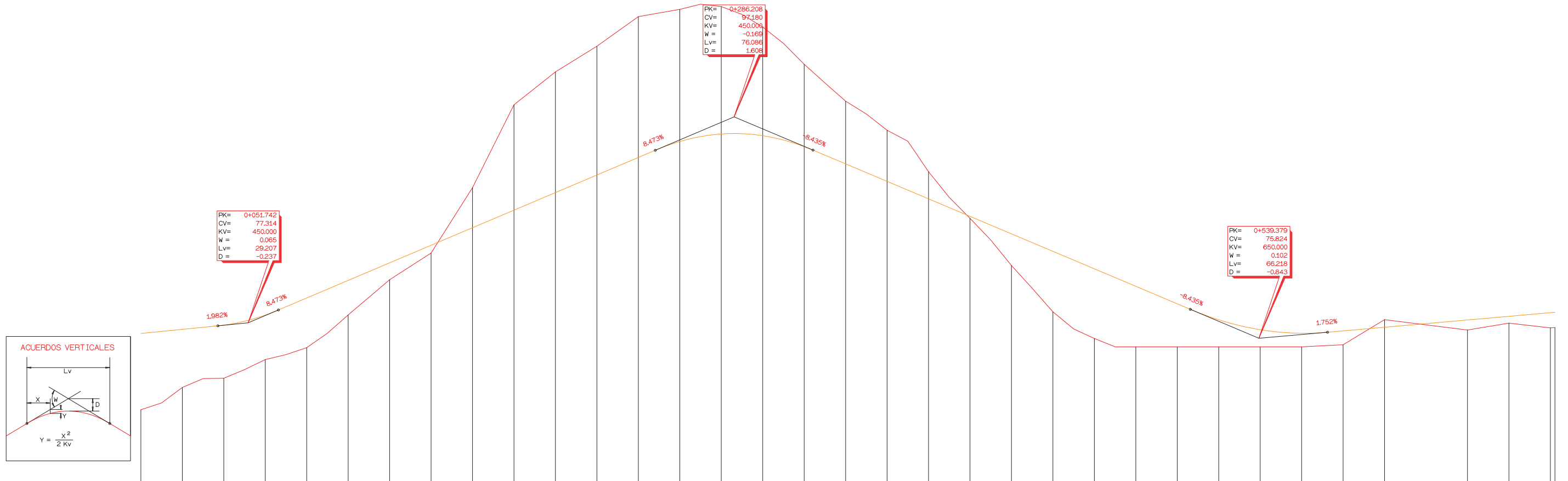


Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL 2000

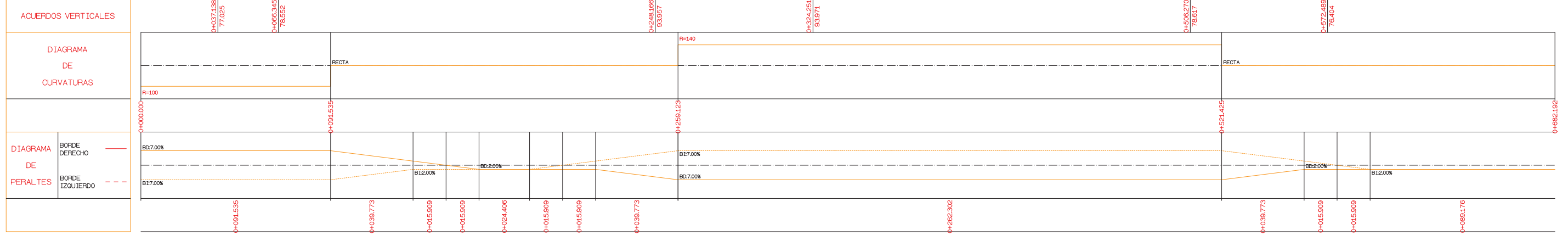


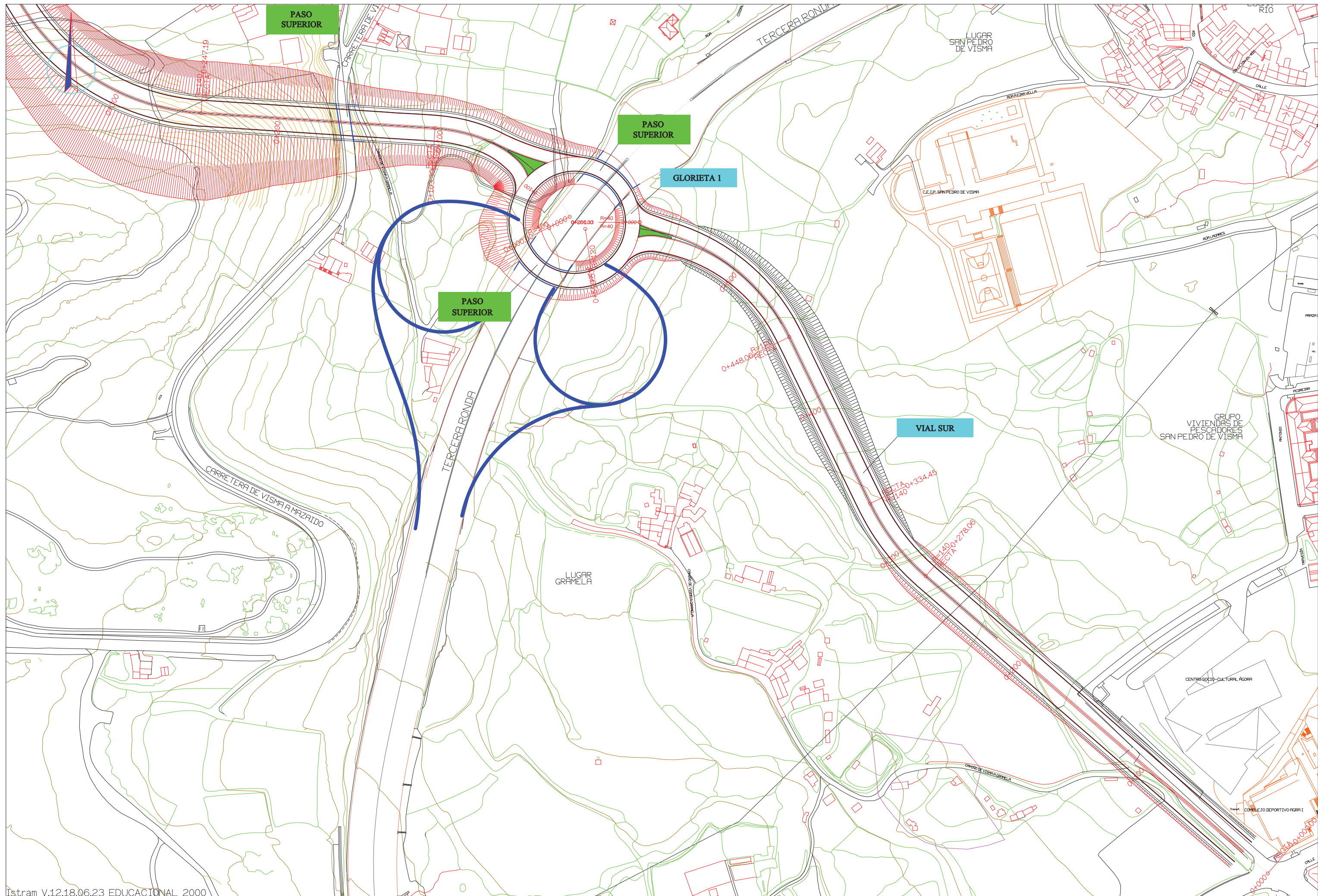
Istram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL_2000

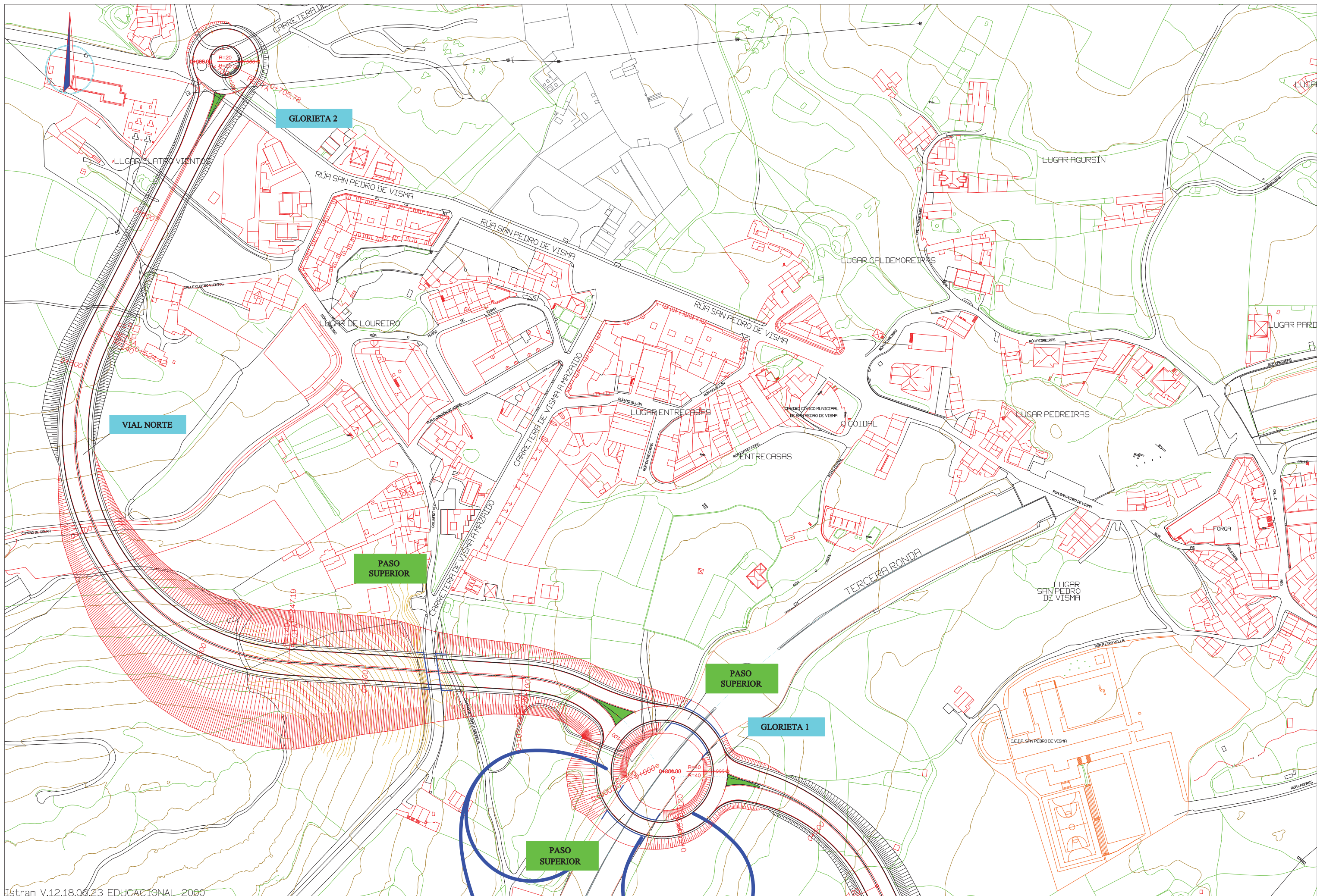




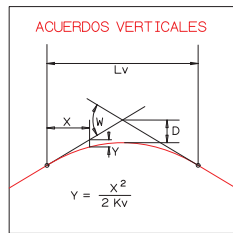
PLANO DE COMPARACION		62	
P.K.		0+000	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	682.000
	PARCIALES	0.000	682.000
ORDENADAS	RASANTE	76.289	78.886
	TERRENO	68.83	76.86
COTAS ROJAS	DESMONTE		
	TERRAPLEN	7.36	1.47







Ístram V.12.18.06.23 EDUCACIONAL - 2000



PLANO DE COMPARACION		70
P.K.		
DISTANCIAS	AL ORIGEN	700.000
	PARCIALES	5.777
ORDENADAS	RASANTE	78.649
	TERRENO	76.886
COTAS FOJAS	DESMONTE	
	TERRAPLEN	
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	80.200%
	BORDE IZQUIERDO	81.200%





ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE DATOS

2.1.- Plan de Movilidad Urbana Sostenible

2.2.- Aforos de vehículos en el entorno de la glorieta

2.3.- Trabajo de campo

2.4.- Correlación entre fuentes de datos

3.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA DEL PAVO REAL

4.- ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO DE LOS VIALES

5.- CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LOS VIALES

5.1.- Introducción

5.2.- Cálculo del número de carriles

6.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA DE LA TERCERA RONDA

7.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA SUPERIOR

ANEJO Nº5.- ESTUDIO DE TRÁFICO

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el de analizar las características generales del tráfico en la Glorieta del Pavo Real y en la glorieta a nivel de la Tercera Ronda, obteniendo resultados que nos proporcionarán las posibles deficiencias de la intersección. También se estimará el tráfico que circulará por los nuevos viales.

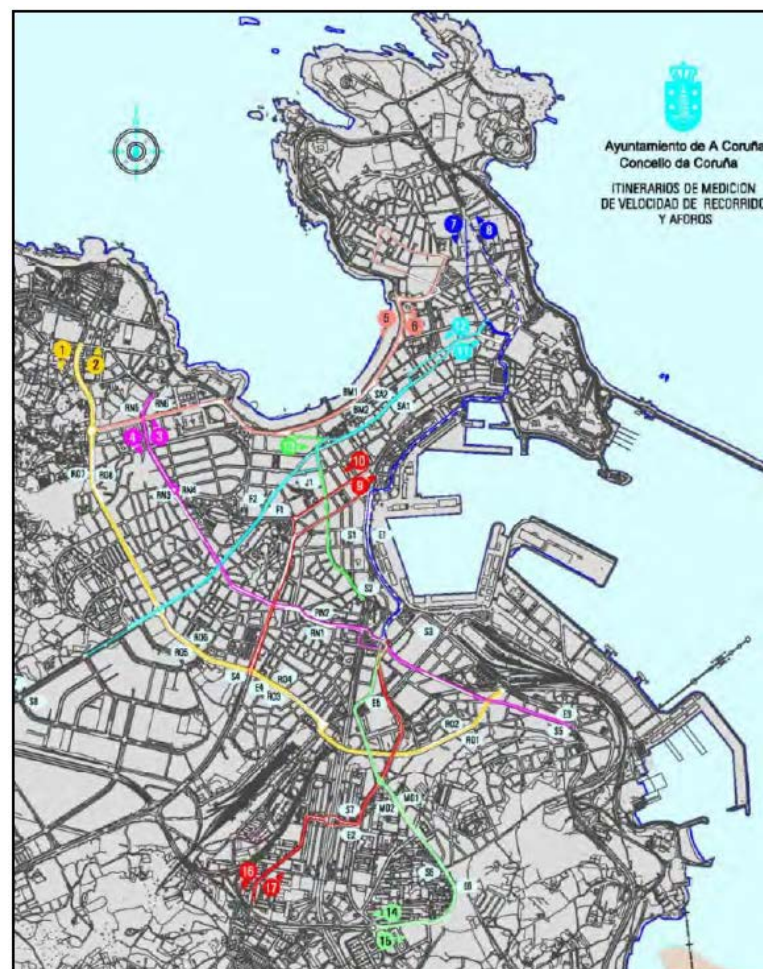
Su elaboración se ha realizado a partir de los datos proporcionados por distintos organismos oficiales, así como de un trabajo de campo simple. El objetivo es disponer de información real y lo más actualizada posible para comprender el funcionamiento de la zona de estudio. Dado el carácter académico del proyecto y puesto que no se dispone todavía de datos reales de los vehículos que utilizarán estos nuevos servicios, se opta por introducir, de forma razonable, un incremento del tránsito.

2.- ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE DATOS

2.1.- Plan de Movilidad Urbana Sostenible

Para una primera aproximación se tienen en cuenta los datos publicados por el Ayuntamiento de A Coruña en diciembre de 2013 en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

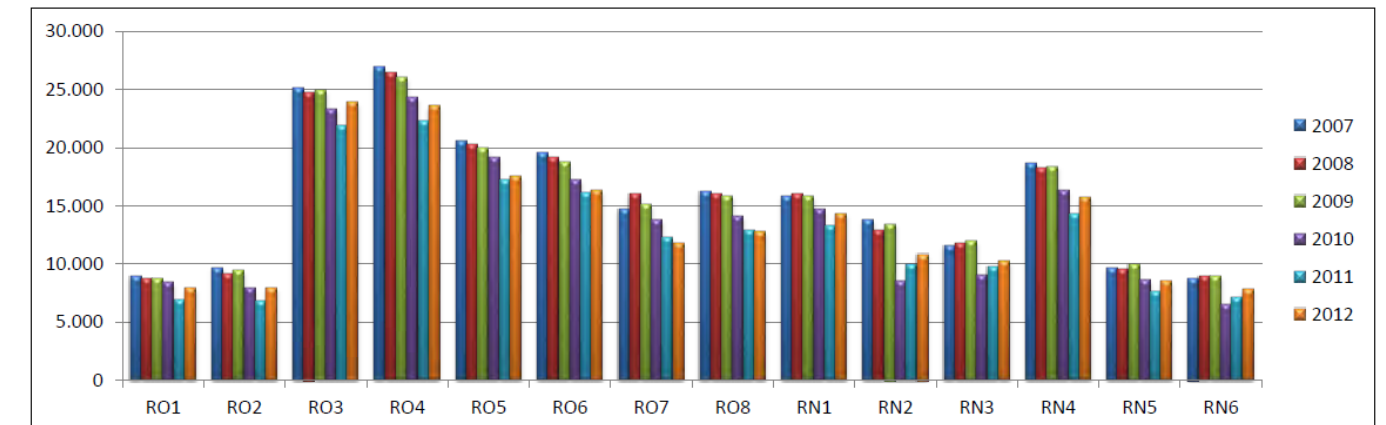
En el siguiente mapa se muestra la localización de las estaciones de medición, de las cuales nos interesan las siguientes localizaciones: Ronda de Outeiro - Peruleiro (hacia A. Finisterre) (RO7) y Ronda de Outeiro – Peruleiro (hacia Gran Canaria) (RO8).



Fuente: Ayuntamiento de A Coruña

La intensidad de circulación en la Ronda de Outeiro ha disminuido ligeramente a lo largo de los años analizados en el PMUS. Prácticamente todas las estaciones han ido disminuyendo desde 2007 a 2012 aproximadamente su intensidad en torno a los 3000 vehículos. Si analizamos las variaciones interanuales se observa en todas las estaciones menos la RO7 un ligero aumento de las intensidades de tráfico entre 2011 y 2012.

Las estaciones de la Ronda de Outeiro más próximas a la glorieta son las que menos vehículos registran. Aun así, siguen siendo unas intensidades de tráfico relativamente altas. Esto se puede observar en la gráfica que se muestra a continuación:

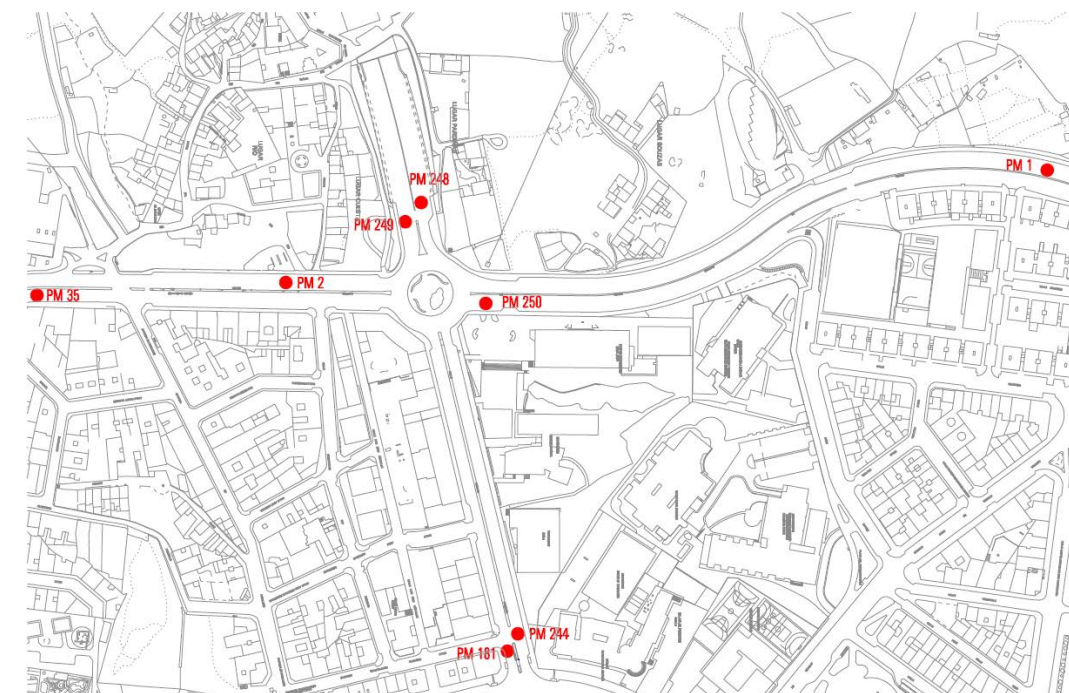


Fuente: Ayuntamiento de A Coruña

2.2.- Aforos de vehículos en el entorno de la glorieta

Se dispone de datos de aforos en todas las salidas y entradas a la glorieta, los cuales han sido proporcionados por la Concejalía de Movilidad del Ayuntamiento de A Coruña. Dichos aforos se han obtenido durante la semana del 20 al 26 de Marzo de 2017.

La ubicación de las estaciones de aforo se muestra en el siguiente mapa:





PM1: Ronda de Outeiro, desde Los Rosales a Glorieta Pavo Real

PM2: Ronda de Outeiro, desde Glorieta Pavo Real hacia Avda. Peruleiro

PM35: Ronda de Outeiro, desde Peruleiro hacia Gloriete Pavo Real

PM181: Manuel Murguía, desde Glorieta Pavo Real hacia Paseo de Ronda

PM244: Manuel Murguía, hacia Glorieta Pavo Real

PM248: Tercera Ronda, salida de la ciudad

PM249: Tercera Ronda, entrada a la ciudad

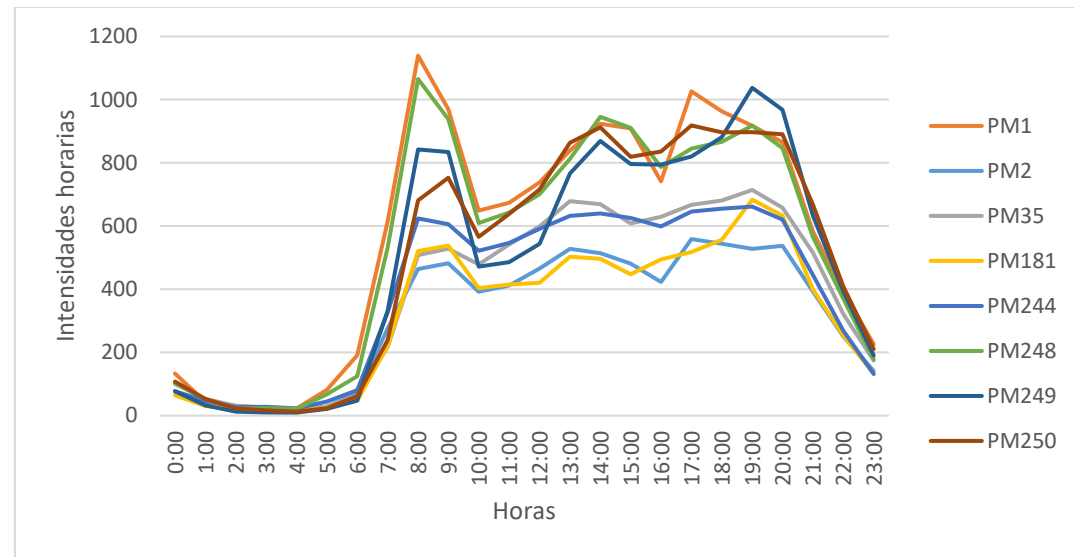
PM250: Ronda de Outeiro, desde Glorieta Pavo Real hacia Los Rosales

A partir de los datos de aforo se han calculado las intensidades horarias medias en cada dirección para la serie de datos proporcionada por el Ayuntamiento de A Coruña. Se considera que es representativa del comportamiento de la intersección. Por último se obtienen las IMDs para esa semana.

	PM1	PM2	PM35	PM181	PM244	PM248	PM249	PM250
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
0:00	133	78	100	64	77	104	77	108
1:00	44	34	53	30	47	52	32	53
2:00	31	17	30	21	27	21	12	23
3:00	25	18	21	17	28	24	10	17
4:00	22	16	21	16	23	21	9	13
5:00	81	28	29	24	44	67	21	23
6:00	191	71	65	47	80	124	48	62
7:00	615	275	217	221	327	532	332	239
8:00	1139	464	508	521	624	1065	842	681
9:00	969	482	528	538	606	938	834	753
10:00	649	392	478	404	522	609	471	565
11:00	674	412	541	415	547	643	486	638
12:00	738	465	598	420	591	700	543	715
13:00	839	528	679	503	632	812	766	863
14:00	923	514	669	496	639	946	869	912
15:00	909	481	608	447	626	911	796	819
16:00	741	423	629	494	598	787	794	836
17:00	1026	559	667	517	646	845	820	918
18:00	963	544	681	557	655	866	881	897
19:00	917	528	714	683	661	918	1037	897
20:00	865	537	658	633	621	846	968	890
21:00	583	393	516	399	445	565	633	668
22:00	392	250	321	254	269	370	394	408
23:00	226	141	174	132	132	178	190	211
IMD(veh/día)	13694	7649	9507	7852	9464	12944	11868	12208



Para facilitar la comprensión del cuadro anterior, se ha elaborado un gráfico; en el cual podemos observar las calles que tienen un mayor volumen de vehículos y las horas en las que el tráfico es más intenso.



Si distinguimos las intensidades medias diarias entre los días laborables, los sábados y los domingos, podemos observar que hay una disminución en el número de vehículos para sábados y domingos, como se puede ver en la siguiente tabla:

	PM1	PM2	PM35	PM181	PM244	PM248	PM249	PM250
IMD(veh/día)	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Laborables	15365	8555	10591	8935	10660	14832	13908	13756
Sábado	11410	6259	8056	6163	7864	10121	7904	9793
Domingo	7622	4508	5536	4123	5083	6323	5629	6879

2.3.- Trabajo de campo

Se ha realizado un simple estudio de campo un viernes desde las 12:00 hasta las 13:00, para conocer los movimientos mayoritarios en la glorieta, obteniendo la siguiente matriz origen-destino donde vienen los vehículos por hora y el porcentaje de vehículos que realiza cada giro:

		Destino									
		R.Outeiro-Ros		3ª Ronda		R.Outeiro-Peru		Manuel Murguía		Total	
Origen	R.Outeiro-Ros	83	2,96%	219	7,78%	265	9,42%	267	9,48%	834	29,64%
	3ª Ronda	231	8,21%	46	1,64%	59	2,10%	323	11,48%	659	23,42%
	R.Outeiro-Peru	365	12,97%	118	4,19%	14	0,48%	183	6,51%	678	24,09%
	Manuel Murguía	154	5,48%	283	10,05%	199	7,08%	6	0,23%	643	22,85%
	Total	834	29,63%	666	23,67%	537	19,08%	779	27,69%	2814	100,00%

2.4.- Correlación entre fuentes de datos

Los datos obtenidos de las tres fuentes son coherentes entre sí. Las IMDs publicadas en el PMUS coinciden con las calculadas a partir de los datos de aforo oficiales si tenemos en cuenta las tendencias de los últimos años.

Los porcentajes de utilización de las entradas y salidas de la glorieta también son similares analizando tanto los aforos oficiales como el estudio de campo.

Se puede observar que la entrada más utilizada de la glorieta es la Ronda de Outeiro desde Los Rosales. Mientras que las salidas más usadas son la Ronda de Outeiro desde Los Rosales y la calle Manuel Murguía.

3.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA DEL PAVO REAL

La intersección se organiza actualmente mediante una glorieta con semáforos y pasos para peatones en todos los ramales. El ciclo semafórico es el mismo y simultáneo para todos los ramales, por lo que se asume que, mientras dura el ciclo verde, funciona como una glorieta simple.

El funcionamiento de la glorieta se basa en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por la calzada anular, frente a los que pretenden entrar en ella desde los tramos.

La estimación de la capacidad de una glorieta requiere determinar la capacidad de cada entrada en función de la intensidad de circulación anular, prioritaria, que la corta o intercepta.

Para determinar la capacidad de cada uno de los brazos de la glorieta proyectada se ha usado la formulación propuesta por la publicación de "Recomendaciones sobre Glorietas", de la Dirección General de Carreteras, cuya expresión es:

$$Q_e = k * (F - f * Q_c)$$

Donde:

Q_e = capacidad de una entrada (veh/h)

Q_c = intensidad de tráfico anular (veh/h)



k, F y f son parámetros dependientes de las características geométricas de la entrada y la glorieta, calculados mediante las siguientes expresiones:

$$S = \frac{1.6 * (w - v)}{l}$$

$$x = v + \frac{w - v}{1 + 2 * S}$$

$$t = 1 + \frac{0.5}{1 + e^{\left(\frac{D-60}{10}\right)}}$$

$$k = 1 - 0.00347 * (\phi - 30) - 0.978 * \left(\frac{1}{R} - 0.05\right)$$

$$F = 303 * x$$

$$f = 0.210 * t * (1 + 0.2 * x)$$

Donde:

w = anchura de la entrada (m)

v = mitad de la anchura de la vía de aproximación (m)

l = longitud media efectiva del aboocinamiento de entrada (m)

D = diámetro del círculo inscrito (m)

ϕ = ángulo de entrada (grados)

R = radio de la entrada (m)

Una vez hallada la capacidad de las entradas se procede a calcular la demora media según la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras:

$$d = \frac{3600}{Q_e} + 900 * H * \left[\frac{I}{Q_e} - 1 + \sqrt{\left(\frac{I}{Q_e} - 1\right)^2 + \frac{3600 * I}{450 * H * Q_e^2}} \right] + 5$$

Donde:

I = intensidad del tráfico en el acceso (veh/h)

H = periodo de tiempo analizado (horas)

Q_e = tráfico de entrada en el ramal analizado (veh/h)

De acuerdo con dicha publicación se establecen los siguientes baremos para hallar el nivel de servicio:

Nivel de servicio	d
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 15$
C	$15 < d \leq 25$
D	$25 < d \leq 35$
E	$35 < d \leq 60$
F	$d > 60$

Para realizar los cálculos anteriores es necesario partir de la matriz de origen-destino para estimar los vehículos circulantes por cada ramal y por la calzada anular.

Partiendo de las intensidades obtenidas de los datos de la Concejalía de Movilidad, se toma como referencia la intensidad en las horas punta, siendo estas, las 8:00 por la mañana y las 19:00 por la tarde. Y se utilizarán los porcentajes de movimientos obtenidos en el trabajo de campo.

En la glorieta, el movimiento desde la Ronda de Outeiro – Peruleiro hacia la calle Manuel Murguía, cuenta con un carril de giro directo a la derecha, por lo que no se tiene en cuenta para el cálculo de la capacidad.

Así, tenemos la siguiente matriz origen-destino para la hora punta de las 8:00:

		Destino				
		R.Outeiro-Ros	3ª Ronda	R.Outeiro-Peru	Manuel Murguía	Total
Origen	R.Outeiro-Ros	123	323	391	394	1520
	3ª Ronda	341	68	87	476	1142
	R.Outeiro-Peru	538	174	20	0	658
	Manuel Murguía	228	417	294	9	830
	Total	1230	982	792	1149	4151



Y la matriz origen-destino para las 19:00:

		Destino				
		R.Outeiro-Ros	3ª Ronda	R.Outeiro-Peru	Manuel Murguía	Total
Origen	R.Outeiro-Ros	112	293	354	357	977
	3ª Ronda	309	62	79	432	1213
	R.Outeiro-Peru	488	158	18	0	812
	Manuel Murguía	206	378	266	9	761
	Total	1115	890	718	1042	3762

Para analizar el nivel de servicio en el futuro, se tiene en cuenta como año horizonte de proyecto el año 2037, suponiendo 20 años a partir de la realización del estudio. Para la prognosis del tráfico se asume un incremento constante del 1%.

$$I_{2035} = I_{2015} * 1.01^{20}$$

Obteniendo así las matrices origen-destino para el año horizonte, en las horas punta 8:00 y 19:00, respectivamente:

		Destino				
		R.Outeiro-Ros	3ª Ronda	R.Outeiro-Peru	Manuel Murguía	Total
Origen	R.Outeiro-Ros	150	394	477	480	1855
	3ª Ronda	416	83	106	581	1393
	R.Outeiro-Peru	657	212	24	0	803
	Manuel Murguía	278	509	359	12	1013
	Total	1501	1199	966	1403	5065

		Destino				
		R.Outeiro-Ros	3ª Ronda	R.Outeiro-Peru	Manuel Murguía	Total
Origen	R.Outeiro-Ros	136	357	432	435	1192
	3ª Ronda	377	75	96	527	1480
	R.Outeiro-Peru	595	192	22	0	990
	Manuel Murguía	252	462	325	10	929
	Total	1360	1087	876	1271	4591

Teniendo en cuenta los métodos expuestos y las tablas obtenidas a partir de los datos de las diversas fuentes se obtienen los siguientes valores y finalmente los niveles de servicio para la actualidad y para dentro de 20 años:

	w	v	l	phi	R	D	S	x	t	k	F	f
R.Outeiro-Ros	13,73	9,00	6,31	57,09	57,00	57,00	1,20	10,39	1,29	0,94	3148,68	0,83
3ª Ronda	7,00	7,00	3,44	52,80	18,50	57,00	0,00	7,00	1,29	0,92	2121,00	0,65
R.Outeiro-Peru	6,56	6,56	3,92	66,83	25,00	57,00	0,00	6,56	1,29	0,88	1987,68	0,63
Manuel Murguía	7,64	6,33	1,40	70,77	3,25	57,00	1,50	6,66	1,29	0,61	2017,36	0,63

Nivel de servicio en la actualidad para las 8:00:

	Qc	Qe	H	l	d	Nivel de servicio
R.Outeiro-Ros	983	2186	1	1520	10,38	B
3ª Ronda	1231	1212	1	1142	43,74	E
R.Outeiro-Peru	1411	975	1	658	16,27	C
Manuel Murguía	1264	740	1	830	267,19	F

Nivel de servicio en el año horizonte para las 8:00:

	Qc	Qe	H	l	d	Nivel de servicio
R.Outeiro-Ros	1199	2017	1	1855	24,96	C
3ª Ronda	1502	1051	1	1393	607,66	F
R.Outeiro-Peru	1722	804	1	803	98,63	F
Manuel Murguía	1543	634	1	1013	1103,02	F

Nivel de servicio en la actualidad para las 19:00:

	Qc	Qe	H	I	d	Nivel de servicio
R.Outeiro-Ros	891	2257	1	977	7,81	A
3ª Ronda	1116	1281	1	1213	44,06	E
R.Outeiro-Peru	1279	1048	1	812	19,90	C
Manuel Murguía	1146	786	1	761	75,38	F

Nivel de servicio en el año horizonte para las 19:00:

	Qc	Qe	H	I	d	Nivel de servicio
R.Outeiro-Ros	1087	2104	1	1192	8,94	A
3ª Ronda	1362	1135	1	1480	568,61	F
R.Outeiro-Peru	1561	893	1	990	240,48	F
Manuel Murguía	1398	689	1	929	656,13	F

Como podemos observar en las tablas anteriores, el nivel de servicio en la entrada Ronda de Outeiro desde Los Rosales y en la de Ronda de Outeiro desde Peruleiro en la actualidad es aceptable. Pero para el año horizonte los niveles de servicio en la mayoría de las entradas no son suficientes.

Hay que mencionar que no se ha tenido en cuenta la influencia de los semáforos ni de los pasos de peatones, situados en todos los ramales. El efecto de ambos sobre la circulación es importante por lo que su omisión dará lugar a situaciones más favorables que las reales.

4.- ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO DE LOS NUEVOS VIALES

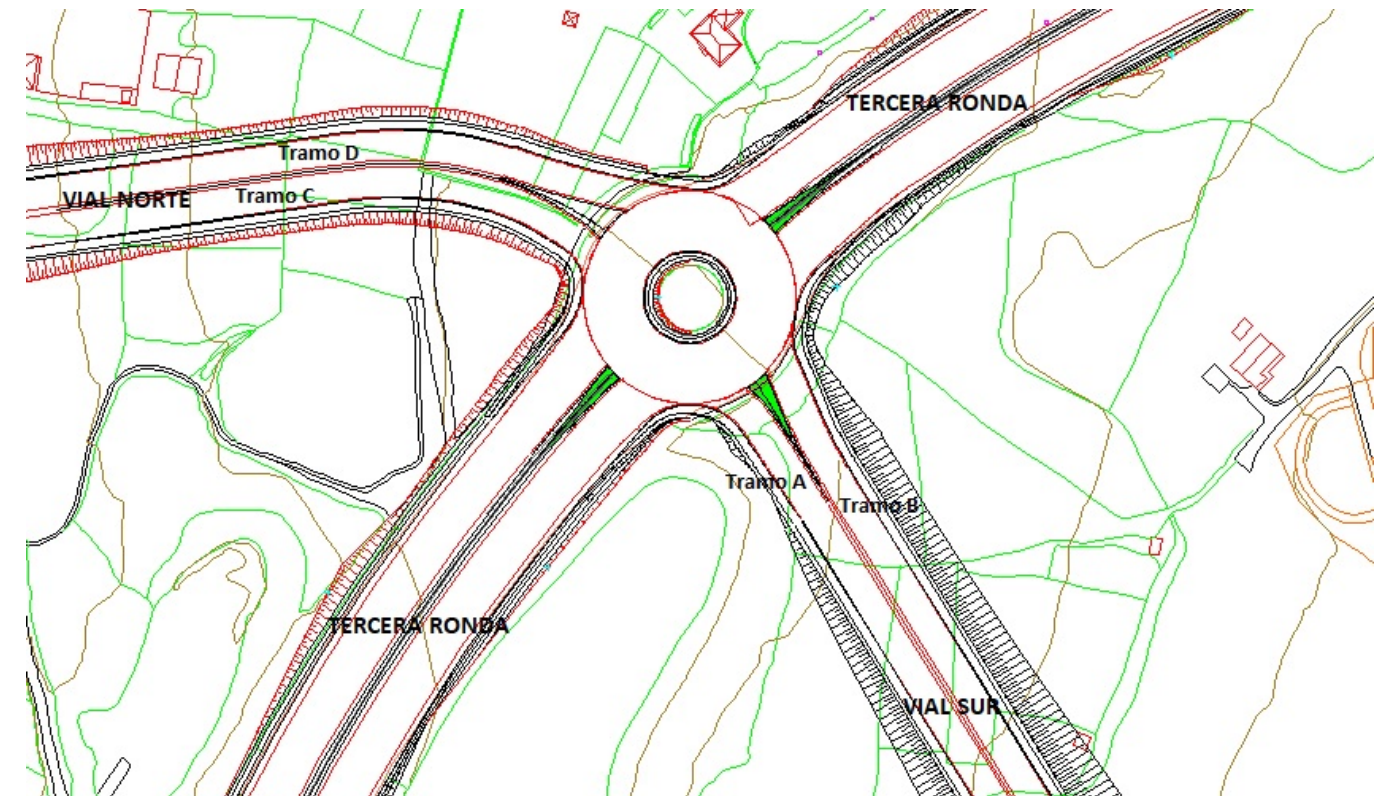
A partir de los datos obtenidos de las diversas fuentes, se estiman las intensidades de tráfico de los viales a proyectar, teniendo en cuenta el desarrollo que se producirá en la zona.

Atendiendo al gráfico expuesto al comienzo de este anejo, podemos observar que se produce un pico de circulación a lo largo del día, el cual se corresponde con las 8:00. Debido a que es la hora punta, se realizará el análisis entre las 8:00 y las 9:00.

Cabe destacar que los cálculos que se van a realizar son meras estimaciones debido a la falta de medios técnicos por ser un proyecto de carácter formativo.

Para la obtención de las intensidades en las diferentes calzadas de los viales, se han tenido en cuenta los movimientos de la glorieta que se obtuvieron mediante el simple trabajo de campo. Y como no todos los vehículos que realizan unos determinados movimientos en la glorieta usarán los viales proyectados, se han estimado unos porcentajes en función de la densidad de población de las zonas.

A continuación se muestra una imagen para identificar las diferentes calzadas de los viales y la denominación que le hemos dado a cada una de ellas:



Para determinar la intensidad de tráfico del tramo A, se ha supuesto que el 90% de los vehículos que vienen por la Tercera Ronda y giran hacia la Ronda de Outeiro-Peruleiro usarán el vial Sur, debido a que en esta dirección se encuentra el barrio del Agra del Orzán, el más densamente poblado de la ciudad, y el barrio del Ventorrillo. Además, también se ha supuesto que el 60% de los vehículos que vienen por la Ronda de Outeiro desde Los Rosales hacia Ronda de Outeiro-Peruleiro en la glorieta del Pavo Real, usarán el vial Sur.

Para hallar la intensidad de tráfico en el tramo B, se ha supuesto que el 60% de los vehículos que vienen por la Ronda de Outeiro-Peruleiro hacia Ronda de Outeiro-Los Rosales usarán el vial Sur. Además, de los vehículos que vienen por Ronda de Outeiro-Peruleiro y giran hacia la 3ª Ronda, usarán este vial el 70%.

Para el tramo C, se estima que el 50% de los vehículos que realizan el giro Ronda de Outeiro-Los Rosales hacia la 3ª Ronda usarán el vial Norte, debido a que el otro 50% serán los vehículos procedentes del barrio Labañou y la parte baja de Los Rosales que seguirán usando la Ronda de Outeiro. Además, de los vehículos que vienen de la Ronda de Outeiro-Los Rosales y continúan por Ronda de Outeiro-Peruleiro, el 60% usará este vial.

Por último, para determinar la intensidad de tráfico en el tramo D, se supone que el 60% de los vehículos que vienen por la Ronda de Outeiro-Peruleiro y continúan por la Ronda de Outeiro-Los Rosales usarán el vial Norte. Y también el 60% de los vehículos que realizan el giro 3ª Ronda hacia Ronda de Outeiro-Los Rosales usarán este vial.

Por lo tanto, las intensidades de tráfico para los viales en el año de puesta en servicio serán:

- Vial Norte = 942 vehículos/hora
- Vial Sur = 675 vehículos/hora



Con los datos estimados anteriormente se pretende obtener el tráfico para el año horizonte. Se considera como año horizonte el 2040. Según la Orden FOM/3317/2010 se asume un incremento constante del 1,44%.

Finalmente, en San Pedro de Visma se prevé la construcción de 3585 pisos, lo cual aumentará los vehículos en los viales. La tasa de motorización de A Coruña es de 571 vehículos cada 1000 habitantes, y en cada piso vive una media de 2 habitantes por piso. Realizando cálculos, se prevén 4000 vehículos en esta zona y se estima que el 50% usarán los viales. Por lo que las intensidades aumentarán en 2000 vehículos.

Por lo tanto las intensidades de tráfico en el año horizonte serán:

- Vial Norte = 3.254 vehículos/hora
- Vial Sur = 2.898 vehículos/hora

5.- CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LOS VIALES

5.1.- Introducción

Para los siguientes cálculos se usará como base el "Manual de Capacidad de Carreteras".

El tráfico se caracteriza por tres variables que los definen técnicamente, las cuales presentan una interpretación matemática:

- Intensidad de tráfico
- Composición de vehículos que forman las corrientes de tráfico
- Velocidad

El factor más determinante en la variación de la intensidad es el tiempo. Las intensidades de tráfico varían en función del tiempo, siguiendo generalmente unos ciclos determinados. Para el análisis del tráfico las variables de intensidad que más interesan para realizar un estudio detallado del mismo son la Intensidad Media Diaria (IMD) y el Factor de Hora Punta (FHP).

Cuando la intensidad de tráfico de una vía alcanza valores próximos a su capacidad, la circulación de esta comienza a mostrar signos de deficiencia en su funcionamiento, presentando síntomas de velocidades bajas y paradas frecuentes, lo que genera malestar entre los usuarios.

Para mantener un nivel de servicio adecuado, la intensidad debe ser inferior a la capacidad. La máxima intensidad compatible con un determinado nivel de servicio se denomina intensidad de servicio para ese nivel.

5.2.- Cálculo del número de carriles

El presente proyecto propone la construcción de un vial de conexión, fijando su categoría como una carretera C-50, según lo definido en el manual de capacidad.

Primero se procede a calcular las intensidades equivalentes a partir de las IMD halladas anteriormente.

La intensidad equivalente depende de la IMD, el factor de hora punta (FHP), número de carriles (N), un factor de ajuste por conductores no habituales (f_p) y un factor de ajuste por vehículos pesados y de recreo (f_{vp}).

Se ha estimado un FHP=0,86, un $f_p=1$ y un $f_{vp}=0,93$, quedando así la expresión dependiendo del número de carriles.

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * N * f_p * f_{vp}}$$

A continuación se obtiene la densidad equivalente, que es la variable que define los niveles de servicio:

$$Deq = I_{eq}/VM$$

El manual establece los siguientes niveles de servicio:

LOS	Density (pc/mi/ln)
A	≤11
B	>11-18
C	>18-26
D	>26-35
E	>35-45
F	Demand exceeds capacity
	>45

El cálculo se realizará para un nivel de servicio C lo que equivale a una densidad de 26 coches por milla y carril.

Para determinar la intensidad equivalente asociada al nivel de servicio C, se obtiene primero la velocidad media (VM), la cual se halla a partir de la siguiente gráfica teniendo los valores de la velocidad libre (VL=55 millas por hora) y suponemos que la intensidad equivalente es menor que la intensidad libre. Así se obtiene una velocidad media de 55 millas por hora.

FFS (mi/h)	Breakpoint (pc/h/ln)	Flow Rate Range	
		≥0 ≤ Breakpoint	>Breakpoint ≤ Capacity
75	1,000	75	75 - 0.00001107 ($v_p - 1,000$) ²
70	1,200	70	70 - 0.00001160 ($v_p - 1,200$) ²
65	1,400	65	65 - 0.00001418 ($v_p - 1,400$) ²
60	1,600	60	60 - 0.00001816 ($v_p - 1,600$) ²
55	1,800	55	55 - 0.00002469 ($v_p - 1,800$) ²

Y la intensidad equivalente asociada al nivel de servicio C:

$$I_{eq} = Deq * VM = 1430 \text{ coches/h/carril}$$

Igualando este valor a la expresión anterior de la intensidad equivalente, se obtiene el número de carriles para cada vial. Obteniendo 2 carriles para cada sentido de circulación en ambos viales.

Con este número de carriles, volvemos a calcular las intensidades equivalentes y comprobamos que la intensidad equivalente es menor que la intensidad libre, como habíamos supuesto anteriormente.

6.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA DE LA TERCERA RONDA

Se supone que la glorieta se organizará mediante una glorieta sin semáforos ni pasos para peatones en ningún ramal. Por lo que funcionará como una glorieta simple.

El funcionamiento de la glorieta se basa en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por la calzada anular, frente a los que pretenden entrar en ella desde los tramos.

La estimación de la capacidad de una glorieta requiere determinar la capacidad de cada entrada en función de la intensidad de circulación anular, prioritaria, que la corta o intercepta.



Para determinar la capacidad de cada uno de los brazos de la glorieta proyectada se ha usado la formulación propuesta por la publicación de "Recomendaciones sobre Glorietas", de la Dirección General de Carreteras, cuya expresión es:

$$Q_e = k * (F - f * Q_c)$$

k, F y f son parámetros dependientes de las características geométricas de la entrada y la glorieta, calculados mediante las siguientes expresiones:

$$S = \frac{1.6 * (w - v)}{1}$$

$$x = v + \frac{w - v}{1 + 2 * S}$$

$$t = 1 + \frac{0.5}{1 + e^{\left(\frac{D-60}{10}\right)}}$$

$$k = 1 - 0.00347 * (\phi - 30) - 0.978 * \left(\frac{1}{R} - 0.05\right)$$

$$F = 303 * x$$

$$f = 0.210 * t * (1 + 0.2 * x)$$

Una vez hallada la capacidad de las entradas se procede a calcular la demora media según la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras:

$$d = \frac{3600}{Q_e} + 900 * H * \left[\frac{I}{Q_e} - 1 + \sqrt{\left(\frac{I}{Q_e} - 1\right)^2 + \frac{3600 * I}{450 * H * Q_e^2}} \right] + 5$$

De acuerdo con dicha publicación se establecen los siguientes baremos para hallar el nivel de servicio:

Nivel de servicio	d
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 15$
C	$15 < d \leq 25$
D	$25 < d \leq 35$
E	$35 < d \leq 60$
F	$d > 60$

Para realizar los cálculos anteriores es necesario partir de la matriz de origen-destino para estimar los vehículos circulantes por cada ramal y por la calzada anular. Esta matriz se extrae de las diversas fuentes de datos. Por tanto, la matriz de origen-destino para el año horizonte en la hora punta de las 8:00 es la siguiente:

		Destino				
		Vial Sur	3ª Ronda N	Vial Norte	3ª Ronda S	Total
Origen	Vial Sur	139	347	278	625	1390
	3ª Ronda N	268	67	336	671	1342
	Vial Norte	248	578	165	661	1651
	3ª Ronda S	567	405	567	81	1621
	Total	1223	1398	1346	2038	6004

Teniendo en cuenta las fórmulas anteriores y la tabla obtenidas a partir de los datos de las diversas fuentes se obtienen los siguientes valores y finalmente los niveles de servicio.

	w	v	l	phi	R	D	S	x	t	k	F	f
Vial Sur	7,50	7,00	8,00	51,20	15,00	50,00	0,10	7,42	1,37	0,91	2247,25	0,71
3ª Ronda N	11,00	10,50	10,00	75,90	15,00	50,00	0,08	10,93	1,37	0,82	3312,10	0,91
Vial Norte	7,00	7,00	8,00	55,60	10,00	50,00	0,00	7,00	1,37	0,86	2121,00	0,69
3ª Ronda S	11,00	10,50	10,00	75,60	15,00	50,00	0,08	10,93	1,37	0,83	3312,10	0,91

	Qc	Qe	H	I	d	Nivel de servicio
Vial Sur	1903	811,72	1	1390	1301,99	F
3ª Ronda N	1796	1378,05	1	1342	55,78	E
Vial Norte	1852	729,79	1	1651	2291,94	F
3ª Ronda S	1465	1628,83	1	1620	65,45	F

Como se puede observar en la tabla, los niveles de servicio para la glorieta a nivel no son aceptables para ninguno de los ramales.

7.- NIVEL DE SERVICIO DE LA GLORIETA SUPERIOR

La glorieta se organizará mediante una glorieta sin semáforos ni pasos para peatones en ningún ramal, por lo que funcionará como una glorieta simple.

El funcionamiento de la glorieta se basa en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por la calzada anular, frente a los que pretenden entrar en ella desde los tramos.

La estimación de la capacidad de una glorieta requiere determinar la capacidad de cada entrada en función de la intensidad de circulación anular, prioritaria, que la corta o intercepta. El procedimiento para el cálculo de la capacidad de la glorieta se ha explicado en el apartado anterior, por lo que a continuación se exponen los cálculos realizados para la glorieta superior.

La matriz de origen-destino es muy similar a la anterior, se hace una modificación en los movimientos de los vehículos que siguen recto por la Tercera Ronda. Estos vehículos no irán a la glorieta por lo que el valor en las casillas entre la 3ª Ronda Norte y 3ª Ronda Sur serán cero.



		Destino				
		Vial Sur	3ª Ronda N	Vial Norte	3ª Ronda S	Total
Origen	Vial Sur	139	347	278	625	1390
	3ª Ronda N	268	67	336	0	671
	Vial Norte	248	578	165	661	1651
	3ª Ronda S	527	0	507	81	1115
	Total	1182	1498	1286	2038	6003

Teniendo en cuenta las características geométricas de la glorieta se obtienen los siguientes datos:

	w	v	l	phi	R	D	S	x	t	k	F	f
Vial Sur	9,00	7,00	10,00	55,00	20,00	80,00	0,32	8,22	1,06	0,91	2490,51	0,59
3ª Ronda N	8,50	7,00	20,00	50,00	30,00	80,00	0,12	8,21	1,06	0,95	2487,53	0,59
Vial Norte	9,50	7,00	19,00	55,00	25,00	80,00	0,21	8,76	1,06	0,92	2654,06	0,61
3ª Ronda S	8,50	7,00	20,00	50,00	30,00	80,00	0,12	8,21	1,06	0,95	2487,53	0,59

Y a partir de las tablas anteriores y las fórmulas expuestas en el apartado anterior, se obtienen los niveles de servicio en las distintas entradas de la glorieta.

	Qc	Qe	H	l	d	Nivel de servicio
Vial Sur	1398	1523,19	1	1390	29,02	D
3ª Ronda N	1796	1355,93	1	671	10,25	B
Vial Norte	1181	1782,27	1	1651	28,89	D
3ª Ronda S	1465	1539,73	1	1115	13,40	B

Como se puede observar en la tabla, los niveles de servicio en la glorieta superior son B para los ramales de la Tercera Ronda y D para los nuevos viales.



ÍNDICE:

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- MARCO GEOLÓGICO
- 3.- HISTORIA GEOLÓGICA
- 4.- ESTRATIGRAFÍA
 - 4.1.- Serie de Ordenes
 - 4.2.- Cuaternario
- 5.- PETROLOGÍA
 - 5.1.- Metamorfismo
 - 5.2.- Rocas plutónicas
- 6.- TECTÓNICA
- 7.- GEOLOGÍA ECONÓMICA
- APÉNDICE 1.- MAPAS*

ANEJO Nº6.- GEOLOGÍA

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del presente estudio es la caracterización geológica de la zona donde se va a realizar el proyecto. Consiste en establecer las características geológicas de los materiales que constituyen el sustrato en la zona del proyecto, definiendo los parámetros geotécnicos necesarios para la determinación de los taludes de excavación y terraplenado, así como para definir la calidad del terreno para la explanada.

Para ello, se han utilizado datos del Mapa Geológico de España por el Instituto Geológico y Minero de España a escala 1/50.000, Hoja nº21.

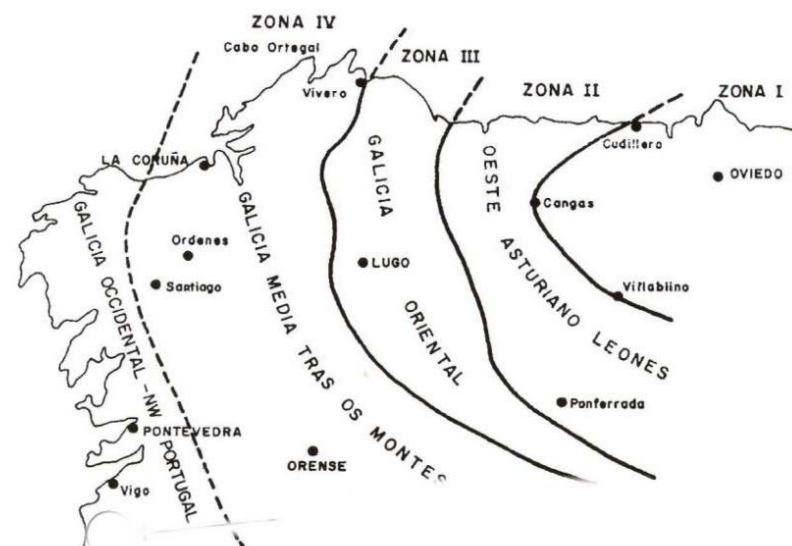
Debido al carácter académico de este proyecto, no ha sido posible la realización de una campaña de sondeos y ensayos reales en el terreno por lo que los resultados que se presentan no tienen por qué corresponderse con la realidad.

2.- MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra en el extremo Noroeste de España, dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, Provincia de A Coruña, en la ciudad de A Coruña.

El área de estudio está cartografiada geológicamente dentro de las siguientes hojas: en la Hoja nº1 a escala 1/200.000 y en la Hoja nº21 a escala 1/50.000.

La ciudad de A Coruña se encuentra en la zona IV, denominada Galicia Media-Tras os Montes. Perteneciente a un ciclo erosivo muy avanzado que se interrumpió para instaurarse en ella un nuevo ciclo, como resultado de un más reciente alzamiento.



Al mismo tiempo, esta zona se enmarca en un dominio Oeste caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas, y por la ausencia del típico gneis metamórfico Ollo de Sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos, dentro de la Hoja nº21 del Mapa Geológico de España se pueden diferenciar dos zonas litológicas. La zona Oeste que está formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis hercínica. Y la zona Este, con una extensión el doble de grande, y que está compuesta básicamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero que presentan un metamorfismo seguramente hercínico.

Debido a la presencia de estas dos zonas litológicas, se produce una erosión diferencial distinta. Nos encontramos la zona de rocas metamórficas con un relieve eminentemente plano, y las rocas graníticas en las zonas altas.

3.- HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran son los de la Serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre, probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.

Poco después tendría lugar la intrusión granítica en forma de sills al oeste: ortogneis de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Un probable accidente tectónico de dirección noroeste-suroeste, que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico, favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos, que son longitudinales. Esta fase afectó a la región de forma considerable y se manifiesta sobre todo en la Serie de Órdenes por un gran pliegue tumbado con vergencia al este y un plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la segunda fase da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

Tiene lugar la intrusión de la granodiorita precoz y ligeramente antes de la segunda fase, y hasta sus postrimerías, se emplaza un leucogranito, afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

La segunda fase de deformación hercínica se desarrolla en gran medida, en base a pliegues subsociales subverticales con ligera vergencia al este, que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes de la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías de Ferrol y A Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Se consideran postfase 2 y no postfase 3, porque no se observa que se encuentren afectadas por esta última fase.

La tercera fase es mucho menos importante que las anteriores, y se manifiesta con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente las deformaciones póstumas hercínicas desarrollan “déchirements” dextrógiros.

4.- ESTRATIGRAFÍA

Los únicos materiales a describir en este apartado son los correspondientes a la serie de Ordenes y al Cuaternario.

Regionalmente la serie de Ordenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio del Ollo de Sapo y al Oeste y al Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfíbolitas) y neises ojosos prehercínicos.

La presencia en la serie de Ordenes de feldespatos y de algunos minerales pesados como circón y apatito parece indicar que es posterior a un Precámbrico Inferior y equivalente a la serie de Villalba. Esta



hipótesis se apoya por la presencia en ambas series de gran cantidad de anfibolitas de un mismo tipo: anfibolitas en haces. Por otra parte, ampelitas y cuarcitas similares a las existentes en la serie de Ordenes son conocidas en el Precámbrico del sur de España.

Pese a que por estas razones nos inclinamos a suponer que la serie de Ordenes es de edad Precámbrico Superior no se puede descartar la posibilidad de que sea Paleozoico Inferior.

4.1.- Serie de Ordenes

La serie de Ordenes está formada por los siguientes tipos de rocas que describiremos:

Anfibolitas

Se encuentran a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

- Anfibolitas lentejonares interestratificadas (Paranfibolitas) que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm), muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos. La textura es granometablástica. Se caracterizan por la disposición en haces de los anfíboles tipo tremolita y la presencia del granate. Las plagioclasas son tabulares, de bordes xenomorfos, macladas y a veces zonadas. Minerales accesorios son: esfena, zircón y opacos.
- Anfibolitas fibolianas, que aparecen en filones unas veces concordantes y otras discordantes con las estructuras, pero siempre afectadas por ellas. Compactas, de tonos verde oscuros y esquistosadas por la fase 2.

Se cree que las paranfibolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnesianos preexistentes en la serie; pero también pueden deberse a tobos o a sedimentos remanentes de rocas básicas.

Las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorfizadas.

Cuarcitas negras grafitosas y piritosas

Afloran al Este de la Hoja y forman una banda alargada de escasa potencia (0,5 a 10 m).

Macroscópicamente, en algunos casos diferenciamos en las facies masivas pequeñas venillas de cuarzo en una matriz negra grafitosa, en otros tienen una facie diferente y son prácticamente ampelitas.

No se aprecia en ellas estratificación alguna, aunque sí una esquistosidad.

Minerales esenciales: Cuarzo, opacos.

Minerales accesorios: Moscovita.

Cuarzo dominante, heterogranular de grano medio-fino, con los bordes suturados de textura granolepidoblástica. Los niveles grafitosos alineados en hiladas deformados por la esquistosidad. Parecen observarse pequeñas charnelas de pliegues, lo cual indicaría que la potencia real de las cuarcitas sería menor aún.

Metapsamitas, metapelitas y conglomerados

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas tenemos un tramo de serie formado indistintamente por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.

Se presentan en bancos de 1 cm a 1m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga deformadas tectónicamente. Estos bancos se repiten rítmicamente.

Es muy frecuente la estratificación gradada observable macro y microscópicamente.

Por encima de estos materiales encontramos unos 300 m de facies más pelíticas, aunque con algún banco de metareniscas delgado. Aun siendo muy pelíticas estas facies hay cierta heterometría que permite ver una granoclasificación.

Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la serie de Ordenes con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas de tonos orientadas, de características similares al tramo primero, aunque de granulometría en general más fina.

Conclusiones sobre la serie de Ordenes

La serie es eminentemente detrítica y de gran potencia, con granulometría de tamaño medio y fino caracterizadas por varios tipos de estructuras de carga.

La composición es de tipo grauvaca-subgrauvaca y pelítica, en la que los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas.

Presenta ritmicidad con "graded-bedding" muy desarrollado. Esta ritmicidad es simétrica, pues los espesores se mantienen constantes y esto indicaría que la velocidad de sedimentación en cada ritmo es idéntica. Los ritmos se deben a subsidencias de modo intermitente. Las corrientes que les dan origen son por tracción y suspensión rítmica, que en unas épocas erosionan y en otras sedimentan.

No se ve estratificación cruzada.

Los sedimentos se depositan en la zona batial.

Por lo menos en algunos momentos de la sedimentación, el carácter del medio ambiente de la cuenca es reductor, debido a la presencia de niveles grafitosos y materiales negros alóctonos.

Teniendo en cuenta todas las características reseñadas vemos que la serie de Ordenes es una facies flysch.

Por último, toda la serie está metamorfizada.

4.2.- Cuaternario

No alcanza mucho desarrollo en la presente Hoja y queda limitada a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos.

Los mantos detríticos, en unos casos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por coluviones "in situ" de cantos, con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste que fueron clasificados como formas de regresión.

La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos, con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como las de Ares, Miño y Riaza. En algunos casos se observan dunas costeras de pequeñas dimensiones ya fijadas por la vegetación.



5.- PETROLOGÍA

5.1.- Metamorfismo

Paragénesis minerales:

Cuarzo-moscovita-clorita

Cuarzo-moscovita-clorita-biotita

Cuarzo-moscovita-biotita

Cuarzo-moscovita-biotita-granate

Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita

Cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita

El metamorfismo regional de la Hoja de A Coruña corresponde a la facies de esquistos verdes. Constituye a modo de un sinclinal metamórfico en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja.

La clorita parece que se desarrolla concordante con la esquistosidad y estrechamente relacionada con la moscovita.

La biotita se desarrolla en dos etapas:

- Constituye blastos de tamaño medio, con lineaciones internas transversas a la esquistosidad dominante, en ocasiones aplastadas y rotas por ella. Presentan una orientación grosera entre ellas. Deben estar constituidas en la interfase 1-2.
- Biotitas de menor desarrollo, incipientes y concordantes con la segunda esquistosidad, por lo que les atribuimos su formación en la sinfase 2.

El granate siempre es xenomorfo de tamaño reducido y de aspecto esponjoso, son numerosas inclusiones de cuarzo, asociado a la biotita deformada por la esquistosidad.

La andalucita es muy escasa; se desarrolla en blastos claramente postfase 2, y la mayor parte de las veces aparece alterada a sericita. Especialmente está localizada cerca de las granodioritas, por lo que no descartamos la influencia de las mismas en su formación.

El metamorfismo es de bajo grado de tipo polifásico, en el que se desarrolla una blastesis de biotita y granate prefase 2, posteriormente y menos espectacular se desarrollan biotitas sin fase 2.

Dado que la variación de minerales en el metamorfismo es aquí muy pequeña no es posible determinar las características del mismo de manera precisa, pero la existencia de granate en facies de bajo grado y de andalucita indica un metamorfismo posiblemente de tipo de presión intermedia y temperaturas moderadas.

5.2.- Rocas plutónicas

Rocas graníticas

Están al Oeste de la Hoja. Su borde Este es la serie de Ordenes. El borde Oeste es tectónico, con unos materiales esquistosos que suponemos son también la serie de Ordenes. Forman una gran franja de dirección NNE-SSO, que en A Coruña tiene unos 8 km de anchura y en Ferrol 6, y que se adelgaza al Norte y Sur, respectivamente. Regionalmente esta franja es concordante a la dirección de las estructuras.

Morfológicamente y dentro de la Hoja ocupan las zonas de mayor relieve. A su vez los valles son más o menos profundos y rectilíneos, influenciados sin duda tectónicamente por fallas de desgarre horizontal.

Los clasificamos en cuatro tipos. Esta clasificación está basada en criterios de edad y deformación:

- Pre a sinfase 1: Ortoneises
- Interfase 1-2 a tardifase 2: Granodioritas precoces y leucogranitos
- Postfase 2. Granodioritas tardías

Rocas filonianas postectónicas

Agrupamos aquí a una serie de filones posthercánicos que cortan normalmente a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación.

6.- TECTÓNICA

La zona de estudio ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica.

Esta edad se determinó por comparación con las zonas más externas del geosinclinal paleozoico y también por datación radiométrica de los granitos de Guitiriz y Forgoselos.

Para la primera fase esta edad es Namuriense-Westfaliense y para la segunda fase, Estefaniense.

Al corresponder la Hoja a las zonas internas se supone que las edades de las fases de deformación son anteriores a las de las zonas externas.

Primera fase de deformación hercínica

Se caracteriza desde el punto de vista megascópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5 km de flanco invertido.

Microscópicamente por una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad de fase 2.

Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en un punto.

La dirección del gran pliegue tumbado es aproximadamente N-S con un ligero buzamiento axial hacia el Norte.

Segunda fase de deformación hercínica

Esta fase de pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S a N-10°E y buzamiento axial marcado hacia el N (10-30°).

Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1. Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas.

La escala de los pliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 km.

Al ser la profundidad de observación muy pequeña hay que determinar la geometría de conjunto por las relaciones estratificación-esquistosidad y por la vergencia aparente de los micropliegues acompañantes de esta segunda fase. Por otra parte, estas deducciones adquieren gran complejidad en razón de la inversión de la serie en la primera fase.

La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo "strain-slip" en zonas poco metamorizadas y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfíbolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.



Tercera fase de deformación hercínica

Muy local, se desarrolla son pliegues de escala decimétrica de tipo “kink-bands” con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes. Es claramente posterior a la fase 2.

Deformaciones póstumas hercínicas

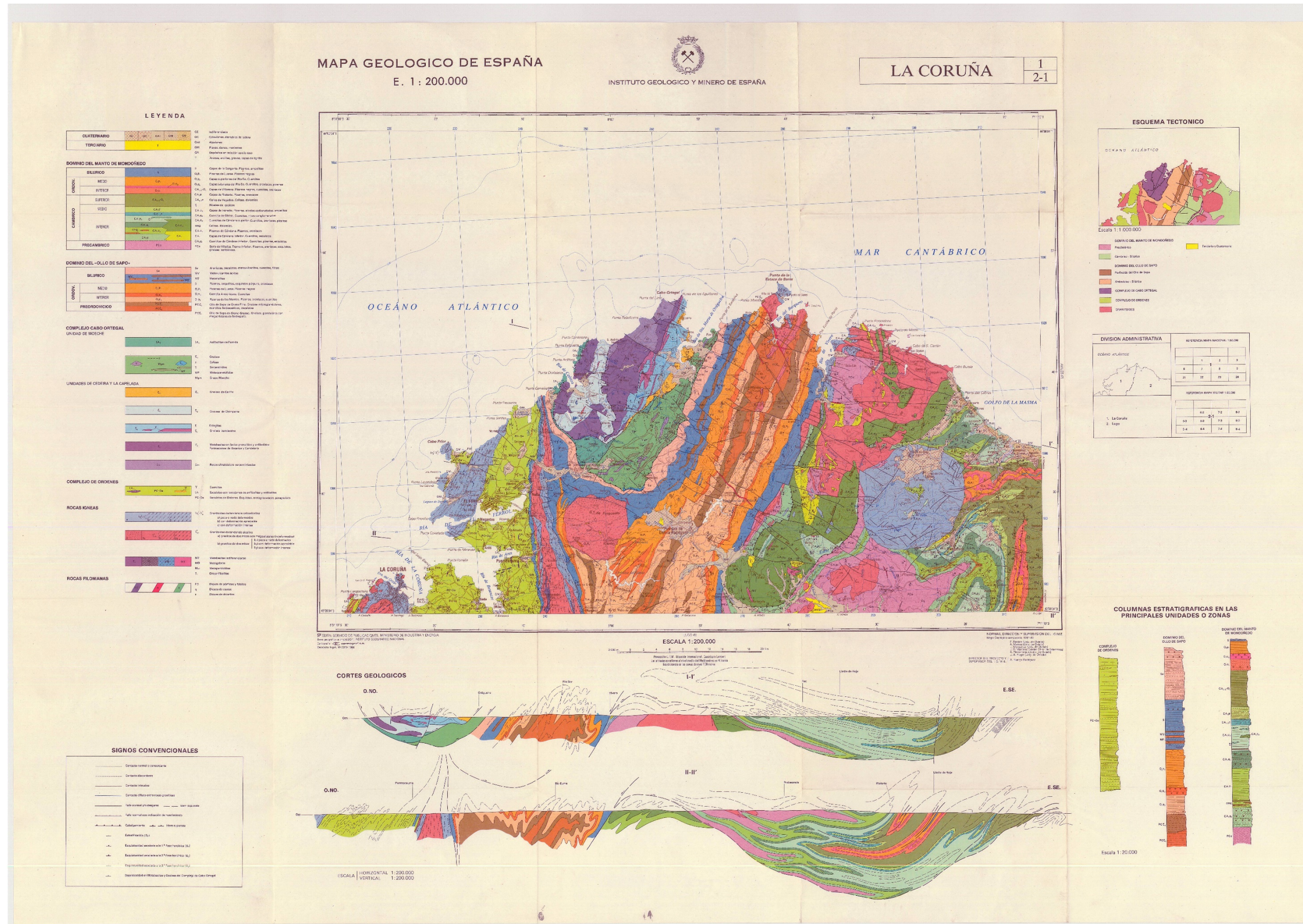
Manifestadas claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO, con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

7.- GEOLOGÍA ECONÓMICA

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.



APÉNDICE 1: MAPAS





MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

LA CORUÑA 21
5-4

LEYENDA

DOMINIO DE LA SERIE DE ORDENES

CUATERNARIO

QOP Q Cuaternario reciente, hasta delimitar con inclusión de las de los estratos

QOP F Cuaternario reciente, pleistoceno de arena

QOP H Cuaternario reciente, holoceno

QOP S Cuaternario reciente, sustrato y sustrato

PRECAMBRICO-SILURICO

PC 5 Siluro-Devónico: Esquistos y sustrato

PC 4 Siluro-Devónico: Esquistos y sustrato

PC 3 Siluro-Devónico: Esquistos y sustrato

PC 2 Siluro-Devónico: Esquistos y sustrato

PC 1 Siluro-Devónico: Esquistos y sustrato

ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS

10 Pílexis graníticas

11 Dolerita y/o diabasa

12 Cuarzo

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

GRANITOS POSTECTONICOS

13 Granodiorita hasta con orientación de folio

ROCAS FILONIANAS PEGMATITICAS

14 Pegmatita

GRANITOS INTERFASE I II

15 Litoparrita

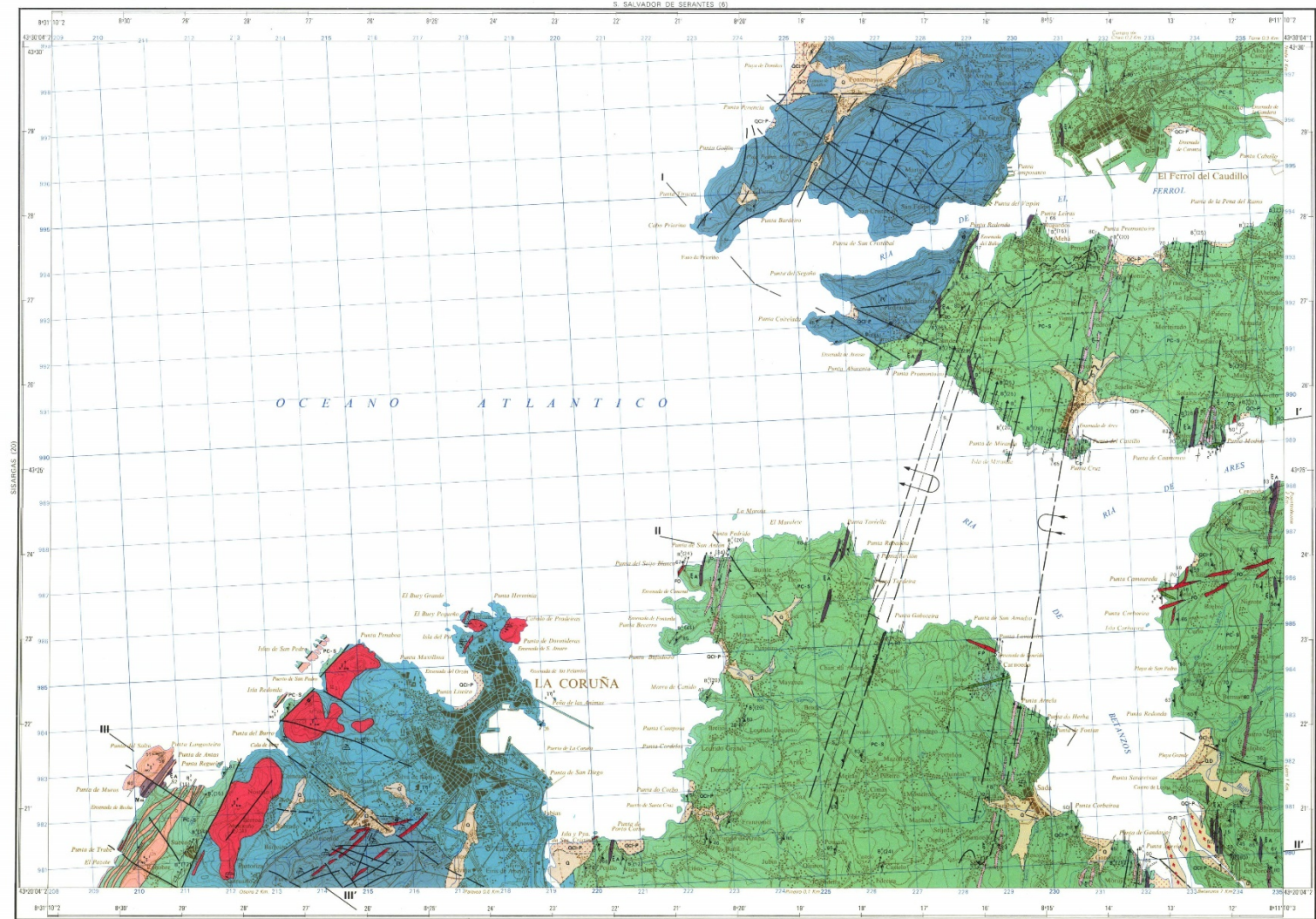
16 Granodiorita precoc

GRANITOS PRE o SINFASE I

17 Granito

ROCAS FILONIANAS BASICAS ANTEHERCINICAS

18 Anfibolita



SIGNOS CONVENCIONALES

— Contacto tectónico normal

— Contacto inverso

— Faja

— Faja subvada

— Anticlinal, simétrico, perfecto

— Anticlinal con sentido de basamento axial

— Anticlinal rebajado

— Sinclinal, simétrico, perfecto

— Sinclinal con sentido de basamento de la estratificación de la

— Rotamiento subvertical

— Rotamiento subhorizontal

— Dirección y basamento inverso

— Dirección de flujo de la superficie axial de plegamiento de 1:1 base

— Dirección de fractura y/o superficie axial de plegamiento de 2:1 base

— Eje de plegamiento

— Equivalencia en rocas graníticas

— Alisamiento de flujo en rocas graníticas

— Estratificación paralela (—)

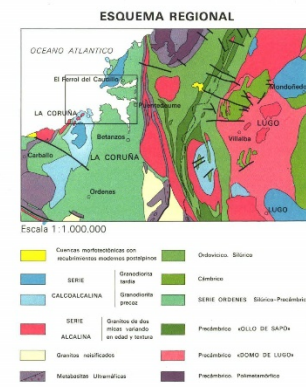
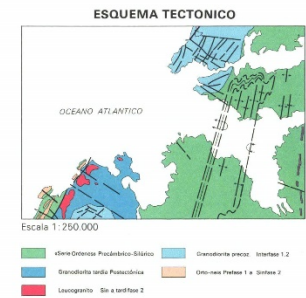
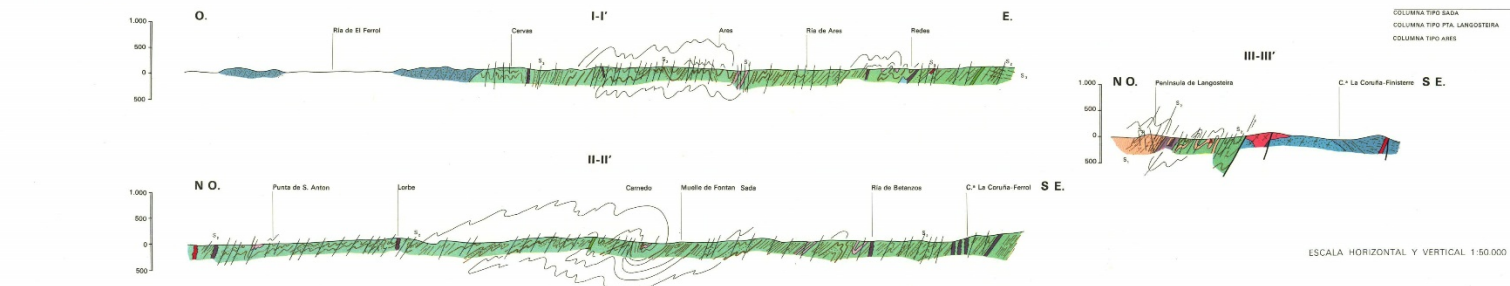
— Estratificación paralela (—)

— Escalón con

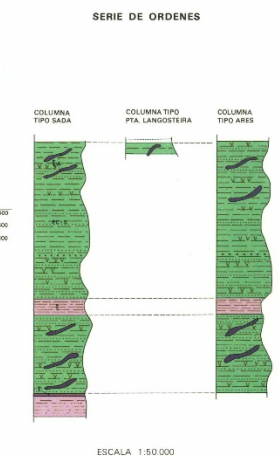
— Cauce activo

— Cauce inactivo

CORTES GEOLOGICOS



COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS





ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

3.1.- Sondeos

3.2.- Calicatas

3.3.- Ensayos de laboratorio

4.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

5.- RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO POR LA TRAZA

6.- CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

7.- CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

8.- DESMONTES

9.- TERRAPLÉN

9.1.- Movimientos de tierras

9.2.- Materiales y puesta en obra

9.3.- Asientos

9.4.- Coeficiente de paso

APÉNDICE 1.- MAPA

ANEJO Nº7.- GEOTECNIA



1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este apartado es caracterizar geotécnicamente el entorno donde se va a realizar el proyecto.

El estudio geotécnico de la zona complementa al estudio geológico y permite realizar un análisis técnico para taludes y cimentaciones. Los puntos básicos son:

- Identificar y diferenciar los diferentes materiales a lo largo de la traza
- Caracterizar litológica y geológicamente los materiales, asignando propiedades para determinar los aspectos más importantes de desmontes y rellenos
- Determinar la capacidad portante de los materiales soporte de la explanada

Para la realización del estudio geotécnico se ha analizado en primer lugar la información disponible sobre la zona de estudio y sus cercanías en la hoja nº 1: A Coruña del Mapa General a escala 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) publicada en el año 1972.

Tras el estudio de dicha información, se ha realizado una exploración geológica de la zona de estudio con toma de datos de interés sobre desmontes existentes, accidentes morfológicos, etc., y se ha realizado una campaña de reconocimiento del terreno consistente en una serie de sondeos y calicatas con toma de muestras, que se ensayan a continuación en laboratorio.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

Basándonos en la información por la hoja nº1 del Mapa Geotécnico General del Instituto Minero de España, correspondiente a la zona de A Coruña, vemos que nuestra traza atraviesa principalmente un tipo de terreno, el área I_3 .

El área I_3 se caracteriza porque presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas y sin apenas recubrimientos. Los problemas morfológicos que se observan dentro de la misma están ligados a las elevadas pendientes y a la irregular morfología. Las pendientes topográficas oscilan entre 15 y 30% aunque presenta normalmente formas lisas, sin recubrimientos, y con pequeñas acumulaciones sueltas redondeadas y paralelepédicas. Toda la zona está muy tectonizada apreciándose zonas en las que la influencia de las fallas y elevadas pendientes producen un continuo deslizamiento del terreno. En general se posee un grado de estabilidad natural aceptable. Los materiales tienen una cierta permeabilidad ligada a su grado de tectonización por lo que el drenaje superficial estará favorecido por esta característica y por las elevadas pendientes, no apareciendo nunca zonas en las que se presentan problemas de drenaje o encharcamiento. Generalmente, nuestra variante atravesará grupos litológicos de gneises, caracterizados por su textura orientada o granuda, su alta compacidad, su resistencia a la erosión, sus formas de disyunción en bolos, roturas paralelepédicas y potencia muy elevada.

3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Todo estudio geotécnico se basa en una serie de ensayos y reconocimientos a pie de campo. Estos suelen consistir en una serie de sondeos y calicatas con toma de muestras, que se ensayan a continuación en laboratorio. Estos se localizan en aquellos puntos que pueden considerarse, a priori, más comprometidos para la obra; esto es, puntos en los que se prevé la ubicación de la cimentación de una estructura, puntos sobre los que se van a apoyar los rellenos de mayor altura o en los que se van a realizar los desmontes más altos.

3.1.- Sondeos

Los sondeos se clasifican en:

- Sondeos hechos en puntos de máximo desmonte: Toma de muestras y realización de diversos ensayos, con el fin de identificar los materiales para su empleo en los terraplenes y clasificación de la explanada o caracterización de la subrasante.
- Sondeos en zonas de máximo terraplén: Permiten conocer la capacidad portante del terreno, así como clasificar la explanada.

Sobre las muestras extraídas se realizan los siguientes ensayos:

- Tipo de roca
- Humedad natural
- Densidad seca
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Ensayo de compresión simple
- Ensayo de corte (directo, directo sobre muestra remoldeada y triaxial)
- Materia orgánica
- Clasificación de Casagrande

3.2.- Calicatas

Las calicatas se clasifican en:

- Calicatas hechas en zonas de desmonte: Con toma de muestras en cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada o caracterización de la subrasante.
- Calicatas hechas en zonas de terraplén: Fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad del nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras se efectúan los siguientes ensayos:

- Descripción de muestras
- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Proctor Normal (Densidad máxima y humedad óptima)
- Índice CBR e hinchamiento (correspondiente a la densidad óptima del Proctor Normal)
- Materia orgánica
- Clasificación de Casagrande, HRB y según PG-3

3.3.- Ensayos de laboratorio

Se han realizado varios ensayos de laboratorio según los criterios del actual PG-3, con el fin de llevar a cabo la caracterización de los materiales ensayados, así como comprobar su posterior utilización en rellenos tipo Terraplén, Pedraplén y/o Todo-Uno. Por otra parte, se han efectuado ensayos de identificación y resistentes tanto en suelos como en rocas, que han servido de base como cálculo para la estabilidad de los taludes de desmonte y relleno y para el cálculo de las condiciones de cimentación de las estructuras proyectadas.



Por tanto, las muestras se clasifican en dos grandes grupos, suelo y rocas, en función de los cuales se determina el tipo de ensayo a realizar.

A continuación se describen los tipos de ensayos realizados sobre las muestras de suelos:

- Análisis granulométrico por tamizado
- Determinación de los límites de Atterberg
- Contenido en humedad natural
- Determinación de la densidad aparente y seca
- Contenido en sales solubles
- Ensayo de corte directo consolidado y drenado

Y a continuación se describen los tipos de ensayos realizados sobre testigos y muestras de roca:

- Compresión simple en testigos de roca
- Ensayo de resistencia a tracción. Ensayo brasileño
- Ensayo de determinación del coeficiente de Los Ángeles

4.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

A continuación se describen las características geotécnicas de los distintos materiales existentes a lo largo de la traza, en base a los sondeos y calicatas considerados.

- Tierra vegetal
Supone la capa más superficial del terreno. Presenta escasa compacidad y un alto contenido en materia orgánica. El espesor de esta primera capa es bastante variable, con profundidades máximas entre los 0,35 m y los 0,60 m. A medida que se progresa en profundidad, aumenta su compacidad y cohesión, mostrando una textura limo-arcillosa.
- Arena limosa "Jabre"
Se trata de suelos granulares resultado de los procesos de alteración "in situ" que afectaron al sustrato rocoso del que proceden. Según la escala de meteorización de las rocas se clasificaría como una granodiorita completamente meteorizada, de grado V.
- Sustrato rocoso de grado IV-III
Se trata del sustrato rocoso propiamente dicho. Aparece generalmente por debajo del jabre. Consiste en una granodiorita de dos micas, de tamaño de grano grueso. Las características más destacables son, por un lado la presencia de feldespatos de hasta 5 centímetros de longitud y por otro el predominio de la biotita sobre la moscovita.

5.- RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO POR LA TRAZA

A lo largo de la traza afloran distintos materiales.

La tierra vegetal supone la capa más superficial del terreno. Presenta escasa compacidad y un alto contenido en materia orgánica.

El espesor de esta primera capa es bastante variable. Posee un espesor medio de 0,55 m donde la traza atraviesa terrenos agrícolas y de 0,35 m donde atraviesa terrenos forestales.

A medida que se progresa en profundidad, aumenta su compacidad y cohesión, mostrando una textura limo-arcillosa.

Bajo la capa de tierra vegetal afloran diferentes grupos litológicos.

6.- CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

Los materiales a excavar en la construcción de los viales pueden clasificarse en tres categorías en función de su facilidad de extracción:

- Materiales excavables, tierra: Aquellos que pueden extraerse mediante excavadora, retroexcavadora o pala cargadora.
- Materiales escarificables o ripables, tránsito: Aquellos que requieren de un ripado.
- Materiales volables, roca: Aquellos que requieren del uso sistemático de voladuras para su extracción.

De acuerdo a esto, los terrenos de la traza se distribuyen en:

- Materiales excavables: Tierra vegetal, suelo eluvial, granito IV, gneis IV, esquisto IV.
- Materiales ripables: Granito III, gneis III, esquisto III.
- Materiales volables: Granito I-II, gneis I-II, esquisto I-II.

7.- CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) y el CBR mínimo obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la norma 6.1-IC Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.

- Explanada E1: Módulo de compresibilidad entre 60 y 120 MPa, o con una deflexión patrón entre 200 y 250 mm^{-2} .
- Explanada E2: Módulo de compresibilidad entre 120 y 300 MPa, o con una deflexión patrón entre 125 y 200 mm^{-2} .
- Explanada E3: Módulo de compresibilidad mayor o igual a 300 MPa, o con una deflexión patrón igual o inferior a 125 mm^{-2} .

Por tanto, como se puede observar, y dado que se tienen suelos tipo 2 en casi toda la traza a profundidad media de 2,5 m, se tendrá en la mayor parte de la explanada de los desmontes un tipo de explanada E2. Dado que es una carretera de nueva construcción, pero no una autovía, no es necesario obtener una explanada tipo E3. Por tanto, por razones constructivas y económicas, se ha optado por obtener una explanada E2 en toda la traza. Así, en las zonas de desmontes inferiores a los 2,5 m, se deberá de disponer un espesor de 55 cm de suelo seleccionado tipo 2.

De la misma manera, en los terraplenes, se optará por verter 55 cm de suelo seleccionado tipo 2 sobre el cuerpo del terraplén de suelo adecuado.

8.- DESMONTES

En el estudio de los desmontes hay que tener en cuenta la estabilidad de los taludes y los métodos de excavación. Por las visitas al terreno y la experiencia en la zona no se esperan encontrar complicaciones. Para los taludes de desmonte se prevé encontrar roca sana, lo que no presentaría complicaciones, por lo que se ha optado por considerar en el proyecto pendientes de 1H/1V. Además se proyectarán taludes uniformes en toda su altura prescindiéndose de bermas intermedias, tratando de evitar que la formación de aristas que provocan las bermas produzca tensiones y posibles desprendimientos de bloques o deslizamientos. Su estabilidad para el tipo de material encontrado en función de la profundidad se estudiará por medio de programas de estabilidad de taludes.



Respecto al método de excavación, en todo caso se estima que el material sea excavable o, en menor medida, ripable. En desmontes de elevada altura puede ser necesaria la utilización de explosivos.

9.- TERRAPLÉN

En esta obra se ejecuta algún terraplén de grandes proporciones, ya que se llega a los 15 m de altura, que por tanto es en donde efectuaremos el análisis de estabilidad pertinente. Los factores más influyentes en los rellenos son:

- Movimientos de tierras
- Empleo de materiales procedentes de desmonte
- Estabilidad de taludes de terraplén
- Asientos esperados
- Coeficientes de paso

Como antes, a pesar de que los ensayos y el trabajo de campo han permitido una caracterización básica de los materiales a utilizar en los rellenos, no es posible conseguir una gran precisión en los métodos de análisis y determinación de parámetros resistentes, a causa de variaciones locales.

Se analizarán terraplenes con una inclinación de 3H/2V. Aunque son posibles taludes más verticales, se considera que este diseño se ajusta a las necesidades del proyecto y produce una solución segura, económicamente razonable y fundamentada en experiencias de obras semejantes.

9.1.- Movimientos de tierras

Se debe retirar el espesor de tierra vegetal en todos los apoyos de relleno. La superficie resultante se compactará con rodillos estáticos (aproximadamente 10 tn de peso muerto).

En las transiciones terraplén-desmonte se debe prestar especial atención a posibles asientos diferenciales que se puedan producir, evitándolos mediante la realización de un cajeado en el borde del desmonte que facilite la compactación del relleno adyacente al desmonte.

En caso de encontrarse el nivel freático próximo a la superficie, se debe colocar una capa de material granular de 1 m de espesor. En otras zonas más problemáticas, como zonas encharcadas, se debería de recurrir a la excavación de zanjas rellenas de material granular que canalicen el agua al exterior del relleno, aunque no se prevé la realización de estos trabajos en el presente proyecto.

9.2.- Materiales y puesta en obra

Para la coronación de los terraplenes, como ya se ha comentado anteriormente, se van a utilizar materiales tipo suelo seleccionado 2, obteniéndose así una explanada E2. Los suelos adecuados se destinarán al núcleo de los rellenos.

La puesta en obra de los materiales debe ser la siguiente:

- Coronación de los terraplenes (suelo seleccionado): Se debe compactar de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la densidad seca máxima del Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de 30 cm aproximadamente compactando mediante 5-6 pasadas de rodillo liso vibrante (8 tn de peso muerto).
- Núcleo de terraplenes (suelo adecuado): Se debe compactar de tal forma que se obtenga una densidad seca igual o superior al 95% de la densidad seca máxima del Proctor

Normal. Para ello se recomiendan tongadas de 30 cm de espesor compactadas mediante rodillo liso vibrante con 6-8 pasadas (8 tn de peso muerto).

Estos valores son orientativos, y se debe comprobar en todo caso en la obra, con ensayos particulares en cada tramo.

9.3.- Asientos

Los problemas que pueden aparecer en cuanto a asientos se refiere en el caso de terraplenes son mayores que para los desmontes. La ejecución de los rellenos tiene mayor trascendencia a medio y largo plazo, ya que los problemas que puedan aparecer en los desmontes se producirán durante la fase de construcción, mientras que en los rellenos, esto sucederá una vez puestos en servicio los viales.

Existen dos tipos de asientos que en conjunto compondrán los asientos totales en los terraplenes:

- Asientos de material de relleno del terraplén
- Asiento del terreno en el que se apoya el terraplén

Se puede considerar que los asientos debidos a la consolidación de un relleno son función de dos fenómenos: el ajuste de los finos entre los huecos de los fragmentos gruesos y la rotura de aristas de estos, con el consiguiente cambio en la granulometría que ello supone.

Para minimizar estos asientos se debe ejecutar el relleno con la mayor densidad relativa posible. Los espesores de tongada han de ser menores de 1 m, según el PG-3. Dadas las características de los rellenos, los asientos son de pequeña magnitud o aparecen de modo uniforme en todas las zonas de relleno, con lo que nos es previsible que se produzcan problemas en la traza.

9.4.- Coeficiente de paso

Se denomina "coeficiente de paso" a la relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial de material existente. La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico. Como una aproximación, pueden emplearse valores tomados de la bibliografía, o mediante la siguiente fórmula:

$$C_p = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{\frac{Peso\ seco}{Densidad\ seca\ final}}{\frac{Peso\ seco}{Densidad\ seca\ inicial}} = \frac{Densidad\ seca\ inicial}{Densidad\ seca\ final}$$

Las pérdidas de material sufridas durante el proceso de transporte o las debidas a dificultades de compactación no se consideran. Por el ámbito académico de este proyecto no se dispone de todos estos valores, por lo que se opta por proponer un valor medio entre los coeficientes propuestos en los diferentes tratados geotécnicos. Se adopta un coeficiente de 1,1 para desmonte en tierra y tránsito, y 1,2 para desmonte en roca.



APÉNDICE 1: MAPA



MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

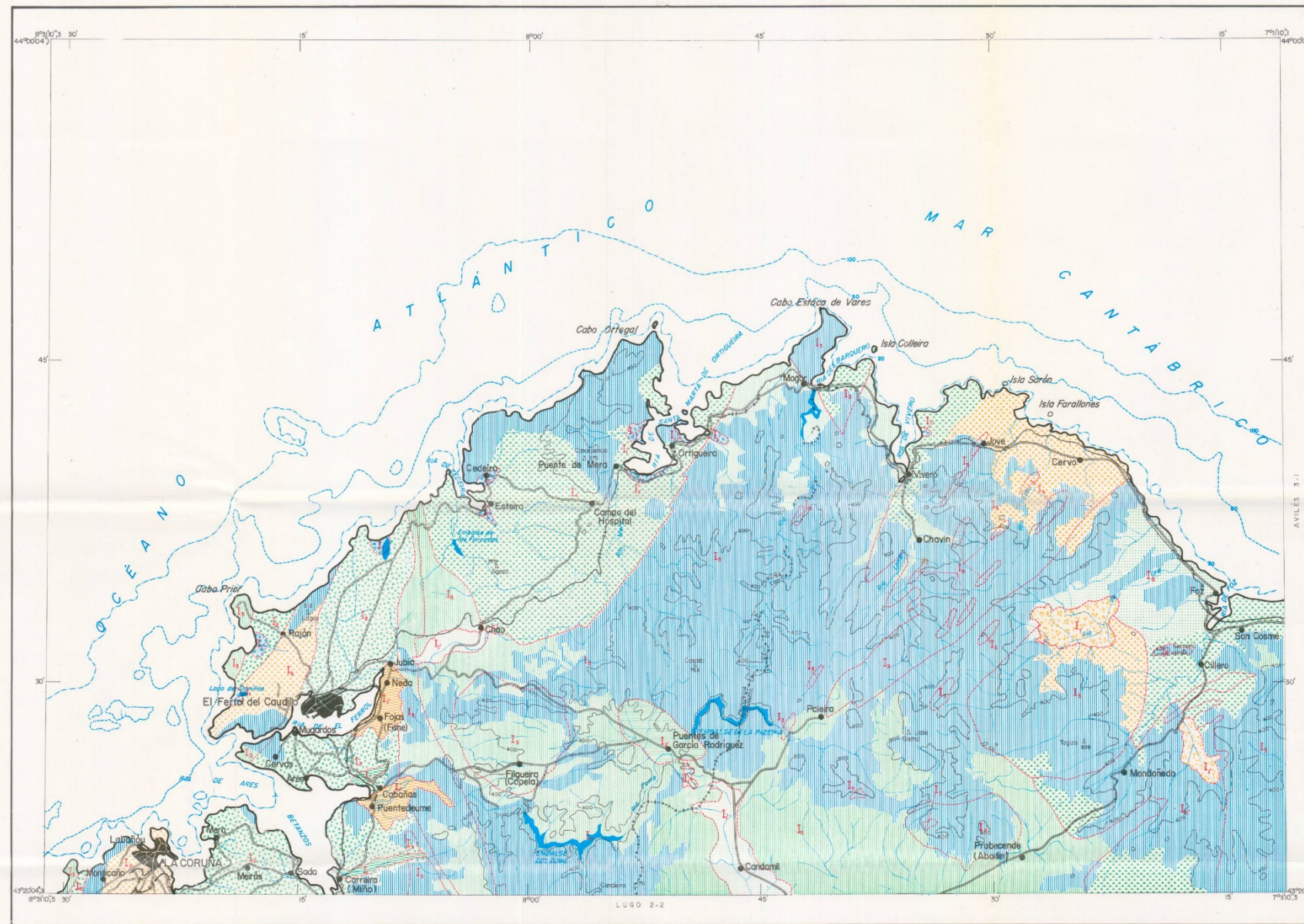
MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LA CORUÑA

2-1

1



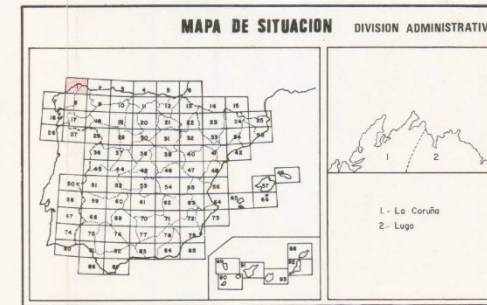
TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
RELEVES SUAVES	FORMAS DE RELEVES SUAVES	Se incluyen en esta el conjunto de terrenos de deposición moderna, formados por productos procedentes de la erosión y aporte fluvial, o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular -arenas finas y de colores claros- si bien allí donde predominan los aportes fluviales, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente llana, apareciendo sólo en algunos puntos elevaciones y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan unas características geotécnicas desfavorables, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELEVES SUAVES	Se incluyen en esta el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del material geológico, acumulado en los valles continentales y marinos. Por lo general predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y algo de muy diversos tamaños. Su morfología es eminentemente llana y los materiales se consideran en general como semimóviles, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven mejoradas por la existencia de un nivel acuífero a poca profundidad. Sus características mecánicas oscilan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que este plantea.
RELEVES MODERADOS	FORMAS DE RELEVES MODERADOS	Se incluyen en esta, un conjunto de rocas orientadas, -con lapididad fina, fácilmente alterables en arcillas y limos, de colores oscuros y muy resistentes a la erosión-, formadas por micelitas, micangonitas y rejas. En general presenta una morfología que oscila entre llana y alomada, lo cual favorece parcialmente los deslizamientos, tanto de las moneras de alteración como de grandes tajos de materiales sanos. Los materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su porosidad y a la fácil penetración y acción del agua a larga de las placas de mayor edad, fenómeno, ambos que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de bochas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, si consideramos favorable -capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos bajos-, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorable cuando se está sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
	FORMAS DE RELEVES MODERADOS	Incluye la sub-área de los antiguos Puertos de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de aportes modernos -arenas, limos, arcillas y gravas-, que debido a la alteración de arcillas y limos. Morfológicamente es irregular con pendientes accidentadas desde el centro hasta los bordes, e hidrologicamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable y las inferiores, impermeables, lo que propicia la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de las horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, y en general, son aceptables, la aparición de estos, ocasiona problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
RELEVES AGRAVADOS	FORMAS DE RELEVES AGRAVADOS	Se incluyen en esta el conjunto de rocas graníticas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y salvo zonas de alteración en arenos bastante cementadas, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología acusada con pendientes que llegan en algunos puntos al 3 por ciento y, formas abruptas pero redondeadas, esto ligado a la impermeabilidad, de los materiales ligeramente permeables a causa del grado de tectonización condiciona un drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, sus pendientes de carga alta e inversión de asentamiento pueden únicamente aparecer problemas, relacionados con las pendientes enclavadas y la alteración de áreas de rocas sanas y rocas alteradas en arenos.
	FORMAS DE RELEVES AGRAVADOS	Se incluyen en esta el conjunto de rocas ultrabásicas y metabásicas existentes al N. de la Hija. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, laposos y de tonalidades oscuras. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa con pendientes que superan en muchos puntos el 20 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallas, zonas de reflexión, depósitos sueltos, etc.). Su drenaje, por ser eminentemente superficial, es muy favorable cuando los posibles afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.
RELEVES AGRAVADOS	FORMAS DE RELEVES AGRAVADOS	Se incluyen en esta una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en tajos y en los que se observan litologías de tipo de esquistos y pizarras. Por lo general presentan una morfología de alta resistencia a la erosión, que propicia el constante natural al como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de escorrentía y de un drenaje superficial muy activo. Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que incluyen en esta.
	FORMAS DE RELEVES AGRAVADOS	Es una continuación de la anterior, si bien en esta se observan una serie de litologías carbonatadas que afectan parcialmente sus características hidrologías y geotécnicas. En general los aspectos morfológicos y mecánicos son similares a los de la litología anterior. Los hidrologías varían ligeramente por la existencia de rocas de calizas y calcarenas, parcialmente solubles por el agua, que tras como consecuencia, la aparición de rivas acuíferas a distintas profundidades, la existencia de zonas arcillosas procedentes de dicha disolución y la eventual aparición de orgánicas en el subsuelo aspecto que puede, puntualmente influir sobre las condiciones geotécnicas.

CRITERIOS DE CLASIFICACION						
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicas	Litológicas y Geomorfológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas	De Capacidad de carga	1
Favorables	Geomorfológicas	Litológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas y Geotécnicas (p.d.)	De Asentamientos	2
Aceptables	Hidrológicas	Litológicas y Geomorfológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geotécnicos Varios	3
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)		4
Muy Desfavorables		Litológicas y Geomorfológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)		5

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicas y Geomorfológicas	Problemas de tipo Geomorfológicas	Problemas de tipo Geomorfológicas
Problemas de tipo Litológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicas e Hidrológicas	Problemas de tipo Geomorfológicas y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Litológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicas, Geomorfológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicas y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicas y Geotécnicos (p.d.)	
	Problemas de tipo Litológicas y Geotécnicos (p.d.)	





ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1.- Ámbito de aplicación

2.2.- Clasificación de las construcciones

2.3.- Criterios de aplicación de la Norma

3.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

4.- CONCLUSIONES

ANEJO Nº8.- ESTUDIO SÍSMICO

1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto evaluar los posibles efectos sísmicos que se puedan producir y proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, en caso de que esta sea necesaria. La finalidad última del análisis es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

Los parámetros principales que indicarán si debemos de tener en cuenta este tipo de acciones, como así lo contempla la normativa correspondiente, son la sismicidad de la zona, es decir la predisposición de una zona para sufrir actividad de este tipo, y el valor de la aceleración sísmica.

Para la evaluación de estos parámetros y la consecuente determinación acerca de la posible aplicación o no de las acciones sísmicas se empleará la Norma de Construcción Sismorresistente Española también conocida como NCSE-02.

2.- APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1.- Ámbito de aplicación

Según se recoge en la normativa mencionada, esta será de aplicación en los proyectos, construcción y reformas de edificaciones, así como en los casos de otro tipo de construcciones para los que no se hayan aprobado normativas sismorresistentes específicas.

2.2.- Clasificación de las construcciones

A los efectos de la Norma citada, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en obras de importancia moderada, de importancia normal y de importancia especial.

Las obras de importancia moderada son aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Las de importancia normal son aquellas cuya destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Por último, las obras de importancia especial son aquellas cuya destrucción pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas, como hospitales, monumentos o grandes obras de ingeniería.

Puesto que las obras del presente proyecto están asociadas a la red vial, se engloban dentro de las obras de importancia normal, ya que su colapso no interrumpe un servicio imprescindible pero si de cierta importancia y con elevada pérdida económica.

2.3.- Criterios de aplicación de la Norma

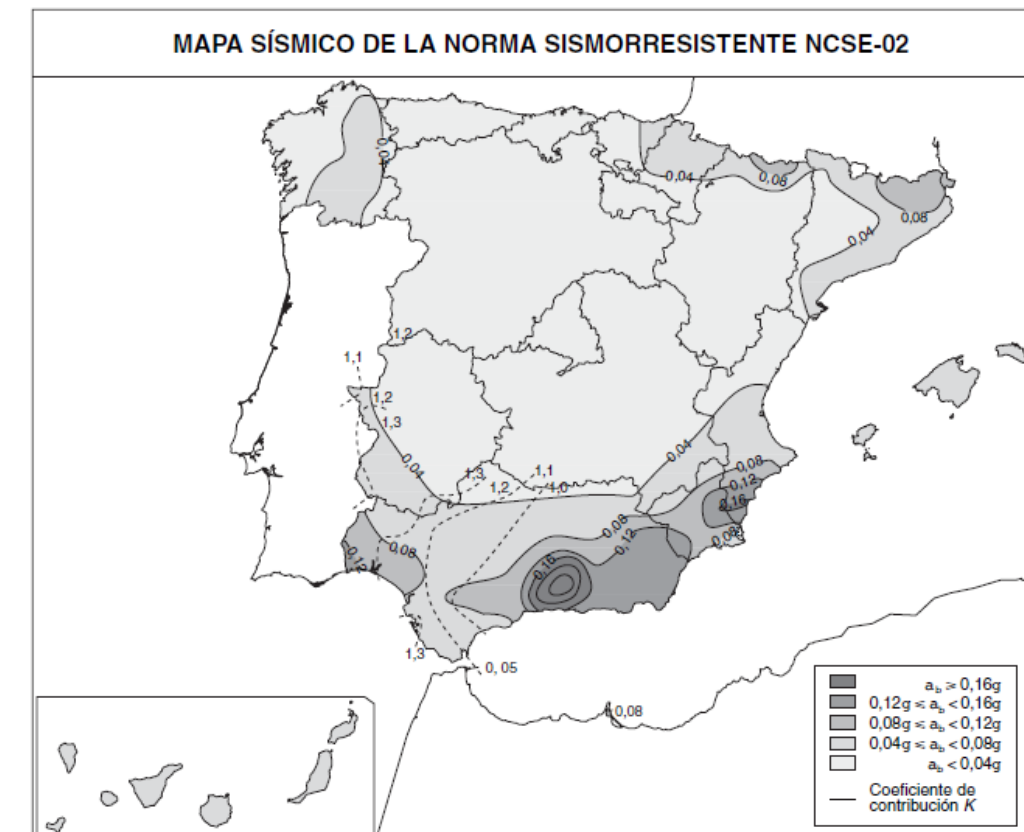
La aplicación de la normativa es obligatoria en los casos anteriormente mencionados, excepto en los siguientes casos:

- En las construcciones importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo es igual o mayor de 0,08g.

3.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

Para la determinación de la aceleración sísmica básica se emplea el mapa contenido en la Norma, que determina la peligrosidad sísmica de todo el territorio Español, ofreciendo un valor de la aceleración sísmica básica y aportando también el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Se puede observar en el mapa que la zona de estudio se encuentra en un área donde la aceleración sísmica básica tiene un valor menor que 0,04g.

4.- CONCLUSIONES

Dado que la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g y la obra es de importancia normal, la Norma de Construcción Sismorresistente Española indica que no es necesaria la consideración de medidas excepcionales debido a riesgo de sismo a la hora de diseñar el proyecto.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- NORMATIVA

3.- CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1.- Parámetros del proyecto

3.2.- Intersecciones

3.3.- Condicionantes locales del trazado

4.- TRAZADO GEOMÉTRICO DE LOS VIALES

4.1.- Trazado en planta

4.2.- Trazado en alzado

4.3.- Coordinación de los trazados en planta y alzado

5.- SECCIONES TRANSVERSALES

5.1.- Pendientes transversales en curva

5.2.- Bombeo

5.3.- Sobreancho en curvas

6.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD

6.1.- Distancia y visibilidad de parada

6.2.- Distancia y visibilidad de cruce

7.- GLORIETAS

7.1.- Descripción general

7.2.- Definición geométrica

7.3.- Ramales de entrada y salida

8.- INTERSECCIONES

8.1.- Descripción general

8.2.- Definición geométrica

9.- CÁLCULO DEL TRAZADO

APÉNDICE Nº1: LISTADOS

APÉNDICE Nº2: ESTUDIO DE VISIBILIDAD

ANEJO Nº9.- TRAZADO GEOMÉTRICO



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las características de trazado geométrico de la solución elegida para la construcción del vial de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán, de manera que se garanticen los objetivos de funcionalidad y seguridad. Se recogen las características relativas a la planta, el alzado, la coordinación planta-alzado y la sección transversal de los ejes principales así como reposición de otras carreteras, caminos de servicio y glorietas.

La elección del trazado final parte del estudio de alternativas realizado, y se ha seleccionado basándose en los siguientes aspectos:

- Movimientos de tierras y compensación entre desmontes y rellenos.
- Alturas de terraplén y desmontes.
- Adaptación a las necesidades de tráfico presentes y futuras.
- Intersecciones con la red viaria actual y estructuras necesarias.
- Adaptación a los condicionantes orográficos y fluviales, tratando de alejar lo máximo posible la traza de las zonas habitadas (relación directa con el coste).
- Funcionalidad de las vías.
- Homogeneización de las características geométricas, para inducir al conductor a circular sin grandes fluctuaciones de velocidad, de forma segura y cómoda.
- Los usos del suelo, prestando especial atención a las zonas donde hubiera que expropiar viviendas.
- Consideraciones ambientales.
- Aspectos económicos.

2.- NORMATIVA

La normativa general que se ha seguido ha sido la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC de Trazado (Orden FOM/273/2016, de 19 de Febrero).

Además, se han contemplado otras recomendaciones de trazado como:

- “Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su Planeamiento y Proyecto” MOPT, 1993
- “Instrucción de vía pública” Ayuntamiento de Madrid, 2000
- “Recomendaciones sobre glorietas” Dirección General de Carreteras. MOPU, 1989

3.- CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se proyecta un vial formado por dos calzadas, con dos carriles para cada sentido de circulación cada una.

En cuanto al terreno, según las condiciones orográficas de la zona, este se califica como terreno ondulado, puesto que la inclinación media se encuentra entre el 5 y el 15%.

3.1.- Parámetros del proyecto

La Norma 3.1-IC de Trazado define como velocidad de proyecto de un tramo, la velocidad para la que se definen las características geométricas del trazado de un tramo de carretera en condiciones de comodidad y seguridad.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, la velocidad de proyecto considerada a efectos de diseño es de 50 km/h.

Por lo tanto, los parámetros que regirán el proyecto de esta carretera son:

- Velocidad de proyecto: 50 km/h
- Longitud de rectas:
 - Longitud mínima para trazados en “S”: $L_{min,s} = 69$ m
 - Longitud mínima para el resto de casos: $L_{min,o} = 139$ m
 - Longitud máxima: $L_{max} = 835$ m
- Radio mínimo de curvas circulares: 85 m
- Peralte máximo: 7%
- Inclinación de la rasante:
 - Inclinación máxima: 7%
 - Inclinación excepcional: 10%
 - Inclinación mínima: 0,5% (casos excepcionales 0,2%)
- Parámetro mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de adelantamiento:
 - Acuerdos convexos:
 - Kv parada: 450 m
 - Kv adelantamiento: 650 m
 - Acuerdos cóncavos:
 - Kv parada: 1160 m
 - Kv adelantamiento: 3000 m

3.2.- Intersecciones

Las intersecciones de estos nuevos viales se han resuelto mediante una glorieta en el PK inicial del vial Norte, un enlace superior en la conexión con la Tercera Ronda de ambos viales (enlace que no está incluido en el alcance del presente proyecto) y una intersección en cruz en el PK final del vial Sur.

3.3.- Condicionantes locales del trazado

En el trazado propuesto se ha intentado conseguir un vial seguro, cómodo, respetuoso al máximo con el entorno, y todo ello con el menor coste posible dentro de las posibilidades.

Se ha rodeado el núcleo de San Pedro de Visma para evitar molestias a la población, y además reducir los costes e impactos ambientales. Todo ello buscando un equilibrio que evite un recorrido excesivo. La orografía de la zona, no obstante, provoca que en algunas zonas del trazado no sea posible minimizar estos costes económicos y medioambientales, puesto que se presentan zonas ligeramente más montañosas que dan lugar a terraplenes y desmontes altos. Por otro lado, la descompensación de tierras hace necesaria la obtención de préstamos.

En cuanto a los condicionantes sociales, las reposiciones y caminos de servicio consiguen mantener la accesibilidad de las viviendas en condiciones similares a las actuales.

Como principales condicionantes del trazado figuran:

- Por tratarse de una vía de impacto local se minimizará, en la medida de lo posible, la expropiación de viviendas.
- Se intenta no cruzar los núcleos de viviendas, buscando un equilibrio que evite un recorrido excesivo.
- Se minimizarán, en la medida de lo posible, los movimientos de tierras, evitando acometer grandes desmontes o terraplenes.
- Se minimizará la afección sobre las infraestructuras viarias existentes.



4.- TRAZADO GEOMÉTRICO DE LOS VIALES

4.1.- Trazado en planta

El trazado comienza junto al núcleo de San Pedro de Visma, en la intersección entre la Carretera al Portiño, la Estrada Os Fortes y la Calle San Pedro de Visma, donde se proyecta una glorieta de mayor dimensión que la existente. En el PK 0+235 del vial Norte se interseca con la reposición del Camiño de Gouxa con la que se proyectará un paso inferior y en el PK 0+560 se interseca con la reposición de la DP-3003 donde se proyecta un paso superior. Al final de esta vía se conectará con la Tercera Ronda mediante un enlace superior, el cual no está incluido en el alcance del presente proyecto.

El vial Sur comienza en el enlace mencionado anteriormente. En el PK 0+410 se interseca con la Rúa Ágora y en el PK final se conecta mediante una intersección en cruz con las calles Alcalde Jaime Hervada, Monasterio de Caaveiro y Alcalde Liaño Flores.

El vial Norte tiene un desarrollo total de 628 m que está definido por 2 alineaciones rectas y 2 alineaciones circulares. El vial Sur tiene un desarrollo de 567 m que está definido por 2 alineaciones rectas y 2 alineaciones curvas.

4.2.- Trazado en alzado

Para el trazado en alzado de la variante en alzado de los viales se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad disponible, la deseable ausencia de pérdidas de trazado, la variación continua y gradual de parámetros y volúmenes de movimiento de tierras. El eje que define el alzado coincide con el eje físico de la plataforma.

El trazado en alzado del vial Norte está definido por 4 alineaciones, siendo la pendiente máxima del 8,49% y la mínima del 1,80%. El trazado del vial Sur está definido por 3 alineaciones, siendo la pendiente máxima del 5,80% y la mínima del 0,50%.

4.3.- Coordinación de los trazados en planta y alzado

Los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Se evitará que se produzcan pérdidas de trazado, definida esta como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación de los trazados se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados del punto de radio infinito.
- La línea de máxima pendiente será igual o menor que el diez por ciento, para evitar problemas en tramos donde sea previsible la aparición de hielo.

Se evitarán además las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo.

- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.

En el diseño de trazado de este proyecto se han tenido en cuenta estas recomendaciones de la norma y se han cumplido siempre que ha sido posible, coordinando planta y alzado.

5.- SECCIONES TRANSVERSALES

En coherencia con los condicionantes de los tipos de carreteras proyectados para la realización de esta variante se han establecido las siguientes secciones:

- Vial Norte
 - Carriles: 4 x 3,5 m
 - Arcenes exteriores: 2 x 1,5 m
 - Bermas: 2 x 0,75 m
 - Arcenes interiores: 2 x 0,5 m
 - Mediana: 0,6 m
- Vial Sur
 - Carriles: 4 x 3,5 m
 - Arcenes interiores: 2 x 0,5 m
 - Mediana: 0,6 m
 - Aparcamiento: 2 x 2,2 m
 - Acera: 2 x 2 m
- Reposición DP-3003
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcenes: 2 x 0,3 m
 - Berma derecha: 0,75 m
 - Acera izquierda: 1,2 m
- Acceso 1
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcén derecho: 0,75 m
 - Arcén izquierdo: 0,3 m
- Accesos 2 y 3
 - Carriles: 2 x 3,5 m
 - Arcén derecho: 0,3 m
 - Arcén izquierdo: 0,4 m
 - Acera izquierda: 1 m
- Acceso 4
 - Carriles: 2 x 3 m
 - Arcén derecho: 0,5 m
 - Arcén izquierdo: 0,3 m
 - Acera izquierda: 1 m
- Glorieta a nivel
 - Carriles: 2 x 5,5 m
 - Arcenes: 2 x 0,5 m
 - Acera: 1 m
- Reposición camino
 - Ancho: 2,5 m
- Camino de servicio



- o Ancho: 3 m

Dado que las obras de paso tienen una longitud inferior a los 100 m entre estribos, se mantendrá la anchura de calzada y arcenes. Se debe prever un espacio adicional para la implantación de los sistemas de contención de vehículos.

5.1.- Pendientes transversales en curva

En curvas circulares y en curvas de acuerdo la pendiente transversal de la calzada y de los arcenes coincidirá con el peralte.

Las bermas tendrán una pendiente transversal hacia el exterior de la plataforma no inferior al cuatro por ciento. Cuando el peralte supere el cuatro por ciento, la berma en el lado inferior de la curva, tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el cuatro por ciento hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

5.2.- Bombeo

El bombeo de la plataforma en una alineación recta se proyectará de modo que se evacúen con facilidad las aguas superficiales y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo.

La Norma 3.1-IC establece que la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima de dos por ciento hacia cada lado a partir del centro de la plataforma.

5.3.- Sobreancho en curvas

El ancho de los carriles en las curvas de carreteras de radio inferior a 250 m estará compuesto por el ancho de carril definido al que se le suma un sobreancho.

Dado que la velocidad de proyecto es de 50 km/h y estamos en ciudad no se disponen sobreanchos en los viales proyectados.

6.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En cualquier punto de la carretera el conductor de un vehículo deberá tener una visibilidad que dependerá de la forma, las dimensiones y la disposición de los elementos del trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse en condiciones de comodidad y seguridad, se necesitará una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras.

De esta forma es preciso comprobar las siguientes visibilidades:

- Visibilidad de parada
- Visibilidad de adelantamiento
- Visibilidad de cruce

El punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

Las visibilidades se calculan siempre para condiciones óptimas de iluminación.

6.1.- Distancia y visibilidad de parada

Se define como distancia de parada la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se estima mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V * tp}{3,6} + \frac{V^2}{254 * (f_l + i)}$$

Donde:

- D_p : distancia de parada (m)
- V : velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h)
- f_l : coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento
- i : inclinación de la rasante (en tanto por uno)
- tp : tiempo de percepción y reacción (s)

A efectos de diseño se considera como distancia de parada, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto del tramo considerado.

El coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado, para una velocidad de proyecto de 50 km/h, tiene un valor de 0,411, y el valor del tiempo de percepción y reacción será de dos segundos.

La visibilidad de parada dentro de un carril se define como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se mide a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fija la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros, pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril.

Se considera que un obstáculo es divisible siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

La visibilidad de parada se calcula mediante el programa de trazado ISPOL ISTRAM, según las consideraciones indicadas. En el Apéndice 2 se adjuntan los resultados obtenidos.

Se puede observar que tanto en el sentido de los PK ascendentes como en el sentido de los PK descendentes, existe visibilidad de parada en todo el trayecto.

6.2.- Distancia y visibilidad de cruce

Se define como distancia de cruce para un determinado movimiento de cruce la distancia que puede recorrer un vehículo sobre una vía, durante el tiempo que otro emplea en realizar el citado movimiento de cruce atravesando dicha vía total o parcialmente. Se estima mediante la fórmula:

$$D_c = \frac{V * tc}{3,6}$$

Siendo:

- D_c : distancia de cruce (m)



- V : velocidad en la vía atravesada (km/h)
- tc : tiempo en segundos que se tarda en realizar el movimiento completo de cruce

Se considera como distancia de cruce mínima, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto de la vía atravesada.

El valor de tc para movimientos de cruce de una vía con prioridad de paso y para movimientos de cruce con maniobra de giro a la izquierda con carriles centrales de almacenamiento y espera, se obtiene de la fórmula:

$$tc = tp + \sqrt{\frac{2 * (3 + l + w)}{9,8 * j}}$$

Siendo:

- tp : tiempo de percepción y reacción del conductor, en segundos. Se adopta un valor de dos segundos
- l : longitud del vehículo que atraviesa la vía (m)
- w : ancho total de los carriles atravesados (m)
- j : aceleración del vehículo que realiza el movimiento de cruce, en unidades "g". Se consideran los siguientes valores, en función del vehículo que cruza:
 - $j=0,055$ para vehículos articulados
 - $j=0,075$ para vehículos pesados rígidos
 - $j=0,150$ para turismos y furgones

La determinación de las dimensiones y de la aceleración del vehículo que realiza el movimiento de cruce se establecerá a partir de la composición del tráfico, adoptándose como distancia de cruce la más desfavorable.

El valor de tc para movimientos de cruce del sentido opuesto por maniobra de giro a la izquierda sin carriles centrales de almacenamiento y espera se obtiene de la fórmula:

$$tc = tp + \sqrt{\frac{2 * (8 + l + w)}{9,8 * j}}$$

Se considera como visibilidad de cruce, la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que interseca su trayectoria, medida a lo largo de la carretera atravesada. Está determinada por las dos condiciones siguientes:

- El conductor de un vehículo que circula por una vía puede ver si otro vehículo se dispone a cruzar dicha vía.
- El conductor de un vehículo que va a cruzar la vía ve al vehículo que se aproxima.

Se considerará a todos los efectos que el vehículo que realiza el movimiento de cruce desde la conexión o el acceso, parte del reposo y está situado a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía preferente, de tres metros.

Si el movimiento de cruce se realiza mediante una maniobra de giro a la izquierda atravesando el sentido opuesto y no existe carril central de espera, se supondrá que el vehículo que lo realiza se sitúa a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía a la que se dirige mediante dicho cruce, de cinco metros.

Para el cálculo de la visibilidad de cruce, con independencia del vehículo patrón característico que realiza la maniobra A, se toma como altura del punto de vista del conductor un metro y diez centímetros.

Los vehículos B y C que se aproximan a la intersección, cuando un vehículo A pretende realizar la maniobra de cruce, se consideran simplificadaamente como turismos, teniendo en cuenta que el vehículo A constituye un obstáculo identificable a una altura de cincuenta centímetros, debiendo comprobarse la situación inversa en la que el vehículo A es el que se aproxima a la intersección.

Todas las intersecciones se proyectan de manera que se obtenga para todos los movimientos de cruce permitidos una visibilidad de cruce mayor que la distancia de cruce mínima correspondiente.

En este caso, para el caso más desfavorable, tomando como vehículo patrón un vehículo articulado, la distancia de cruce mínima necesaria es de 151,83 metros.

7.- GLORIETAS

7.1.- Descripción general

Se ha proyectado una glorieta en el PK 0+000 del vial Norte. Para proyectar la glorieta se han seguidos las "Recomendaciones sobre glorietas" Dirección General de Carreteras. MOPU, 1989. Las glorietas son un tipo de intersección con una ocupación de suelo y un coste relativamente reducidos, que ofrecen prestaciones interesantes frente a intersecciones convencionales o reguladas por semáforos.

La tipología de glorieta que se plantea es la siguiente:

- Diámetro exterior: 20 metros
- Diámetro interior: 8,5 metros
- Carriles: 2 x 5,5 m
- Arcenes: 2 x 0,5 m
- Acera: 1 m

7.2.- Definición geométrica

Se recomienda una anchura constante de entre el 100 y el 120% de la anchura máxima de entrada, con número de carriles, en el anillo, similar al número de carriles de la entrada más ancha. No se recomienda disponer arcenes de más de 1 metro de anchura en la calzada anular, ya que pueden dar lugar a un falso carril adicional o a incitar al estacionamiento.

En las glorietas no suele ser necesario el disponer de un peralte, debido a las bajas velocidades en que se circula por ellas. Sin embargo sí es necesario disponer cierta pendiente transversal para favorecer el drenaje de la calzada anular.

Se ha proyectado una pendiente transversal del 2% hacia el exterior de la glorieta a fin de asegurar el drenaje. Asimismo se han dispuesto los sumideros oportunos, así como los colectores necesarios para su buen funcionamiento, como se detalla en los planos de drenaje del Documento N°2: Planos. El peralte de las entradas y salidas se ha limitado al 2%, para evitar cambios bruscos que afecten a la comodidad del usuario.

El trazado en alzado consta de dos alineaciones con pendiente del 0,5%, a fin de facilitar el drenaje de la glorieta.



7.3.- Ramales de entrada y salida

- Geometría de las entradas
Constituye, probablemente, la característica más importante de cara a las condiciones de seguridad y capacidad de una glorieta, ya que como se ha venido estudiando, la mayoría de los accidentes se producen por pérdidas de control en las entradas. La anchura y otras características de estas inciden notablemente en el cálculo de su capacidad máxima.
Las funciones principales de la geometría de una entrada son: conducir a los vehículos entrantes a la línea de ceda el paso a una velocidad adecuada, dotarles de una visibilidad necesaria y orientarlos hacia la calzada anular en un ángulo que garantice la mayor fluidez y seguridad en la maniobra de entrada.
Resumiendo, se recomienda:
 - La construcción de isletas que canalicen el tráfico de entrada a las glorietas
 - El ángulo de entrada a la calzada circular debería estar comprendido entre los 20 y 60°
 - El radio de giro de la flexión de entrada se debería situar entre los 15 y 20 metros
 - La anchura de los carriles de entrada debería ser de 4 m como mínimo
 - La formalización de las entradas debe impedir físicamente la formación en la línea de ceda el paso de más filas de espera que el número de carriles previstos
- Geometría de las salidas
A la inversa de las entradas, la geometría de las salidas debe tener como objetivo principal facilitar a los vehículos el abandono de la calzada circular y aumentar su velocidad hasta la recomendada en la carretera en que se integran.
Por ello se recomienda:
 - Utilizar curvas de radio entre 20 y 100 metros
 - La anchura de los carriles de salida recomendable sería de 5 metros

8.- INTERSECCIONES

8.1.- Descripción general

La intersección final es una intersección a nivel, donde la conexión del vial con las calles existentes se resuelve con una intersección en cruz en la que tendrá prioridad el tráfico del vial proyectado.

La intersección está compuesta por los siguientes ejes:

- Vial Sur
- Calle Alcalde Jaime Hervada
- Calle Alcalde Liaño Flores
- Calle Monasterio de Caaveiro

8.2.- Definición geométrica

Los radios de enlace de las alineaciones deben ser de 15 m como mínimo. En esta intersección los radios de los ramales son de 10 m, lo que no es un problema dado que estamos en ciudad.

9.- CÁLCULO DEL TRAZADO

El desarrollo del trazado geométrico del proyecto se ha realizado con el programa ISPOL ISTRAM, que permite calcular la práctica totalidad de los parámetros que intervienen en el diseño de la planta, alzado y sección de una carretera.

En los apéndices a este anejo se presentan los resultados detallados obtenidos por este programa en relación a los aspectos de planta y alzado, y visibilidad de parada y adelantamiento.



ÍNDICE:

1.- LISTADOS DE ALINEACIONES EN PLANTA

1.1.- Vial Norte

1.2.- Vial Sur

1.3.- Reposición DP-3003

1.4.- Glorieta a nivel

1.5.- Acceso 1

1.6.- Acceso 2

1.7.- Acceso 3

1.8.- Acceso 4

1.9.- Reposición camino

1.10.- Camino de servicio

1.11.- Rúa Ágora

2.- LISTADOS DE RASANTES Y PUNTOS DE EJES EN ALZADO

2.1.- Vial Norte

2.2.- Vial Sur

2.3.- Reposición DP-3003

2.4.- Glorieta a nivel

2.5.- Acceso 1

2.6.- Acceso 2

2.7.- Acceso 3

2.8.- Acceso 4

2.9.- Reposición camino

2.10.- Camino de servicio

2.11.- Rúa Ágora

3.- PUNTOS SINGULARES

3.1.- Vial Norte

3.2.- Vial Sur

APÉNDICE Nº1: LISTADOS



1.- LISTADOS DE ALINEACIONES EN PLANTA

1.1.- Vial Norte

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	142.136	0.000	545820.799	4802026.008			230.9863	-0.4677396	-0.8838663
2	CIRC.	262.484	142.136	545754.316	4801900.379	-140.000		230.9863	545878.058	4801834.895
3	RECTA	167.159	404.620	545852.630	4801697.224			111.6273	0.9833673	-0.1816282
4	CIRC.	56.206	571.779	546017.009	4801666.863	100.000		111.6273	545998.846	4801568.527
			627.985	546066.621	4801642.056			147.4090		

1.2.- Vial Sur

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	118.208	0.000	546130.816	4801606.995	120.000		108.4949	546114.851	4801488.062
2	RECTA	113.976	118.208	546222.785	4801540.506			171.2059	0.4370321	-0.8994459
3	CIRC.	56.398	232.184	546272.596	4801437.990	-140.000		171.2059	546398.519	4801499.175
4	RECTA	278.056	288.582	546306.663	4801393.522			145.5600	0.7546633	-0.6561123
			566.638	546516.501	4801211.086			145.5600		

1.3.- Reposición DP-3003

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	53.596	0.000	545933.575	4801599.008	-14991.195		48.0755	535017.640	4811874.138
2	CIRC.	27.321	53.596	545970.241	4801638.100	200.000		47.8479	546116.361	4801501.539
3	RECTA	106.757	80.917	545990.199	4801656.726			56.5445	0.7759367	0.6308108
4	CIRC.	27.360	187.674	546073.036	4801724.070	-100.000		56.5445	546009.955	4801801.664
5	CIRC.	74.449	215.034	546091.655	4801744.000	100.000		39.1269	546173.355	4801686.337
6	CIRC.	85.431	289.483	546152.343	4801784.104	-100.000		86.5226	546131.330	4801881.872
			374.914	546218.858	4801833.510			32.1355		

1.4.- Glorieta a nivel

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	125.664	0.000	545844.628	4802045.350	-20.000		0.0000	545824.628	4802045.350
			125.664	545844.628	4802045.350			0.0000		

1.5.- Acceso 1

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	62.555	0.000	545743.935	4802052.156			112.1763	0.9817646	-0.1901006
			62.555	545805.350	4802040.264			112.1763		

1.6.- Acceso 2

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	68.846	0.000	545771.406	4802186.816			185.5237	0.2254383	-0.9742575
2	CIRC.	64.650	68.846	545786.926	4802119.742	-200.000		185.5237	545981.778	4802164.830
			133.496	545811.340	4802060.183			164.9450		

1.7.- Acceso 3

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	96.203	0.000	545840.659	4802056.706			66.8386	0.8673726	0.4976592
			96.203	545924.103	4802104.582			66.8386		

1.8.- Acceso 4

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	6.878	0.000	545840.963	4802034.125	150.000		163.4981	545714.951	4801952.755
	CLOT.	49.706	6.878	545844.560	4802028.263		65.000	166.4174	545844.560	4802028.263
2	CIRC.	47.429	56.584	545873.529	4801988.103	-85.000		147.8034	545931.524	4802050.245
3	RECTA	38.143	104.013	545915.228	4801966.822			112.2812	0.9814501	-0.1917176
			142.156	545952.663	4801959.509			112.2812		

1.9.- Reposición camino

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	22.354	0.000	545660.215	4801740.751			31.8057	0.4790762	0.8777733
2	CIRC.	102.639	22.354	545670.924	4801760.372	100.000		31.8057	545758.701	4801712.465
3	CIRC.	83.863	124.993	545754.222	4801812.364	-100.000		97.1476	545749.743	4801912.264
4	RECTA	64.495	208.856	545827.035	4801848.814			43.7588	0.6344997	0.7729231
			273.351	545867.958	4801898.664			43.7588		

1.10.- Camino de servicio

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	41.285	0.000	545754.825	4801977.706			211.6531	-0.1820264	-0.9832936
2	CIRC.	20.050	41.285	545747.310	4801937.111	40.000		211.6531	545707.979	4801944.392
3	CIRC.	80.319	61.335	545738.973	4801919.107	-150.000		243.5631	545855.204	4801824.289
4	CIRC.	45.035	141.654	545706.862	4801846.530	-75.000		209.4744	545781.033	4801835.410
			186.690	545713.553	4801802.676			171.2472		

1.11.- Rúa Ágora

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	103.385	0.000	546397.494	4801314.715	500.000		53.3163	546732.158	4800943.232
			103.385	546480.888	4801375.508			66.4797		



2.- LISTADOS DE RASANTES Y PUNTOS DE EJES EN ALZADO

2.1.- Vial Norte

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-17.077	78.314				
-1.802852	66.232	650.000	107.399	76.070	74.283	76.667	140.515	78.848	0.844	10.190
8.386722	75.945	450.000	365.542	97.720	327.570	94.535	403.515	94.496	1.602	-16.877
-8.489847	29.626	450.000	604.312	77.449	589.499	78.706	619.125	77.166	0.244	6.584
-1.906309							637.472	76.817		

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	78.006	-1.8029 %
20.000	Pendiente	77.646	-1.8029 %
40.000	Pendiente	77.285	-1.8029 %
60.000	Pendiente	76.925	-1.8029 %
74.283	tg. entrada	76.667	-1.8029 %
80.000	KV 650	76.589	-0.9232 %
86.001	Punto bajo	76.562	0.0000 %
100.000	KV 650	76.712	2.1537 %
120.000	KV 650	77.451	5.2306 %
140.000	KV 650	78.805	8.3075 %
140.515	tg. salida	78.848	8.3867 %
160.000	Rampa	80.482	8.3867 %
180.000	Rampa	82.159	8.3867 %
200.000	Rampa	83.836	8.3867 %
220.000	Rampa	85.514	8.3867 %
240.000	Rampa	87.191	8.3867 %
260.000	Rampa	88.868	8.3867 %
280.000	Rampa	90.546	8.3867 %
300.000	Rampa	92.223	8.3867 %
320.000	Rampa	93.900	8.3867 %
327.570	tg. entrada	94.535	8.3867 %
340.000	KV -450	95.406	5.6245 %
360.000	KV -450	96.087	1.1801 %
365.310	Punto alto	96.118	0.0000 %
380.000	KV -450	95.878	-3.2644 %
400.000	KV -450	94.781	-7.7088 %
403.515	tg. salida	94.496	-8.4898 %
420.000	Pendiente	93.097	-8.4898 %
440.000	Pendiente	91.399	-8.4898 %
460.000	Pendiente	89.701	-8.4898 %
480.000	Pendiente	88.003	-8.4898 %
500.000	Pendiente	86.305	-8.4898 %
520.000	Pendiente	84.607	-8.4898 %
540.000	Pendiente	82.909	-8.4898 %
560.000	Pendiente	81.211	-8.4898 %
580.000	Pendiente	79.513	-8.4898 %
589.499	tg. entrada	78.706	-8.4898 %
600.000	KV 450	77.937	-6.1562 %
619.125	tg. salida	77.166	-1.9063 %
620.000	Pendiente	77.150	-1.9063 %
637.472	Pendiente	76.817	-1.9063 %

2.2.- Vial Sur

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-8.914	77.148				
-1.619653	18.803	450.000	20.647	76.669	11.245	76.822	30.048	76.124	0.098	-4.178
-5.798108	52.951	1000.000	279.297	61.673	252.822	63.208	305.773	61.539	0.350	5.295
-0.502967							581.019	60.155		

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	77.004	-1.6197 %
11.245	tg. entrada	76.822	-1.6197 %
20.000	KV -450	76.595	-3.5651 %
30.048	tg. salida	76.124	-5.7981 %
40.000	Pendiente	75.547	-5.7981 %
60.000	Pendiente	74.388	-5.7981 %
80.000	Pendiente	73.228	-5.7981 %
100.000	Pendiente	72.068	-5.7981 %
120.000	Pendiente	70.909	-5.7981 %
140.000	Pendiente	69.749	-5.7981 %
160.000	Pendiente	68.589	-5.7981 %
180.000	Pendiente	67.430	-5.7981 %
200.000	Pendiente	66.270	-5.7981 %
220.000	Pendiente	65.111	-5.7981 %
240.000	Pendiente	63.951	-5.7981 %
252.822	tg. entrada	63.208	-5.7981 %
260.000	KV 1000	62.817	-5.0803 %
280.000	KV 1000	62.001	-3.0803 %
300.000	KV 1000	61.585	-1.0803 %
305.773	tg. salida	61.539	-0.5030 %
320.000	Pendiente	61.468	-0.5030 %
340.000	Pendiente	61.367	-0.5030 %
360.000	Pendiente	61.267	-0.5030 %
380.000	Pendiente	61.166	-0.5030 %
400.000	Pendiente	61.065	-0.5030 %
420.000	Pendiente	60.965	-0.5030 %
440.000	Pendiente	60.864	-0.5030 %
460.000	Pendiente	60.764	-0.5030 %
480.000	Pendiente	60.663	-0.5030 %
500.000	Pendiente	60.562	-0.5030 %
520.000	Pendiente	60.462	-0.5030 %
540.000	Pendiente	60.361	-0.5030 %
560.000	Pendiente	60.261	-0.5030 %
580.000	Pendiente	60.160	-0.5030 %
581.019	Pendiente	60.155	-0.5030 %



2.3.- Reposición DP-3003

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-1.562	96.181				
-7.013764	28.093	2000.000	150.191	85.537	136.145	86.523	164.238	84.355	0.049	-1.405
-8.418399	32.297	2000.000	304.091	72.581	287.942	73.941	320.239	71.483	0.065	1.615
-6.803558							376.863	67.630		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	96.071	-7.0138 %
20.000	Pendiente	94.669	-7.0138 %
40.000	Pendiente	93.266	-7.0138 %
60.000	Pendiente	91.863	-7.0138 %
80.000	Pendiente	90.460	-7.0138 %
100.000	Pendiente	89.058	-7.0138 %
120.000	Pendiente	87.655	-7.0138 %
136.145	tg. entrada	86.523	-7.0138 %
140.000	KV -2000	86.248	-7.2065 %
160.000	KV -2000	84.707	-8.2065 %
164.238	tg. salida	84.355	-8.4184 %
180.000	Pendiente	83.028	-8.4184 %
200.000	Pendiente	81.344	-8.4184 %
220.000	Pendiente	79.661	-8.4184 %
240.000	Pendiente	77.977	-8.4184 %
260.000	Pendiente	76.293	-8.4184 %
280.000	Pendiente	74.610	-8.4184 %
287.942	tg. entrada	73.941	-8.4184 %
300.000	KV 2000	72.962	-7.8155 %
320.000	KV 2000	71.499	-6.8155 %
320.239	tg. salida	71.483	-6.8036 %
340.000	Pendiente	70.138	-6.8036 %
360.000	Pendiente	68.778	-6.8036 %
376.863	Pendiente	67.630	-6.8036 %

2.4.- Glorieta a nivel

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-26.179	78.054				
0.541023	45.663	4220.097	5.237	78.224	-17.595	78.101	28.069	78.101	0.062	-1.082
-0.541023	45.664	4220.165	68.069	77.884	45.237	78.008	90.901	78.008	0.062	1.082
0.541023	45.663	4220.096	130.901	78.224	108.069	78.101	153.733	78.101	0.062	-1.082
-0.541023							162.317	78.054		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.610	KV -4220	78.160	0.1096 %
5.237	Punto alto	78.162	0.0000 %
20.000	KV -4220	78.136	-0.3498 %
28.069	tg. salida	78.101	-0.5410 %
40.000	Pendiente	78.036	-0.5410 %
45.237	tg. entrada	78.008	-0.5410 %
60.000	KV 4220	77.954	-0.1912 %
68.069	Punto bajo	77.946	0.0000 %
80.000	KV 4220	77.963	0.2827 %
90.901	tg. salida	78.008	0.5410 %
100.000	Rampa	78.057	0.5410 %
108.069	tg. entrada	78.101	0.5410 %
120.000	KV -4220	78.148	0.2583 %
130.901	Punto alto	78.162	0.0000 %
140.000	KV -4220	78.153	-0.2156 %
153.733	tg. salida	78.101	-0.5410 %
160.000	Pendiente	78.067	-0.5410 %
162.317	Pendiente	78.054	-0.5410 %



2.5.- Acceso 1

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	79.668				
0.018721	26.985	450.000	17.937	79.672	4.444	79.669	31.429	78.865	0.202	-5.997
-5.977958	33.176	450.000	48.934	77.819	32.346	78.810	65.521	78.050	0.306	7.372
1.394395							81.940	78.279		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	79.668	0.0187 %
4.444	tg. entrada	79.669	0.0187 %
4.528	Punto alto	79.669	0.0000 %
20.000	KV -450	79.403	-3.4382 %
31.429	tg. salida	78.865	-5.9780 %
32.346	tg. entrada	78.810	-5.9780 %
40.000	KV 450	78.418	-4.2770 %
59.247	Punto bajo	78.006	0.0000 %
60.000	KV 450	78.007	0.1674 %
65.521	tg. salida	78.050	1.3944 %
80.000	Rampa	78.252	1.3944 %
81.940	Rampa	78.279	1.3944 %

2.6.- Acceso 2

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.807	87.280				
-8.319153	45.995	450.000	115.014	77.644	92.016	79.558	138.012	78.082	0.588	10.221
1.902061							153.108	78.369		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	87.213	-8.3192 %
20.000	Pendiente	85.549	-8.3192 %
40.000	Pendiente	83.885	-8.3192 %
60.000	Pendiente	82.221	-8.3192 %
80.000	Pendiente	80.557	-8.3192 %
92.016	tg. entrada	79.558	-8.3192 %
100.000	KV 450	78.964	-6.5450 %
120.000	KV 450	78.100	-2.1005 %
129.452	Punto bajo	78.001	0.0000 %
138.012	tg. salida	78.082	1.9021 %
140.000	Rampa	78.120	1.9021 %
153.108	Rampa	78.369	1.9021 %

2.7.- Acceso 3

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-12.498	78.257				
-2.007540	29.432	450.000	12.235	77.761	-2.481	78.056	26.951	76.503	0.241	-6.540
-8.547959							97.292	70.490		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV -450	77.999	-2.5589 %
20.000	KV -450	77.043	-7.0033 %
26.951	tg. salida	76.503	-8.5480 %
40.000	Pendiente	75.387	-8.5480 %
60.000	Pendiente	73.678	-8.5480 %
80.000	Pendiente	71.968	-8.5480 %
97.292	Pendiente	70.490	-8.5480 %

2.8.- Acceso 4

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-13.625	78.249				
-1.846278	36.532	1000.000	37.766	77.300	19.500	77.638	56.032	77.630	0.167	3.653
1.806879	27.007	1000.000	77.172	78.012	63.668	77.768	90.675	77.892	0.091	-2.701
-0.893817							142.083	77.432		

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	77.998	-1.8463 %
19.500	tg. entrada	77.638	-1.8463 %
20.000	KV 1000	77.628	-1.7963 %
37.963	Punto bajo	77.467	0.0000 %
40.000	KV 1000	77.469	0.2037 %
56.032	tg. salida	77.630	1.8069 %
60.000	Rampa	77.702	1.8069 %
63.668	tg. entrada	77.768	1.8069 %
80.000	KV -1000	77.930	0.1737 %
81.737	Punto alto	77.932	0.0000 %
90.675	tg. salida	77.892	-0.8938 %
100.000	Pendiente	77.808	-0.8938 %
120.000	Pendiente	77.630	-0.8938 %
140.000	Pendiente	77.451	-0.8938 %
142.083	Pendiente	77.432	-0.8938 %



2.9.- Reposición camino

*** ESTADO DE RASANTES ***												
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN			
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)		
-13.365273	38.813	300.000	81.240	82.085	-0.487	93.008	61.834	84.679	100.647	82.002	0.628	12.938
-0.427665									274.389	81.259		

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	92.943	-13.3653 %
20.000	Pendiente	90.270	-13.3653 %
40.000	Pendiente	87.597	-13.3653 %
60.000	Pendiente	84.924	-13.3653 %
61.834	tg. entrada	84.679	-13.3653 %
80.000	KV 300	82.801	-7.3099 %
100.000	KV 300	82.005	-0.6433 %
100.647	tg. salida	82.002	-0.4277 %
120.000	Pendiente	81.919	-0.4277 %
140.000	Pendiente	81.834	-0.4277 %
160.000	Pendiente	81.748	-0.4277 %
180.000	Pendiente	81.663	-0.4277 %
200.000	Pendiente	81.577	-0.4277 %
220.000	Pendiente	81.492	-0.4277 %
240.000	Pendiente	81.406	-0.4277 %
260.000	Pendiente	81.320	-0.4277 %
274.389	Pendiente	81.259	-0.4277 %

2.10.- Camino de servicio

*** ESTADO DE RASANTES ***												
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN			
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)		
0.560659	14.433	100.000	132.215	75.795	-0.083	75.053	124.999	75.754	139.432	76.876	0.260	14.433
14.993353	15.449	80.000	179.812	82.931	172.088	81.773	187.537	82.597	0.373	199.628	82.075	-19.311
-4.317381												

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	75.053	0.5607 %
20.000	Rampa	75.165	0.5607 %
40.000	Rampa	75.277	0.5607 %
60.000	Rampa	75.390	0.5607 %
80.000	Rampa	75.502	0.5607 %
100.000	Rampa	75.614	0.5607 %
120.000	Rampa	75.726	0.5607 %
124.999	tg. entrada	75.754	0.5607 %
139.432	tg. salida	76.876	14.9934 %
140.000	Rampa	76.962	14.9934 %
160.000	Rampa	79.960	14.9934 %
172.088	tg. entrada	81.773	14.9934 %
180.000	KV -80	82.568	5.1034 %
184.083	Punto alto	82.672	0.0000 %
187.537	tg. salida	82.597	-4.3174 %
199.628	Pendiente	82.075	-4.3174 %

2.11.- Rúa Ágora

*** ESTADO DE RASANTES ***												
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN			
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)		
-1.962632	17.667	175.000	10.495	60.829	-0.330	61.041	1.662	61.002	19.329	59.763	0.223	-10.095
-12.058111	20.223	750.000	57.995	55.101	47.884	56.320	68.107	54.154	0.068	104.005	50.794	2.696
-9.361756												

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5.610	KV -175	60.880	-4.2187 %
19.329	tg. salida	59.763	-12.0581 %
20.000	Pendiente	59.682	-12.0581 %
40.000	Pendiente	57.271	-12.0581 %
47.884	tg. entrada	56.320	-12.0581 %
60.000	KV 750	54.957	-10.4427 %
68.107	tg. salida	54.154	-9.3618 %
80.000	Pendiente	53.041	-9.3618 %
100.000	Pendiente	51.169	-9.3618 %
104.005	Pendiente	50.794	-9.3618 %



3.- PUNTOS SINGULARES

3.1.- Vial Norte

* * * PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO * * *

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno
0.000	pla	545820.799	4802026.008	78.006	76.636
74.283	alz	545786.054	4801960.352	76.667	75.513
140.515	alz	545755.075	4801901.812	78.848	75.000
142.136	pla	545754.316	4801900.379	78.984	75.000
327.570	alz	545784.384	4801730.851	94.535	99.356
403.515	alz	545851.544	4801697.429	94.496	107.660
404.620	pla	545852.630	4801697.224	94.402	107.618
571.779	pla	546017.009	4801666.863	80.211	76.764
589.499	alz	546034.058	4801662.122	78.706	74.504
619.125	alz	546059.849	4801647.764	77.166	72.295
627.985	pla	546066.621	4801642.056	76.998	71.745

3.2.- Vial Sur

* * * PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO * * *

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno
0.000	pla	546130.816	4801606.995	77.004	66.651
11.245	alz	546141.875	4801604.979	76.822	65.850
30.048	alz	546159.790	4801599.330	76.124	63.120
118.208	pla	546222.785	4801540.506	71.013	53.435
232.184	pla	546272.596	4801437.990	64.404	55.834
252.822	alz	546282.949	4801420.158	63.208	57.206
288.582	pla	546306.663	4801393.522	61.774	60.885
305.773	alz	546319.636	4801382.243	61.539	61.302
566.638	pla	546516.501	4801211.086	60.227	60.376



APÉNDICE Nº2: ESTUDIO DE VISIBILIDAD



VIAL NORTE

Sentido ascendente

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

DATOS DE TRABAJO

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(F1 + i)))

Sentido: Normal
Modo: a velocidad fija de 50.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 627.985
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 627.985

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 5.000 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 3.500 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
0.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
5.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
10.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
15.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
20.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
25.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
30.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
35.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
40.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
45.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
50.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
55.000	52.824	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
60.000	60.000	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
65.000	60.000	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
70.000	60.000	52.824	-1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
75.000	60.000	52.754	-1.692%	0.000	650.000	0.411	50.000
80.000	60.000	52.276	-0.923%	0.000	650.000	0.411	50.000
85.000	60.000	51.816	-0.154%	0.000	650.000	0.411	50.000
90.000	60.000	51.372	0.615%	0.000	650.000	0.411	50.000
95.000	60.000	50.945	1.384%	0.000	650.000	0.411	50.000
100.000	60.000	50.533	2.154%	0.000	650.000	0.411	50.000
105.000	60.000	50.135	2.923%	0.000	650.000	0.411	50.000
110.000	60.000	49.752	3.692%	0.000	650.000	0.411	50.000
115.000	60.000	49.381	4.461%	0.000	650.000	0.411	50.000
120.000	60.000	49.022	5.231%	0.000	650.000	0.411	50.000
125.000	48.675	48.675	6.000%	0.000	650.000	0.411	50.000
130.000	48.339	48.339	6.769%	0.000	650.000	0.411	50.000
135.000	48.014	48.014	7.538%	0.000	650.000	0.411	50.000
140.000	47.699	47.699	8.308%	0.000	650.000	0.411	50.000
145.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
150.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
155.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
160.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
165.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
170.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
175.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
180.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
185.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
190.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
195.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
200.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
205.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
210.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
215.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000
220.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000



225.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	450.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
230.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	455.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
235.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	460.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
240.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	465.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
245.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	470.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
250.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	475.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
255.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	480.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
260.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	485.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
265.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	490.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
270.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	495.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
275.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	500.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
280.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	505.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
285.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	510.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
290.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	515.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
295.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	520.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
300.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	525.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
305.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	530.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
310.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	535.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
315.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	540.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
320.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	545.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
325.000	47.667	47.667	8.387%	-145.800	0.000	0.411	50.000	550.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
330.000	47.886	47.886	7.847%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	555.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
335.000	48.353	48.353	6.736%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	560.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
340.000	48.843	48.843	5.625%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	565.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
345.000	49.356	49.356	4.513%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	570.000	60.000	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
350.000	49.895	49.895	3.402%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	575.000	60.000	57.960	-8.490%	94.200	0.000	0.411	50.000
355.000	50.461	50.461	2.291%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	580.000	60.000	57.960	-8.490%	94.200	0.000	0.411	50.000
360.000	51.057	51.057	1.180%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	585.000	60.000	57.960	-8.490%	94.200	0.000	0.411	50.000
365.000	51.685	51.685	0.069%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	590.000	60.000	57.857	-8.378%	94.200	450.000	0.411	50.000
370.000	52.349	52.349	-1.042%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	595.000	60.000	56.870	-7.267%	94.200	450.000	0.411	50.000
375.000	53.050	53.050	-2.153%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	600.000	60.000	55.945	-6.156%	94.200	450.000	0.411	50.000
380.000	53.792	53.792	-3.264%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	605.000	60.000	55.076	-5.045%	94.200	450.000	0.411	50.000
385.000	54.579	54.579	-4.375%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	610.000	54.260	54.260	-3.934%	94.200	450.000	0.411	50.000
390.000	55.415	55.415	-5.487%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	615.000	53.492	53.492	-2.823%	94.200	450.000	0.411	50.000
395.000	56.305	56.305	-6.598%	-145.800	-450.000	0.411	50.000	620.000	52.890	52.890	-1.906%	94.200	0.000	0.411	50.000
400.000	57.254	57.254	-7.709%	-145.800	-450.000	0.411	50.000								
405.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
410.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
415.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
420.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
425.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
430.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
435.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
440.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								
445.000	57.960	57.960	-8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000								



Sentido descendente

DATOS DE TRABAJO

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(F1 + i)))

Sentido: Inverso
Modo: a velocidad fija de 50.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 627.985
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 627.985

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 5.000 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 3.500 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
627.985	60.000	50.664	1.906%	105.800	0.000	0.411	50.000
622.985	60.000	50.664	1.906%	105.800	0.000	0.411	50.000
617.985	60.000	50.530	2.160%	105.800	450.000	0.411	50.000
612.985	60.000	49.960	3.271%	105.800	450.000	0.411	50.000
607.985	60.000	49.418	4.382%	105.800	450.000	0.411	50.000
602.985	48.902	48.902	5.493%	105.800	450.000	0.411	50.000
597.985	48.410	48.410	6.604%	105.800	450.000	0.411	50.000
592.985	47.941	47.941	7.715%	105.800	450.000	0.411	50.000
587.985	47.626	47.626	8.490%	105.800	0.000	0.411	50.000
582.985	47.626	47.626	8.490%	105.800	0.000	0.411	50.000
577.985	47.626	47.626	8.490%	105.800	0.000	0.411	50.000
572.985	47.626	47.626	8.490%	105.800	0.000	0.411	50.000
567.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
562.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
557.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
552.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
547.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
542.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
537.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
532.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
527.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
522.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
517.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
512.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
507.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
502.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
497.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
492.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
487.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
482.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
477.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
472.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
467.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
462.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
457.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
452.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
447.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
442.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
437.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
432.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
427.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000
422.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000



417.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000	177.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
412.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000	172.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
407.985	47.626	47.626	8.490%	0.000	0.000	0.411	50.000	167.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
402.985	47.673	47.673	8.372%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	162.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
397.985	48.130	48.130	7.261%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	157.985	60.000	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
392.985	48.609	48.609	6.150%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	152.985	60.000	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
387.985	49.110	49.110	5.039%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	147.985	60.000	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
382.985	49.637	49.637	3.928%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	142.985	60.000	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000
377.985	50.190	50.190	2.817%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	137.985	60.000	57.511	-7.997%	0.000	650.000	0.411	50.000
372.985	50.771	50.771	1.705%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	132.985	60.000	56.836	-7.228%	0.000	650.000	0.411	50.000
367.985	51.384	51.384	0.594%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	127.985	60.000	56.191	-6.459%	0.000	650.000	0.411	50.000
362.985	52.030	52.030	-0.517%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	122.985	60.000	55.573	-5.690%	0.000	650.000	0.411	50.000
357.985	52.713	52.713	-1.628%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	117.985	60.000	54.982	-4.921%	0.000	650.000	0.411	50.000
352.985	53.435	53.435	-2.739%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	112.985	60.000	54.416	-4.151%	0.000	650.000	0.411	50.000
347.985	54.201	54.201	-3.850%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	107.985	60.000	53.873	-3.382%	0.000	650.000	0.411	50.000
342.985	55.013	55.013	-4.961%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	102.985	60.000	53.351	-2.613%	0.000	650.000	0.411	50.000
337.985	55.877	55.877	-6.072%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	97.985	60.000	52.850	-1.844%	0.000	650.000	0.411	50.000
332.985	56.798	56.798	-7.183%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	92.985	60.000	52.368	-1.074%	0.000	650.000	0.411	50.000
327.985	57.781	57.781	-8.295%	-134.200	-450.000	0.411	50.000	87.985	51.905	51.905	-0.305%	0.000	650.000	0.411	50.000
322.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	82.985	51.458	51.458	0.464%	0.000	650.000	0.411	50.000
317.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	77.985	51.028	51.028	1.233%	0.000	650.000	0.411	50.000
312.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	72.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
307.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	67.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
302.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	62.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
297.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	57.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
292.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	52.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
287.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	47.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
282.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	42.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
277.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	37.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
272.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	32.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
267.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	27.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
262.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	22.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
257.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	17.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
252.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	12.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
247.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000	7.985	50.719	50.719	1.803%	0.000	0.000	0.411	50.000
242.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
237.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
232.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
227.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
222.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
217.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
212.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
207.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
202.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
197.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
192.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
187.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								
182.985	57.865	57.865	-8.387%	-134.200	0.000	0.411	50.000								



VIAL SUR

Sentido ascendente

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

DATOS DE TRABAJO

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(F1 + i)))

Sentido: Normal
Modo: a velocidad fija de 50.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 566.638
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 566.638

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 5.000 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 3.500 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
0.000	52.708	52.708	-1.620%	114.200	0.000	0.411	50.000
5.000	52.708	52.708	-1.620%	114.200	0.000	0.411	50.000
10.000	52.708	52.708	-1.620%	114.200	0.000	0.411	50.000
15.000	53.246	53.246	-2.454%	114.200	-450.000	0.411	50.000
20.000	54.000	54.000	-3.565%	114.200	-450.000	0.411	50.000
25.000	54.800	54.800	-4.676%	114.200	-450.000	0.411	50.000
30.000	55.659	55.659	-5.787%	114.200	-450.000	0.411	50.000
35.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
40.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
45.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
50.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
55.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
60.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
65.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
70.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
75.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
80.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
85.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
90.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
95.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
100.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
105.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
110.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
115.000	55.659	55.659	-5.798%	114.200	0.000	0.411	50.000
120.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
125.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
130.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
135.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
140.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
145.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
150.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
155.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
160.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
165.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
170.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
175.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
180.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
185.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
190.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
195.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
200.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000



205.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	405.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
210.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	410.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
215.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	415.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
220.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	420.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
225.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	425.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
230.000	55.659	55.659	-5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	430.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
235.000	55.659	55.659	-5.798%	-145.800	0.000	0.411	50.000	435.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
240.000	55.659	55.659	-5.798%	-145.800	0.000	0.411	50.000	440.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
245.000	55.659	55.659	-5.798%	-145.800	0.000	0.411	50.000	445.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
250.000	60.000	55.659	-5.798%	-145.800	0.000	0.411	50.000	450.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
255.000	60.000	55.488	-5.580%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	455.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
260.000	60.000	55.103	-5.080%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	460.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
265.000	54.729	54.729	-4.580%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	465.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
270.000	54.365	54.365	-4.080%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	470.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
275.000	54.011	54.011	-3.580%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	475.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
280.000	53.666	53.666	-3.080%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	480.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
285.000	53.330	53.330	-2.580%	-145.800	1000.000	0.411	50.000	485.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
290.000	53.002	53.002	-2.080%	0.000	1000.000	0.411	50.000	490.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
295.000	52.683	52.683	-1.580%	0.000	1000.000	0.411	50.000	495.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
300.000	52.372	52.372	-1.080%	0.000	1000.000	0.411	50.000	500.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
305.000	52.068	52.068	-0.580%	0.000	1000.000	0.411	50.000	505.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
310.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	510.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
315.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	515.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
320.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	520.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
325.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	525.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
330.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	530.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
335.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	535.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
340.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	540.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
345.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	545.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
350.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	550.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
355.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	555.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
360.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	560.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
365.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
370.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
375.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
380.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
385.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
390.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
395.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								
400.000	52.022	52.022	-0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000								



Sentido descendente

DATOS DE TRABAJO

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(F1 + i)))

Sentido: Inverso
Modo: a velocidad fija de 50.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 566.638
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 566.638

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 5.000 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 3.500 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
566.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
561.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
556.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
551.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
546.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
541.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
536.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
531.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
526.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
521.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
516.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
511.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
506.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
501.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
496.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
491.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
486.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
481.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
476.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
471.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
466.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
461.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
456.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
451.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
446.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
441.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
436.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
431.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
426.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
421.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
416.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
411.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
406.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
401.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
396.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
391.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
386.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
381.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
376.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
371.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
366.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
361.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
356.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000
351.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000



346.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	146.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
341.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	141.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
336.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	136.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
331.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	131.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
326.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	126.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
321.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	121.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000
316.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	116.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
311.638	51.436	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	111.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
306.638	60.000	51.436	0.503%	0.000	0.000	0.411	50.000	106.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
301.638	60.000	51.203	0.917%	0.000	1000.000	0.411	50.000	101.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
296.638	60.000	50.928	1.417%	0.000	1000.000	0.411	50.000	96.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
291.638	60.000	50.659	1.917%	0.000	1000.000	0.411	50.000	91.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
286.638	60.000	50.396	2.417%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	86.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
281.638	60.000	50.139	2.917%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	81.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
276.638	60.000	49.888	3.417%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	76.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
271.638	49.642	49.642	3.917%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	71.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
266.638	49.402	49.402	4.417%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	66.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
261.638	49.167	49.167	4.917%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	61.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
256.638	48.937	48.937	5.417%	-134.200	1000.000	0.411	50.000	56.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
251.638	48.765	48.765	5.798%	-134.200	0.000	0.411	50.000	51.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
246.638	48.765	48.765	5.798%	-134.200	0.000	0.411	50.000	46.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
241.638	48.765	48.765	5.798%	-134.200	0.000	0.411	50.000	41.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
236.638	48.765	48.765	5.798%	-134.200	0.000	0.411	50.000	36.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
231.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	31.638	48.765	48.765	5.798%	125.800	0.000	0.411	50.000
226.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	26.638	49.110	49.110	5.040%	125.800	-450.000	0.411	50.000
221.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	21.638	49.636	49.636	3.929%	125.800	-450.000	0.411	50.000
216.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	16.638	50.189	50.189	2.818%	125.800	-450.000	0.411	50.000
211.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	11.638	50.771	50.771	1.707%	125.800	-450.000	0.411	50.000
206.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000	6.638	50.818	50.818	1.620%	125.800	0.000	0.411	50.000
201.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
196.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
191.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
186.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
181.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
176.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
171.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
166.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
161.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
156.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								
151.638	48.765	48.765	5.798%	0.000	0.000	0.411	50.000								



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ANEJO Nº10.- REPLANTEO



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es definir la localización de los puntos de las bases y listados de datos de replanteo que determinarán la posición exacta de la zona de proyecto y de las actuaciones previstas para la realización del presente proyecto.

2.- SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

Previamente al inicio de la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Dado el carácter académico del proyecto se hace inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar la localización de las bases, por lo que se han tomado de la cartografía, considerando que sus coordenadas UTM son exactas.

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado de este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. El método empleado ha sido el de bisección de los ejes proyectados. Las bases han sido elegidas atendiendo a los criterios siguientes:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases debe estar comprendida entre 150 y 250 m.

Además las bases deben cumplir la condición de tener la mayor solidez posible para garantizar una larga permanencia. Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso.

En el método de bisección la longitud de eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo aunque se pierda o destruya alguna de las bases.

La relación de datos de las bases empleadas en el trabajo de replanteo se adjunta en apéndice de este anejo. En el Documento nº2: Planos se encuentran los planos a escala 1:2.000 donde se ubican las bases de replanteo utilizadas en relación con los ejes del proyecto.

A continuación, se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, precisando su localización:

Bases	X	Y	Z
B1	545839,001	4802005,328	76,245
B2	545699,694	4801871,031	73,671
B3	545794,311	4801769,669	89,945
B4	545842,646	4801667,202	117,535
B5	546011,087	4801703,186	77,628
B6	546137,703	4801571,953	64,975
B7	546292,706	4801524,888	49,246
B8	546297,561	4801370,531	63,451
B9	546394,719	4801348,35	58,618
B10	546458,273	4801221,648	62,348

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El sistema utilizado para dar los datos del replanteo de cada eje ha sido, para cada punto a replantear, el de coordenadas polares dadas desde un par de bases. A partir de estas bases se lanzan visuales a los puntos del eje a replantear, situados cada 20 m y a todos los puntos singulares, midiéndose la distancia al punto de replanteo y el azimut de la visual.

Para el replanteo de los puntos, se adjuntan unos listados con la siguiente información:

- Tipo de alineación en planta
- Punto kilométrico replanteado
- Estación desde la que se realiza la medición
- Azimut de la visual desde la base y distancia desde esta al punto a replantear
- Ángulos que forman la línea de unión de cada par de bases, con la visual desde la base al punto a replantear, medido en sentido horario a partir de la línea de unión entre bases.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- Espesor de tierra vegetal

2.2.- Coeficientes de paso

2.3.- Aprovechamiento de los materiales de la traza

2.4.- Sección tipo y firmes

2.5.- Caracterización de desmontes y rellenos

3.- BALANCE DE TIERRAS

APÉNDICE Nº1: RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos para establecer la necesidad de buscar material para préstamos, o bien tener que recolocar los excedentes en vertedero.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) se ha utilizado el programa ISTRAM ISPOL. Este programa aplica el teorema de Pappus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo.

$$V_d = \left(\frac{S_{d1} + S_{d2}}{2} \right) * d \quad V_t = \left(\frac{S_{t1} + S_{t2}}{2} \right) * d$$

El primer algoritmo está indicado para ejes con radios amplios, mientras que el segundo para ejes con radios pequeños. Así, los perfiles transversales se han obtenido con equidistancias entre los 20 y los 2 metros.

Para la obtención del volumen de cálculo de los terraplenes se incluye el volumen de relleno ocupado por el espesor de tierra vegetal, y para la definición de desmonte también se incluye el volumen de tierra vegetal.

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- Espesor de tierra vegetal

El espesor de tierra vegetal considerado se estima en 0,3 m en todos los viales.

2.2.- Coeficientes de paso

El coeficiente de paso se define como la relación entre la densidad seca de un material in situ y la que adquiere el material una vez colocado en un relleno debidamente compactado.

$$C_p = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{\text{Peso seco} / \text{Densidad seca final}}{\text{Peso seco} / \text{Densidad seca inicial}} = \frac{\text{Densidad seca inicial}}{\text{Densidad proctor} * \text{Compactación}}$$

La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico. Por lo tanto, se opta por proponer un valor medio entre los coeficientes propuestos en la bibliografía técnica existente, coherente con los materiales presentes en la obra. Se adopta de este modo $C_p = 1,15$.

2.3.- Aprovechamiento de los materiales de la traza

A lo largo del trazado se prevé la realización de una serie de desmontes que en su gran mayoría afectarán a los materiales graníticos y gnéisicos, cuyo análisis mediante los oportunos ensayos de laboratorio ha permitido determinar el aprovechamiento total de los mismos.

2.4.- Sección tipo y firmes

Para el cálculo del movimiento de tierras cobra especial importancia la definición de la sección tipo y el firme y explanada adoptados.

Las secciones transversales tipo empleadas para las cubicaciones de referencia son las que aparecen reflejadas en el Documento nº2: Planos.

La sección estructural de firme y explanada es la definida en el Anejo nº11: Firmes y pavimentos.

2.5.- Caracterización de desmontes y rellenos

El talud adoptado en todos los desmontes del proyecto es 1H:1V, y el talud adoptado en todos los rellenos es 3H:2V.

3.- BALANCE DE TIERRAS

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes incluidos en el cálculo del movimiento de tierras los volúmenes de desmonte y terraplén extraídos de los listados correspondientes que se incluyen en las mediciones auxiliares del Documento nº4: Presupuesto.

Movimiento de tierras		
Eje	Desmonte (m3)	Terraplén (m3)
Vial Norte	93236,7	30161
Vial Sur	1177,3	174168,6
Reposición DP-3003	472,4	38280,8
Glorieta a nivel	407,9	662,9
Acceso 1	800,6	0
Acceso 2	2879,1	80,5
Acceso 3	23,4	2572
Acceso 4	225,4	1100
Reposición camino	534,8	499,9
Camino de servicio	38,9	3235,7
Rúa Ágora	72,7	1028,1
TOTAL	99869,2	251789,5

Resulta una falta de tierras de 151920,3 m3, que debe ser aportado.

En el Apéndice 1 se incluye un resumen del movimiento de tierras resultante en cada eje.



ÍNDICE:

- 1.- VIAL NORTE
- 2.- VIAL SUR
- 3.- REPOSICIÓN DP-3003
- 4.- GLORIETA A NIVEL
- 5.- ACCESO 1
- 6.- ACCESO 2
- 7.- ACCESO 3
- 8.- ACCESO 4
- 9.- REPOSICIÓN CAMINO
- 10.- CAMINO DE SERVICIO
- 11.- RÚA ÁGORA

APÉNDICE Nº1: RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS



1.- VIAL NORTE

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5482.2
D TIERRA	93236.7
TERRAPLEN	30161.0

2.- VIAL SUR

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	6700.5
D TIERRA	1177.3
TERRAPLEN	174168.6

3.- REPOSICIÓN DP-3003

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	1375.2
D TIERRA	472.4
TERRAPLEN	38280.8

4.- GLORIETA A NIVEL

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	693.5
D TIERRA	407.9
TERRAPLEN	662.9

5.- ACCESO 1

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	239.8
D TIERRA	800.6

6.- ACCESO 2

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	495.2
D TIERRA	2879.1
TERRAPLEN	80.5

7.- ACCESO 3

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	377.8
D TIERRA	23.4
TERRAPLEN	2572.0



8.- ACCESO 4

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	447.7
D TIERRA	225.4
TERRAPLEN	1100.0

9.- REPOSICIÓN CAMINO

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	340.2
D TIERRA	534.8
TERRAPLEN	499.9

10.- CAMINO DE SERVICIO

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	314.2
D TIERRA	38.9
TERRAPLEN	3235.7

11.- RÚA ÁGORA

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	386.1
D TIERRA	72.7
TERRAPLEN	1028.1



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PARÁMETROS FUNDAMENTALES

3.- FIRME EN LOS VIALES

3.1.- Categoría de tráfico pesado

3.2.- Explanada

3.3.- Sección de firmes

3.4.- Tipos de mezclas y materiales básicos

3.5.- Aspectos constructivos

4.- FIRME EN LAS REPOSICIONES

5.- FIRME EN LAS ESTRUCTURAS

6.- FIRME EN LAS GLORIETAS

ANEJO Nº12.- FIRMES Y PAVIMENTOS



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el dimensionamiento y justificación de los tipos de firme que se dispondrán en los ejes principales de los viales, en las reposiciones de carreteras, en las glorietas y en las estructuras. Se busca la solución óptima en función de criterios técnicos y económicos para que soporten las cargas previstas durante el período de vida útil. La composición del firme condiciona en gran medida la calidad y comodidad de la circulación y, además, es un capítulo muy importante del presupuesto.

La elección del tipo estructural del firme se realiza conforme a la Norma 6.1-IC Secciones de firme (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre de 2003 y publicada en el BOE de 12 de diciembre de 2003).

2.- PARÁMETROS FUNDAMENTALES

Los parámetros fundamentales que condicionan el paquete de firmes a emplear son:

- El tráfico de vehículos pesados, medido a través de la IMD de vehículos pesados.
- Las características de la explanada sobre la que se asentará el paquete de firme.
- Los materiales existentes en la zona con los que se pueda elaborar un firme que cumpla los requisitos de la norma. Para una misma categoría de tráfico, la norma permite utilizar distintos tipos de firme, en función de los materiales disponibles y de las características de que se quiera dotar el firme.

3.- FIRME EN LOS VIALES

3.1.- Categoría de tráfico pesado

La Norma 6.1-IC nos dice que la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

En el anejo de Tráfico se obtuvo para el año de puesta en servicio (año 2020) una IMD de 22.613 vehículos/día para el vial norte y 16.193 vehículos/día para el vial sur. Se supone un porcentaje de tráfico pesado del 5% dado que estamos en una zona urbana. Por lo tanto, la IMD de tráfico pesado será de 1.131 vehículos pesados/día y 810 vehículos pesados/día para los viales norte y sur respectivamente.

Suponiendo un reparto de vehículos pesados por sentidos 50/50 y que todos circulan por el carril exterior de cada sentido, se obtiene una IMD de pesados en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio de 565 vehículos pesados/día en el vial norte y 405 vehículos pesados/día en el vial sur.

A los efectos de aplicación de la norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, las cuales vienen definidas en las siguientes tablas:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Por lo tanto, de acuerdo con lo expuesto en las tablas anteriores, la categoría de tráfico pesado para ambos viales será T2.

3.2.- Explanada

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayos de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

A los efectos de control de ejecución de las explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, el proyecto deberá exigir una deflexión patrón máxima de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente:

TABLA 3. DEFLEXIÓN PATRÓN (*)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10^{-2} mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

Además de los datos anteriores, la norma establece un catálogo de explanadas en función del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles. Clasificando los suelos en inadecuados o marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2 y 3) y roca (R).

De acuerdo a los suelos disponibles y los terrenos por los que discurren las trazas de los viales, a lo largo de dicha traza la explanada será de categoría E2, como se explica en el anejo de Geotecnia.

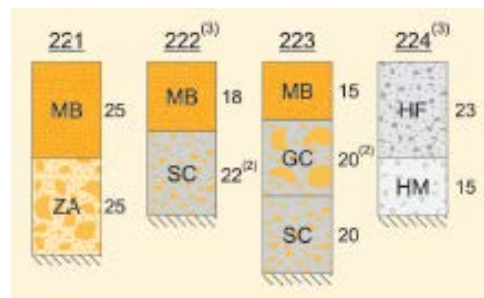
Se propone una explanada formada por 55 cm de suelo seleccionado sobre suelo adecuado, adoptando las definiciones de suelos del artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Esto ocurre en los desmontes y terraplenes menores de 2,5 m de profundidad en los que no haya a priori un suelo seleccionado.

Para los caminos de servicio, la exigencia de explanada es mucho menor por lo que se formará con 25 cm de suelo seleccionado.

3.3.- Sección de firmes

En función de la categoría de explanada presente y de la categoría de tráfico pesado existente, la Norma 6.1-IC ofrece varias posibilidades para configurar la sección de firme. De entre todas las soluciones, se seleccionará en cada caso la más adecuada técnica y económicamente.

En este proyecto, para una categoría de tráfico pesado T2 y categoría de explanada E2, existen cuatro posibles secciones de firme, que se muestran a continuación:



Se descarta el empleo de firmes rígidos debido a que estos no se suelen emplear en Galicia, por lo que no existen precedentes fiables sobre su comportamiento en las condiciones existentes, y por el elevado ruido de rodadura que provocan. Además, no es viable la construcción de una planta de hormigonado para la fabricación de firmes, ni tampoco una central para obtención de suelocemento y gravacemento.

Por las razones mencionadas anteriormente se descartan las secciones 222, 223 y 224, optando por la sección 221, la cual está formada por 25 cm de mezclas bituminosas y 25 cm de zahorra artificial.

3.4.- Tipos de mezclas y materiales básicos

La Norma 6.1-IC recomienda proyectar las secciones de firme con el menor número de capas posible compatible con los valores establecidos por la norma, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior debe ser mayor o igual al espesor de las superiores.

Los espesores de las capas de mezcla bituminosa vienen determinados por los valores dados en la siguiente tabla:

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F		2-3	
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10 ^(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

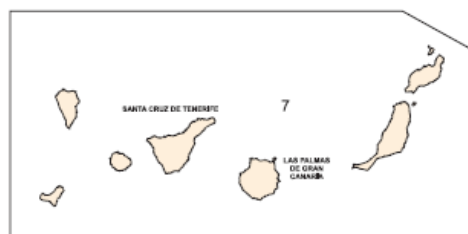
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG-3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG-3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG-3.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente (IMD > 5.000 vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza.

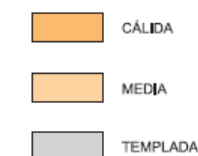
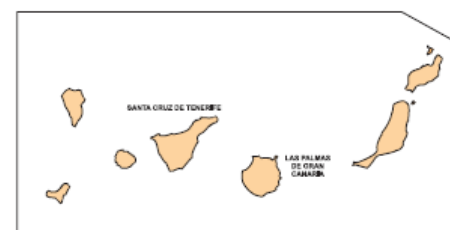
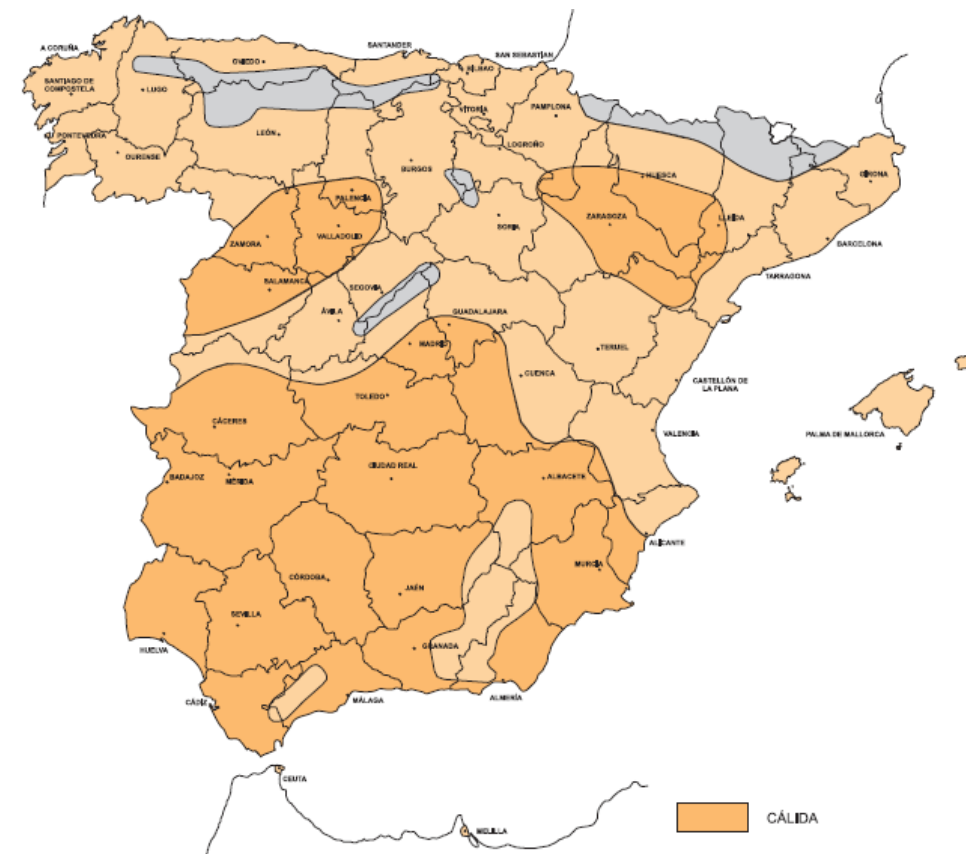
Las mezclas drenantes no se utilizarán sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a través de la superficie del pavimento.

Además, no deberán proyectarse pavimentos con mezcla drenante en altitudes superiores a los 1.200 m, ni cuando el tramo a proyectar esté comprendido en zona pluviométrica poco lluviosa.



ZONA PLUVIOMÉTRICA	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
Lluviosa Zonas 1 a 4	≥ 600
Poco lluviosa Zonas 5 a 7	< 600

Los valores de la tabla se han determinado por adaptación de los datos disponibles durante un período de 30 años en las estaciones principales del Instituto Nacional de Meteorología.



El mapa anterior recoge las zonas pluviométricas lluviosa y poco lluviosa, donde podemos ver que la zona de proyecto es lluviosa (zona 3), por lo que podemos utilizar mezclas drenantes.

En cuanto a los riegos, sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial deberá efectuarse un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3. Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el comportamiento del firme.

Para la elección de las mezclas bituminosas en caliente que formarán parte de cada una de las capas de la sección estructural deben fijarse previamente los siguientes parámetros:

- Tipo de betún asfáltico
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la de los áridos
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la del polvo mineral

La determinación de estos parámetros se realiza teniendo en cuenta la zona térmica estival definida en el siguiente mapa, en el cual se observa que la zona de estudio es una zona térmica estival media.

Por tanto, el firme de los viales se define por la sección 221, cuya composición es la siguiente:

- Rodadura:
 - Espesor: 6 cm
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf B60/70 D
 - Ligante hidrocarbonado B60/70
 - Polvo mineral de aportación 100%
 - Dotación mínima de ligante 4,50% en masa respecto al total del árido seco
 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20
 - Densidad de la mezcla = 2,45 t/m³
- Riego:
 - Riego de adherencia
 - Emulsión C60B4 ADH
 - Dotación: 0,6 kg/m²
- Intermedia:
 - Espesor: 8 cm
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 S
 - Ligante hidrocarbonado B60/70

- Polvo mineral de aportación 50%
- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco
- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10
- Densidad de la mezcla = 2,45 t/m³
- Riego:
 - Riego de adherencia
 - Emulsión C60B4 ADH
 - Dotación: 0,4 kg/m²
- Base:
 - Espesor: 11 cm
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base B60/70 G
 - Ligante hidrocarbonado B60/70
 - Polvo mineral de aportación superior el 50%
 - Dotación mínima de ligante 3,65% en masa respecto al total del árido seco
 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00
 - Densidad de la mezcla = 2,42 t/m³
- Riego:
 - Riego de imprimación
 - Emulsión C60BF5 IMP
 - Dotación: 1 kg/m²
- Subbase:
 - Espesor: 25 cm
 - Zahorra artificial ZA 40
 - Se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje y aprovechar materiales procedentes de la excavación, que en su calidad deberán cumplir las especificaciones del artículo 510 del PG-3.

En todos los casos, las mezclas bituminosas de las capas de rodadura, intermedia y base se deben fabricar con áridos procedentes de cantera.

En cuanto a los arcenes, si tienen una anchura inferior a 1,25 m, su firme será una prolongación del firme de la calzada adyacente, cuya ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

En arcenes de anchura superior a 1,25 m, su firme dependerá de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en esta; se evitará en lo posible la aparición de nuevas unidades de obra. El pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada, y debajo se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

3.5.- Aspectos constructivos

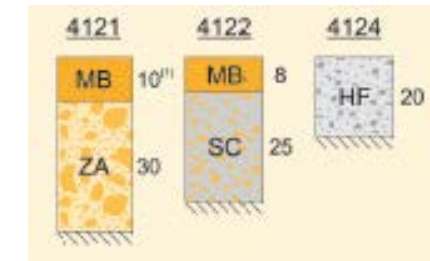
La Norma 6.1.-IC establece una serie de indicaciones con respecto a los aspectos constructivos de la construcción de firmes.

La anchura de la capa superior del pavimento de la calzada rebasará a la teórica al menos en 20 cm por cada borde. Además, cada capa del firme tendrá una anchura (a) en su cara superior, igual a la de la capa inmediatamente superior (a_s) más la suma de los sobrecanchos (d) y (s) indicados en la siguiente tabla. El sobrecancho (s) podrá aumentarse si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.

4.- FIRME EN LAS REPOSICIONES

Para la reposición de la carretera DP-3003 y los accesos de la glorieta a nivel se considera una categoría de tráfico pesado T41 y una categoría de explanada E2.

Para esta configuración, existen tres posibles secciones de firme, que se muestran en la siguiente figura:



Se descartan las secciones con firmes rígidos, por lo que se opta por la sección 4121, cuya composición es la siguiente:

- Rodadura:
 - Espesor: 5 cm
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 S
 - Ligante hidrocarbonado B60/70
 - Dotación mínima de ligante 4,50% en masa respecto al total del árido seco
 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20
 - Densidad de la mezcla = 2,50 t/m³
- Riego:
 - Riego de adherencia
 - Emulsión C60B4 ADH
 - Dotación: 0,6 kg/m²
- Intermedia:
 - Espesor: 5 cm
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 S
 - Ligante hidrocarbonado B60/70
 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco
 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10
 - Densidad de la mezcla = 2,45 t/m³
- Riego:
 - Riego de imprimación
 - Emulsión C60BF5 IMP
 - Dotación: 1 kg/m²
- Subbase:
 - Espesor: 30 cm
 - Zahorra artificial ZA 40
 - Se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje y aprovechar materiales procedentes de la excavación, que en su calidad deberán cumplir las especificaciones del artículo 510 del PG-3.

En cuanto a los arcenes, estos tienen un ancho inferior a 1,25 m, por lo que su firme será una prolongación del firme de la calzada subyacente, cuya ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.



5.- FIRME EN LAS ESTRUCTURAS

En el caso de los pasos superior e inferior será de aplicación la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP), de tal manera que según lo expuesto en el apartado 3.2.1. Acciones Permanentes (G) en lo relativo a espesores de pavimento de mezcla bituminosa, el espesor máximo del pavimento bituminoso proyectado y construido sobre tableros con losa de hormigón, no será en ningún caso superior a 10 cm, incluida la eventual capa de regularización.

En general, sobre las estructuras se dispondrán una o varias capas de mezclas bituminosas en caliente directamente sobre el tablero. Estas capas de mezcla bituminosa serán continuación, en la medida de lo posible, de las capas de la calzada adyacente, de modo que se mantenga una perfecta continuidad estructural del firme.

La sección estructural de firme proyectada para el paso superior de este proyecto está formada por:

- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 S
- Riego de adherencia C60B4 ADH
- 1 cm de mástico bituminoso de impermeabilización
- Riego de adherencia C60B4 ADH

Y la sección estructural de firme proyectada para el paso inferior está formada por:

- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf B60/70 D
- Riego de adherencia C60B4 ADH
- 1 cm de mástico bituminoso de impermeabilización
- Riego de adherencia C60B4 ADH

6.- FIRME EN LAS GLORIETAS

Para simplificar el proceso constructivo, y sin que exista ningún condicionante que recomiende tomar otra decisión, se adopta para las glorietas la misma sección de firme empleada en los viales principales, empleando las mismas dotaciones y características de materiales.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

2.1.- Temperaturas

2.2.- Precipitaciones

2.3.- Humedad relativa

2.4.- Número medio de días de nieve

2.5.- Heladas

2.6.- Horas de insolación

2.7.- Clasificación climática

ANEJO Nº13.- CLIMATOLOGÍA



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de estudiar las condiciones climáticas del área del proyecto, clave para el desarrollo de las obras de carreteras, ya que influye, junto con la hidrología, en casi todos los trabajos que se desarrollan durante la ejecución de las obras, siendo de especial relevancia en el comportamiento de los firmes o el impacto ambiental.

2.- ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Para este estudio observamos los datos recogidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se recogen los datos más relevantes de las estaciones, por lo que para nuestra zona de estudio nos centraremos en los resultados recogidos para la ciudad de A Coruña.

Estos datos nos ayudarán a calcular el número de días aprovechables en cada mes para la realización de las obras, ya sea por hormigonado, explanaciones, u otros trabajos que se vean influidos por las condiciones meteorológicas.

En la siguiente tabla vienen recogidos los datos más relevantes en cuanto a temperaturas, horas mensuales de insolación, precipitaciones, heladas, número medio de días de nieve y la humedad relativa media, todos los datos facilitados según el mes del año.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10,8	13,5	8,1	112,0	75,0	14,0	0,1	1,6	1,0	0,1	3,6	102,0
Febrero	11,1	14,1	8,0	88,0	73,0	12,0	0,1	1,1	1,3	0,0	3,6	121,0
Marzo	12,4	15,5	9,2	75,0	72,0	11,5	0,0	1,1	1,2	0,0	4,4	160,0
Abril	13,0	16,2	9,9	88,0	73,0	13,3	0,0	1,7	1,5	0,0	3,5	175,0
Mayo	15,0	18,1	12,0	74,0	75,0	11,1	0,0	1,8	3,0	0,0	2,3	201,0
Junio	17,4	20,6	14,3	44,0	76,0	6,7	0,0	1,0	4,7	0,0	4,3	225,0
Julio	19,0	22,1	15,9	34,0	77,0	5,5	0,0	1,2	6,7	0,0	5,4	239,0
Agosto	19,6	22,8	16,4	35,0	77,0	5,7	0,0	1,1	6,2	0,0	5,2	244,0
Septiembre	18,6	22,0	15,2	64,0	76,0	7,9	0,0	1,6	5,2	0,0	5,7	192,0
Octubre	16,1	19,1	13,0	130,0	77,0	12,9	0,0	1,3	3,2	0,0	3,5	149,0
Noviembre	13,3	16,0	10,5	138,0	77,0	14,3	0,0	1,8	1,6	0,0	2,7	108,0
Diciembre	11,5	14,1	8,9	131,0	75,0	14,6	0,0	1,5	1,3	0,0	4,6	94,0
Total	14,8	17,8	11,8	1014,0	75,0	129,6	0,2	16,8	37,0	0,1	48,6	2010,0

Donde:

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

R: Precipitación mensual/anual media (mm)

H: Humedad relativa media (%)

DR: Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1mm

DN: Número medio mensual/anual de días de nieve

DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF: Número medio mensual/anual de días de niebla

DH: Número medio mensual/anual de días de helada

DD: Número medio mensual/anual de días despejados

I: Número medio mensual/anual de horas de sol

2.1.- Temperaturas

En cuanto a la característica térmica de la zona se caracteriza por tener unos inviernos templados y unos veranos suaves y con poca duración.

La temperatura media anual es de 14,8°C, observando que los meses con menores temperaturas son Enero y Febrero en torno a los 11°C y los meses más calurosos son Julio y Agosto alrededor de los 19°C.

Como se puede observar en la tabla anterior, donde también nos aparecen las temperaturas medias máximas y mínimas diarias, no hay cambios bruscos de temperatura entre la temporada de invierno y verano.

2.2.- Precipitaciones

La precipitación media anual de la zona es de 1014mm. Hay que destacar que las medias mensuales más elevadas se encuentran en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, y las mínimas en Junio, Julio y Agosto. En cuanto a los días de lluvia que hay mensualmente, tenemos que el mes con más días de lluvia es Diciembre con 15 y el mes con menos es Julio con 6 días.

2.3.- Humedad relativa

La humedad relativa tiene un valor medio anual del 75%, y se puede observar que apenas varía a lo largo del año, todos los meses tienen una humedad relativa similar.

2.4.- Número medio de días de nieve

Este dato no es relevante dado que por la climatología de la zona lo habitual es que no se produzca nieve ningún día.

2.5.- Heladas

En la tabla se recoge un único dato en cuanto a días de heladas según el mes, por lo que este dato tampoco es relevante para el estudio.

2.6.- Horas de insolación

El número total de horas de insolación al cabo de un año es de 2010 horas. Teniendo las mayores horas de insolación en Junio, Julio y Agosto, y las menores en Noviembre, Diciembre y Enero.



2.7.- Clasificación climática

Se han determinado en este punto una serie de índices climáticos que tienen su aplicación en el diseño de plantaciones y en la valoración agrológica de los suelos ocupados por la traza, limitándose el presente estudio a determinar los valores de los mencionados índices y reflejar la clasificación que de ellos se obtiene.

Los índices climáticos que a continuación se determinan son:

Índice de Lang:

Este índice se define como el cociente entre la lluvia y la temperatura media anual. De acuerdo con los valores de dicho índice, Lang distingue las siguientes zonas:

Índice de Lang	Zona
0 - 20	Desierto
20 - 40	Árida
40 - 60	Húmeda de estepas y sabanas
60 - 100	Húmeda de bosques claros
100 - 160	Húmeda de bosques densos
> 160	Hiperhúmeda de prados y tundras

La fórmula empleada es la siguiente:

$$IL = \frac{P}{T}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm

T: Temperatura media anual en °C

En este caso:

P (mm)	T (°C)	IL
1014,0	14,8	68,5

Según este índice la ubicación de la obra responde a una zona húmeda de bosques claros.

Índice de aridez de De Martonne:

Con arreglo a este índice de aridez, De Martonne clasifica la zona de este modo: si el índice vale de 0 a 5, de desierto; de 5 a 10, de estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío (semidesierto); de 10 a 20, de estepas y países secos mediterráneos (zonas de transición, con escorrentías temporales);

mayor que 20, de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno si llega a 40; aproximadamente 60, de aguaceros tropicales y con viento monzón (exceso de escorrentía).

La fórmula utilizada es:

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm

T: Temperatura media anual en °C

En este caso:

P (mm)	T (°C)	I
1014,0	14,8	40,9

Según este índice la zona se clasifica como húmeda.

Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga:

Realiza una clasificación en cuatro zonas en función del clima:

- I entre 0 y 2: Zona húmeda
- I entre 2 y 3: Zona semiárida
- I entre 3 y 6: Zona árida
- I mayor de 6: Zona subdesértica

El valor del índice se deduce de la ecuación:

$$I = 100 * \frac{T}{P}$$

Donde:

P: Precipitación media anual en mm

T: Temperatura media anual en °C

En este caso:

P (mm)	T (°C)	I
1014,0	14,8	1,5

Según el valor anterior, la obra se encuentra en zona húmeda.

Clasificación climática de Köpen:

En la clasificación climática de Köpen a la zona de proyecto le corresponde un clima tipo C (templado lluvioso), con una precipitación anual media de 1014 mm, una temperatura media anual de 14,8 °C y una temperatura media del mes más frío de 8 °C.



Se calcula el índice K en función de la temperatura media anual de la siguiente forma:

$K = 2 * T + 14$, si el régimen pluviométrico es uniforme

$K = 2 * T + 28$, si se presenta un máximo en verano

$K = 2 * T$, si se presenta un máximo en invierno

En este caso, $K = 2 * 14,8 = 29,6 < 42,3\text{cm}$

Dentro del clima del tipo C, se incluye en el grupo Cf, Mesotermal (templado) húmedo-lluvioso todo el año.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- HIDROLOGÍA

2.1.- Intensidades de precipitación

2.2.- Tiempo de concentración

2.3.- Escorrentía

2.4.- Períodos de retorno

2.5.- Precipitación diaria

2.6.- Caudales de avenida

APÉNDICE 1: MAPA DE CUENCAS

ANEJO Nº14.- HIDROLOGÍA

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza el estudio de hidrología de la zona donde se ubican los ejes que se pretenden construir con el presente Proyecto, con el fin de obtener los caudales de avenida de las cuencas hidrológicas correspondientes, para los periodos de retorno de 500, 100 y 25 años, que servirán de base para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal y longitudinal.

2.- HIDROLOGÍA

En este apartado se dispondrán los caudales alcanzados por la lluvia que será necesaria evacuar a través de los elementos de drenaje diseñados. Para poder realizar el cálculo de dichos caudales se realizará a partir del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno, y tipo de elemento a diseñar.

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado. Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas generados por un aguacero en cuencas en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y la superficie de las mismas es inferior a 2000 km²; y en estas condiciones es el recomendado por la Dirección General de Carreteras en la Instrucción 5.2-IC.

La ecuación propuesta por este método para la evaluación del caudal de concentración es la siguiente:

$$Q = \frac{C * I * A}{3,6} * K$$

Donde:

Q: Caudal máximo asociado a una determinada frecuencia o período de retorno T, en m³/s

C: Coeficiente de escorrentía, adimensional

I: Intensidad máxima correspondiente a una precipitación constante y de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, en mm/h

A: Área de la cuenca, en km²

K: Coeficiente que tiene en cuenta el incumplimiento de la hipótesis de uniformidad de la intensidad de lluvia durante el tiempo de concentración. Su valor es:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

2.1.- Intensidades de precipitación

Para el cálculo de las intensidades de precipitación utilizaremos el método propuesto en la Instrucción 5.2-IC de la Dirección General de Carreteras. En ella se indica que la intensidad media I_t de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{2,53(28^{0,1-t^{0,1}})}$$

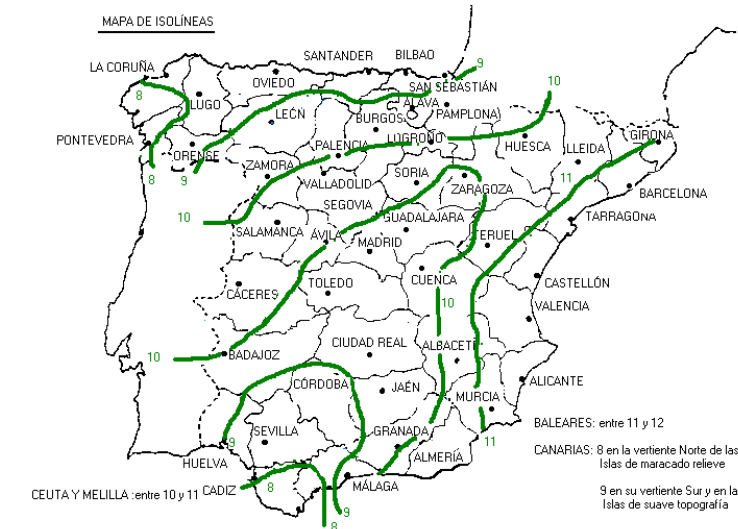
Donde:

I_d : Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado, en mm/h. Es igual a $P_d/24$

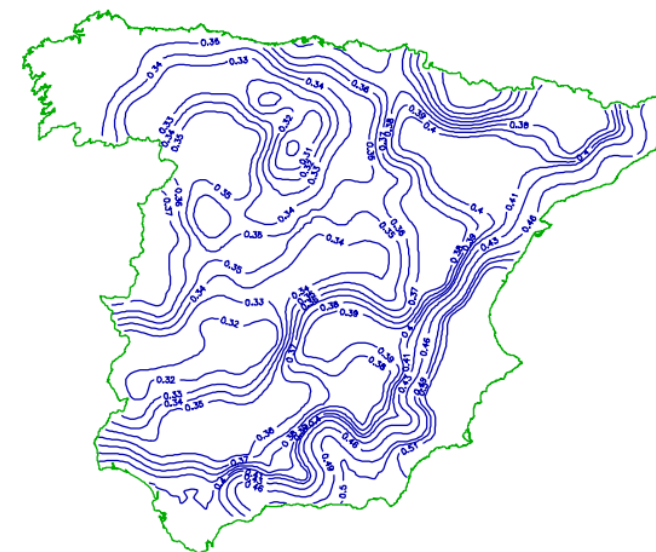
P_d : Precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, en mm, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día", de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otros datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología

t: la duración del intervalo al que se refiere I, en h, que se tomará igual al tiempo de concentración

En la siguiente imagen se recoge el mapa de isolíneas I_1/I_d de España:

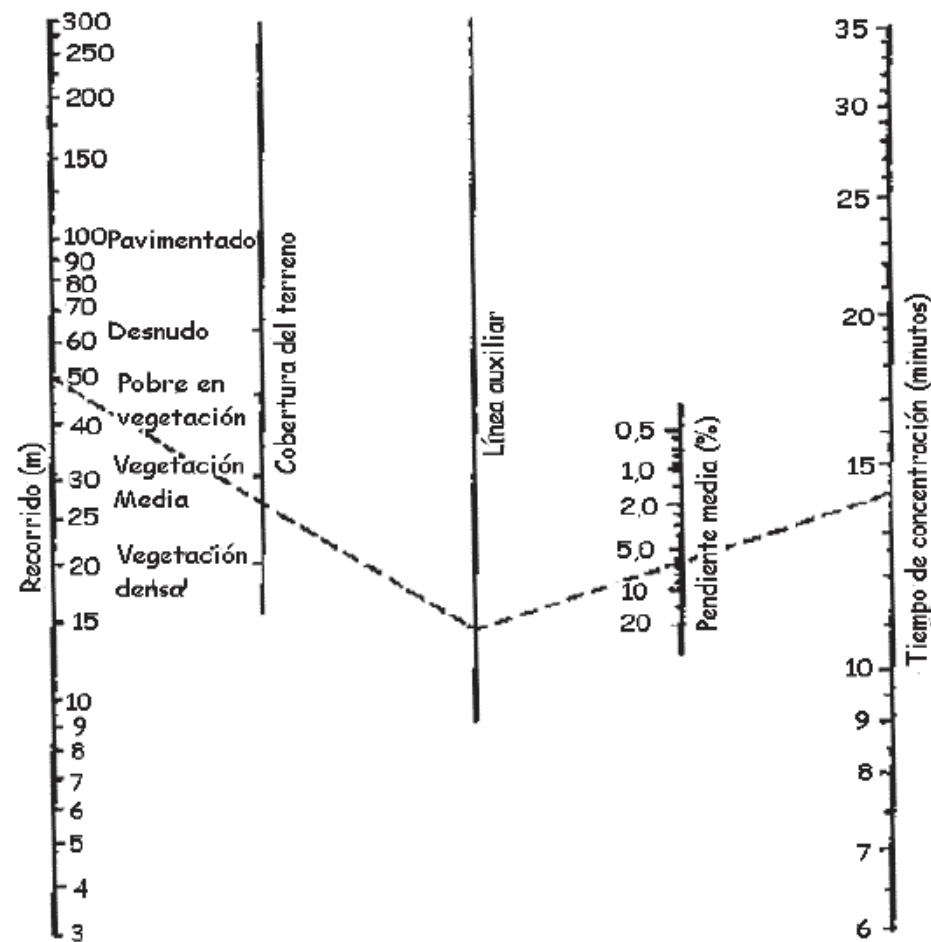


El proceso para determinar el valor de la precipitación diaria máxima según la publicación "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día", comienza con la toma del valor del coeficiente C_v del siguiente mapa de España:



En el mapa anterior se puede observar que a nuestra zona le corresponde el valor $C_v = 0,35$.

Obtendremos los datos de la precipitación diaria máxima de un mapa de la zona en la que se especifican la distribución de las precipitaciones:



2.3.- Escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía P_o a partir del cual se inicia esta.

Si la razón P_d/P_o es inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C puede obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11P_o)^2}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

P_d : Precipitación diaria correspondiente al período de retorno considerado, en mm

P_o : Umbral de escorrentía, a partir del cual se inicia esta, en mm

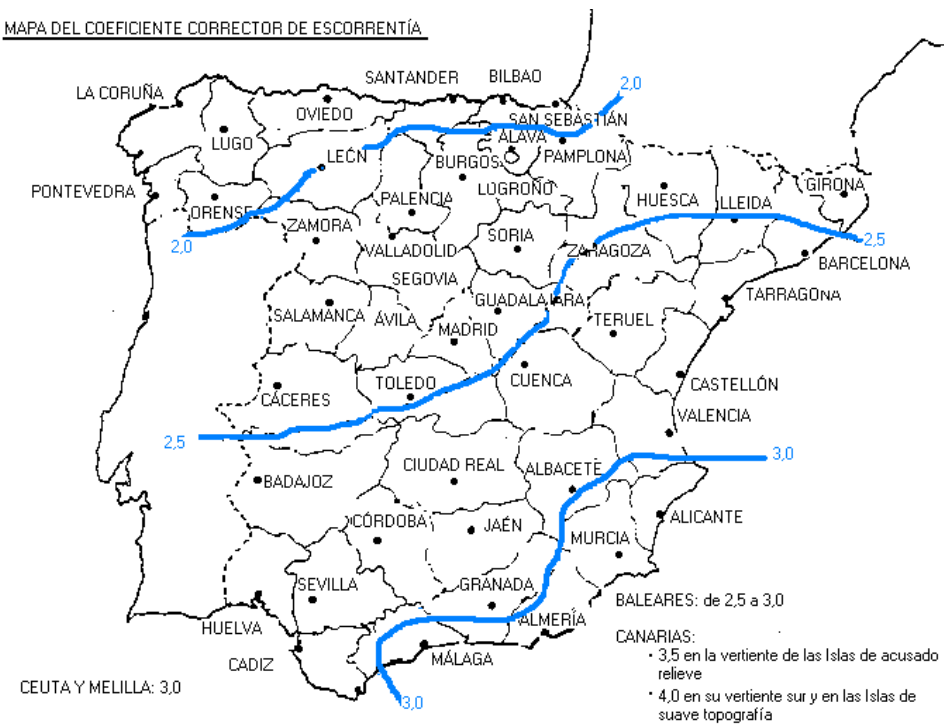
La estimación del umbral de escorrentía se hace en función de una serie de factores, tales como: uso de la tierra, pendiente del terreno, características hidrológicas y grupo de suelo (A, B, C o D), mediante la siguiente tabla:

Tabla 4.3
Para la estimación inicial de parámetro P.

Uso de la tierra	Pendiente	Características	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales en invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	< 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	> 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	70	33	18	13
		Muy buena	80	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	80	35	17	10
		Buena	120	55	22	14
		Muy buena	250	100	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	80	34	19	14
		Buena	100	42	22	15
	< 3	Pobre	75	34	19	14
		Media	95	42	22	15
		Buena	150	50	25	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	75	34	22	16
		Espesa	90	47	31	23
		Muy espesa	120	65	43	33
Rocas permeables	≥ 3				3	
	< 3				5	
Rocas impermeables	≥ 3				2	
	< 3				4	

Por tanto se supondrán una serie de características para la estimación del umbral en las tablas que aparecen y una vez obtenidos los valores, se corrigen teniendo en cuenta el valor regional indicado en la figura adjunta:

MAPA DEL COEFICIENTE CORRECTOR DE ESCORRENTÍA



Las tablas recogen los parámetros anteriormente descritos y se identifican con las cuencas indicadas en planos mediante la nomenclatura empleada.

Los cálculos de los caudales de avenida se determinan para el posterior dimensionamiento en el apartado de las obras de drenaje.

2.4.- Períodos de retorno

Los períodos de retorno a considerar serán función del elemento de drenaje a diseñar y de la intensidad media diaria de circulación de la carretera.

Así, la Norma 5.2-IC propone como períodos de retorno los siguientes:

- Para el drenaje longitudinal, se empleará un período de retorno de 25 años.
- Para el drenaje transversal se considerará $T=100$ años.

2.5.- Precipitación diaria

Se ha obtenido de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Según los datos facilitados por el documento tendremos una precipitación de 45 mm/día. Para los períodos de retorno considerados la precipitación máxima alcanza unos valores de:

$$T=100 \text{ años, } P_d = 2,220 * 45 = 99,9 \text{ mm/día}$$

$$T=25 \text{ años, } P_d = 1,732 * 45 = 77,94 \text{ mm/día}$$

$$T=500 \text{ años, } P_d = 2,831 * 45 = 127,395 \text{ mm/día}$$

2.6.- Caudales de avenida

Con los datos obtenidos anteriormente se determinan los caudales de avenida para cada una de las cuencas vertientes que desaguan a los distintos elementos de drenaje transversal y longitudinal mediante la fórmula indicada en el apartado 2 del presente estudio.

En las tablas siguientes se presentan los resultados obtenidos de aplicar la metodología anterior a las cuencas objeto de estudio.



Para un período de retorno de 25 años:

CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	LONGITUD (m)	J (%)	Tc (h)	Ka	Pd (mm)	Id (mm/h)	I1/Id	It	Po	Po*	Pd/Po*	C	K	Q (m ³ /s)
1	0,023393	185	13,51	0,12170987	1,10872761	77,94	3,6005929	8	78,312127	34	68	1,14617647	0,02392471	1,00510863	0,01223692
2	0,017065	160	38,13	0,0894999	1,11785958	77,94	3,63024899	8	89,8303466	34	68	1,14617647	0,02392471	1,00348445	0,01022314
3	0,099460	464	12,93	0,24686789	1,06682344	77,94	3,46450911	8	55,1389548	34	68	1,14617647	0,02392471	1,01227688	0,03689355
4	0,056929	438	12,56	0,23760345	1,08297776	77,94	3,51697029	8	56,9599466	34	68	1,14617647	0,02392471	1,01171041	0,02180236

Para un período de retorno de 100 años:

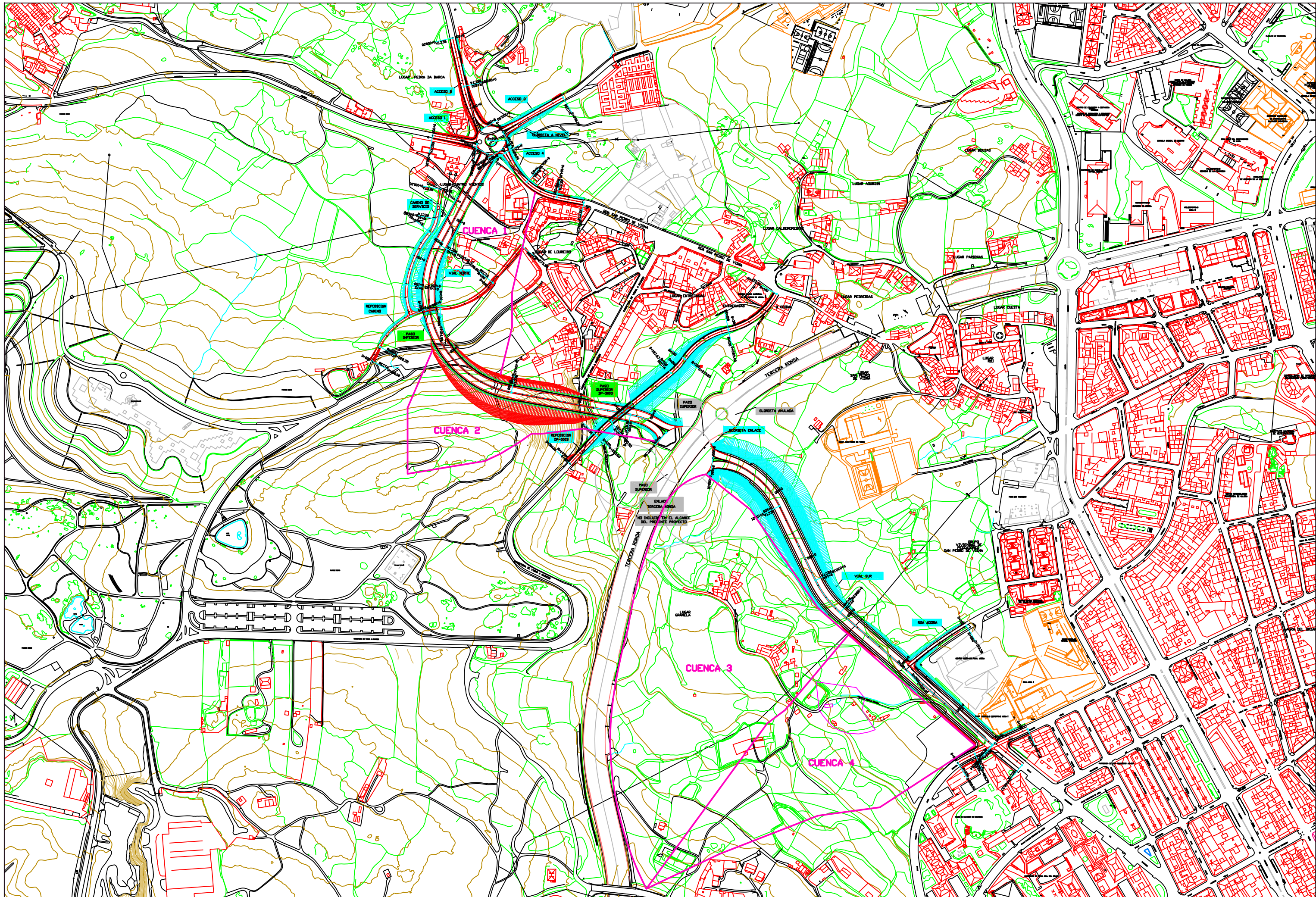
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	LONGITUD (m)	J (%)	Tc (h)	Ka	Pd (mm)	Id (mm/h)	I1/Id	It	Po	Po*	Pd/Po*	C	K	Q (m ³ /s)
1	0,023393	185	13,51	0,12170987	1,10872761	99,9	4,61507866	8	100,3769757	34	68	1,46911765	0,07382928	1,00510863	0,04840154
2	0,017065	160	38,13	0,0894999	1,11785958	99,9	4,6530905	8	115,1405135	34	68	1,46911765	0,07382928	1,00348445	0,04043628
3	0,099460	464	12,93	0,24686789	1,06682344	99,9	4,44065255	8	70,67464177	34	68	1,46911765	0,07382928	1,01227688	0,14592763
4	0,056929	438	12,56	0,23760345	1,08297776	99,9	4,50789494	8	73,00870757	34	68	1,46911765	0,07382928	1,01171041	0,08623639

Para un período de retorno de 500 años:

CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	LONGITUD (m)	J (%)	Tc (h)	Ka	Pd (mm)	Id (mm/h)	I1/Id	It	Po	Po*	Pd/Po*	C	K	Q (m ³ /s)
1	0,023393	185	13,51	0,12170987	1,10872761	127,395	5,88526472	8	128,0032514	34	68	1,87345588	0,1310952	1,00510863	0,1095984
2	0,017065	160	38,13	0,0894999	1,11785958	127,395	5,93373839	8	146,8300873	34	68	1,87345588	0,1310952	1,00348445	0,09156222
3	0,09946	464	12,93	0,24686789	1,06682344	127,395	5,66283215	8	90,12608597	34	68	1,87345588	0,1310952	1,01227688	0,33043237
4	0,056929	438	12,56	0,23760345	1,08297776	127,395	5,74858134	8	93,10254555	34	68	1,87345588	0,1310952	1,01171041	0,19527005



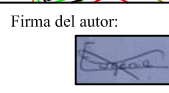
APÉNDICE 1: MAPA DE CUENCAS



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
Eugenia Filgueira Chenlo



Firma del autor:

Título del proyecto:
Vía de conexión de la Tercera Ronda
con Los Rosales y Agra del Orzán

Título del plano:
CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Escala:
#Título primero

Número de plano: 1
Hoja 1 de 1

Fecha:
Octubre 2017



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Condicionantes que afectan a la definición del drenaje

1.1.1.- Período de retorno a considerar

1.1.2.- Resguardo mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma

1.1.3.- Velocidad máxima del agua

1.2.- Definición de cuencas y cálculo de caudales

2.- DRENAJE TRANSVERSAL

2.1.- Introducción

2.2.- Emplazamiento de las obras de drenaje

2.2.1.- Criterios de implantación

2.2.2.- Emplazamiento y caudal de cada obra de drenaje

2.3.- Dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal

3.- DRENAJE LONGITUDINAL

3.1.- Introducción

3.2.- Superficies vertientes al drenaje longitudinal

3.3.- Caudales unitarios

3.4.- Elementos del drenaje longitudinal

3.4.1.- Cunetas de pie de desmonte

3.4.2.- Cunetas de guarda y pie de terraplén

3.4.3.- Bordillos

3.4.4.- Bajantes prefabricadas

3.4.5.- Colectores

3.4.6.- Arquetas

3.4.7.- Caz

3.5.- Dimensionamiento hidráulico

3.5.1.- Capacidad hidráulica de los elementos y velocidad media del agua

3.5.2.- Características de las cunetas y resumen de cálculos hidráulicos

ANEJO Nº15.- DRENAJE



3.5.3.- Colectores bajo cuneta y de desagüe

3.5.4.- Bordillos

3.6.- Otros elementos de drenaje longitudinal

3.6.1.- Pasos salvacunetas



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua que llega a la calzada de la nueva carretera y restituir la continuidad del agua que circula transversalmente a la traza de la misma por las cuencas interceptadas.

Para la determinación de los caudales y criterios de diseño de estas obras se siguen las instrucciones proporcionadas por la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial y por la Orden Circular 17/2013: Recomendaciones para el proyecto y construcción de drenaje subterráneo en obras de carretera.

1.1.- Condicionantes que afectan a la definición del drenaje

1.1.1.- Período de retorno a considerar

Los caudales de referencia para los que se proyectarán los elementos de drenaje estarán asociados a unos determinados periodos de retorno.

La Norma 5.2-IC propone los siguientes periodos de retorno:

- *“Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años).”*
- *“Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.”*

Por otra parte, el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica de Galicia-Costa establece lo siguiente:

“As pontes ou obras de drenaje transversal dimensionaranse con carácter xeral para o período de retorno de 500 anos, salvo que a Administración Hidráulica de Galicia admita outro período de retorno debidamente xustificado no proxecto da nova infraestrutura, atendendo ás peculiaridades de zona, á entidade do leito e das características da propia infraestrutura: tránsito, importancia...”

Se decide dimensionar, por lo tanto, para los siguientes periodos de retorno:

- Drenaje longitudinal: $T = 25$ años
- Drenaje transversal: $T = 500$ años

1.1.2.- Resguardo mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma

El resguardo de la calzada r_c en una determinada sección transversal se define como la diferencia de cotas entre el punto más bajo de la calzada y la lámina de agua para el caudal de proyecto.

La Norma 5.2-IC establece que el drenaje de plataforma y márgenes debe permitir la recogida, conducción y evacuación de las aguas, cumpliendo en cualquier perfil transversal:

- Un resguardo de la calzada mayor o igual que cinco centímetros ($r_c \geq 5\text{cm}$)
- Que la lámina de agua no alcance el arcén

1.1.3.- Velocidad máxima del agua

La velocidad máxima del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial. La Norma 5.2-IC establece una máxima velocidad admisible en función de su material constitutivo.

Las cunetas revestidas de hormigón presentarán una velocidad máxima admisible comprendida entre 4,5 y 6,0 m/s, mientras que en las cunetas de tierra esta estará comprendida entre 1,2 y 1,8 m/s.

1.2.- Definición de cuencas y cálculo de caudales

Mediante el estudio de la cartografía de la zona se ha determinado que la traza intercepta a 4 subcuencas.

El método para el cálculo de caudales en las cuencas que se aplica es el método hidrometeorológico de la norma 5.2-IC.

En el Anejo de Hidrología se definen las cuencas afectadas por el trazado y se desarrolla el método indicado para el cálculo de caudales en las cuencas.

2.- DRENAJE TRANSVERSAL

2.1.- Introducción

El objetivo de la red de drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural que haya sido interrumpida por la carretera, además de desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes.

Las obras de drenaje transversal (ODT) deberán perturbar lo menos posible la circulación natural del agua por el cauce del terreno, sin sobreelevaciones del nivel de agua que provoquen aterramientos aguas arriba ni aumentos de velocidad que produzcan erosiones aguas abajo.

Así, se tienen en cuenta los siguientes factores a la hora del dimensionamiento de las ODT:

- Caudal a desaguar
- La velocidad máxima del agua
- La altura máxima permisible de la lámina de agua a la entrada de la ODT
- La posibilidad de distribuir la anchura del cauce entre varios conductos
- La cota roja sobre el fondo del cauce, teniendo en cuenta el espesor mínimo necesario sobre la clave del conducto de la obra de drenaje transversal y el resguardo requerido
- Las condiciones de cimentación
- Las posibilidades de aterramiento o erosión
- Planta y perfil del lecho

El período de retorno considerado para el cálculo de caudales aportados por las diversas cuencas, a fin de comprobar el funcionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal, es de 500 años, tal y como ya se ha comentado en el apartado anterior.

2.2.- Emplazamiento de las obras de drenaje

2.2.1.- Criterios de implantación

Se adopta como criterio de implantación de las obras de drenaje colocar la obra en los puntos bajos en los que la traza de la nueva carretera interceptada a la cuenca. Para el caso en el que existan varias obras de drenaje en una misma cuenca, se considera que cada una drene un caudal proporcional al área de influencia de dicha obra dentro de la cuenca afectada, por lo que el caudal total de la cuenca se reparte de este modo.

En el caso de que las cuencas viertan sobre taludes de desmonte, se considera que el caudal de esas cuencas es recogido por cunetas de guarda y es conducido por pendiente a la obra de drenaje transversal más próxima. Si es necesario repartir el caudal de una cuenca de este tipo entre dos obras de drenaje, se procederá al reparto del caudal de la forma expuesta anteriormente.



2.2.2.- Emplazamiento y caudal de cada obra de drenaje

A continuación, se presenta una tabla de las obras de drenaje transversal ubicadas en los viales principales, en la que se indican su ubicación, las cuencas que drenan dichas obras y los caudales de diseño para el periodo de retorno de 500 años.

NOMBRE	PK	CUENCA	Q (m3/s)
ODT NORTE	0+150 (vial norte)	1	0,1095984
ODT SUR	0+145 (vial sur)	3	0,33043237

El agua de las cuencas 2 y 4 es recogida por las cunetas de guarda y pie de terraplén, que desaguan en la ODT más cercana o bien en las cunetas de desmonte, a través de las bajantes de desmonte.

Hay que mencionar que la ODT SUR en un futuro será inutilizada dado que la zona del Vial Sur se va a urbanizar. Cuando la zona esté urbanizada, el agua de la cuenca 3 será recogida por los sumideros y transportada por los colectores al sistema municipal de saneamiento.

2.3.- Dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal

Se deben determinar los siguientes parámetros:

- Dimensiones de la sección de desagüe
- Longitud de drenaje transversal
- Pendiente de la solera
- Material utilizado

Estos parámetros vienen determinados por:

- Caudal de cálculo a desaguar
- Altura máxima permisible de la lámina de agua a la entrada de la ODT
- Velocidades admisibles del agua para evitar erosiones y aterramientos

Se van a proyectar ODT de sección circular.

En primer lugar se realiza un predimensionamiento, utilizando para ello la fórmula de Manning-Strickler, que relaciona el caudal desaguado con la altura de lámina libre de agua. Para una sección circular:

$$Q = V * S = S * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K$$

Donde:

- S: Sección de desagüe (m²)
- R: Radio hidráulico (m) (R=D/4)
- J: Pendiente del tubo (adimensional)
- K: Coeficiente de rugosidad (Hormigón: K=60)

Por tanto, el diámetro mínimo que se deberá utilizar en las ODT será:

NOMBRE	Dmínimo(m)	S (m2)	R (m)	J	K	Longitud (m)	Q (m3/s)
ODT NORTE	0,26906998	0,05683294	0,0672675	0,03776	60	39,725	0,1095984
ODT SUR	0,36086455	0,10222523	0,09021614	0,07173	60	76,678	0,33043237

La Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, no obstante, recomienda que para ODT cuya longitud es igual o superior a 15 m su diámetro debe ser superior a 1,8 m. Por ello, se decide disponer ODT de 2 m de diámetro para que actúen a su vez como paso de fauna.

A continuación, se calcula la altura de la lámina libre a la entrada de la ODT. Para ello, se supone que el control del funcionamiento hidráulico se produce en la entrada, definiéndose todo en función de las características del conducto en su entrada.

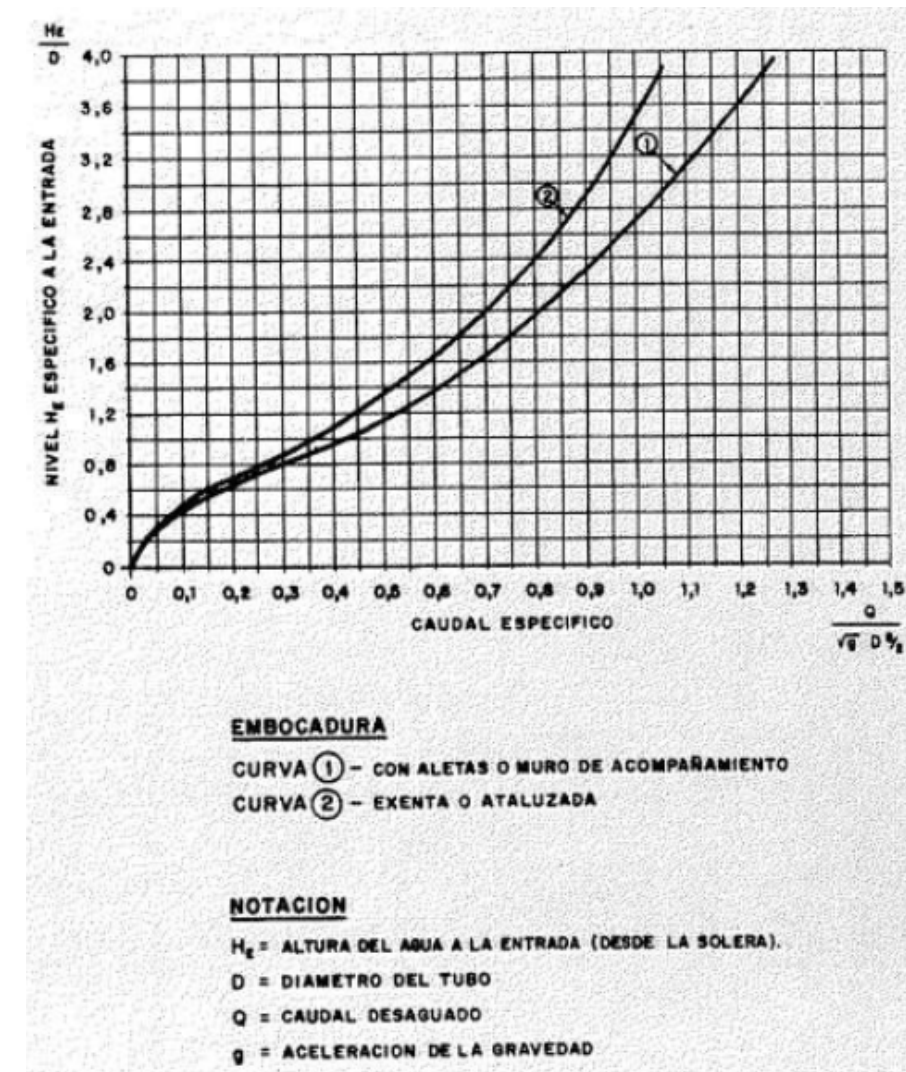
El caudal específico se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{esp} = \frac{Q}{\sqrt{g} * D^{3/2}}$$

Donde:

- g: Aceleración de la gravedad (m/s²)
- D: Diámetro del tubo (m)

Mediante la figura siguiente se obtiene el nivel específico a la entrada:





En la siguiente tabla se muestran los niveles de agua a la entrada calculados a partir de los diámetros obtenidos anteriormente:

NOMBRE	Q esp (m3/s)	Q (m3/s)	D (m)	He/D	He (m)
ODT NORTE	0,01237788	0,1095984	2	0,1	0,2
ODT SUR	0,03731853	0,33043237	2	0,25	0,5

A continuación, se realiza la comprobación del comportamiento hidráulico. En ella se deben de verificar las siguientes condiciones:

- Conducto recto, y con sección y pendiente constantes (se impone que sea así)
- La diferencia entre el nivel del agua a la salida y la cota de la solera es inferior tanto a la altura del conducto como al calado crítico en él.

Para el cálculo del calado que alcanza el cauce natural aguas abajo se utiliza de nuevo la fórmula de Manning-Strickler, dado que no existen presas, azudes, estrechamientos bruscos u otras condiciones de contorno.

$$Q = V * S = S * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K$$

Se toma K=35, correspondiente a un trazado con vegetación en las márgenes, pero sin invadir el cauce, el cual se considera aproximadamente rectangular y de un metro de anchura. La ecuación queda como sigue:

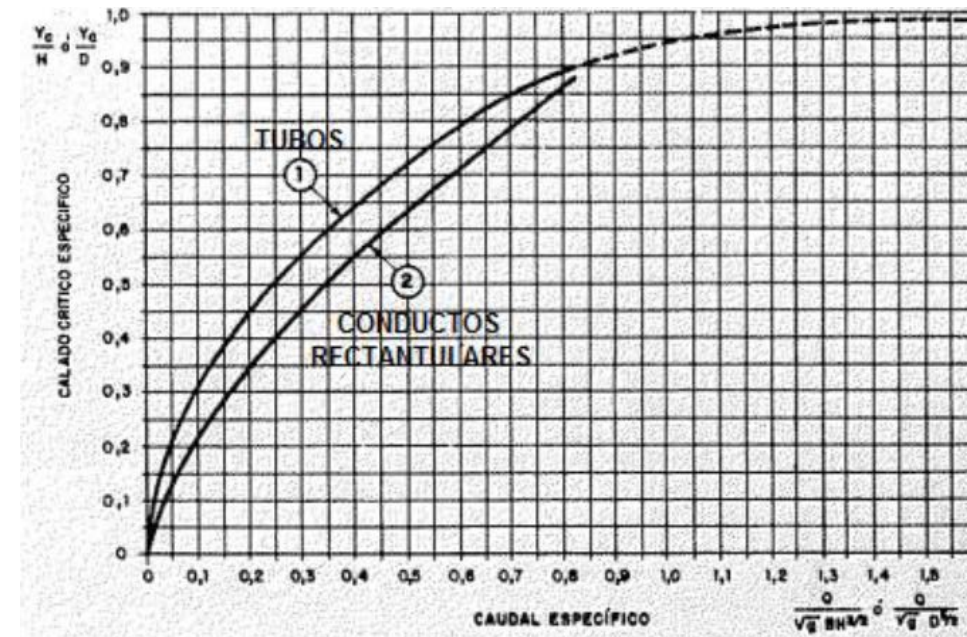
$$\frac{y^{5/3} * J^{\frac{1}{2}} * K}{(1 + 2 * y)^{2/3}} - Q = 0$$

Que resolviendo se obtiene el calado sobre el cauce natural y:

NOMBRE	Q (m3/s)	D (m)	J	y (m)
ODT NORTE	0,1095984	2	0,03776	0,08974
ODT SUR	0,33043237	2	0,07173	0,14916

Se observa que el calado del cauce es inferior al diámetro de la obra de drenaje en todos los casos.

Mediante la siguiente figura se halla el calado crítico:

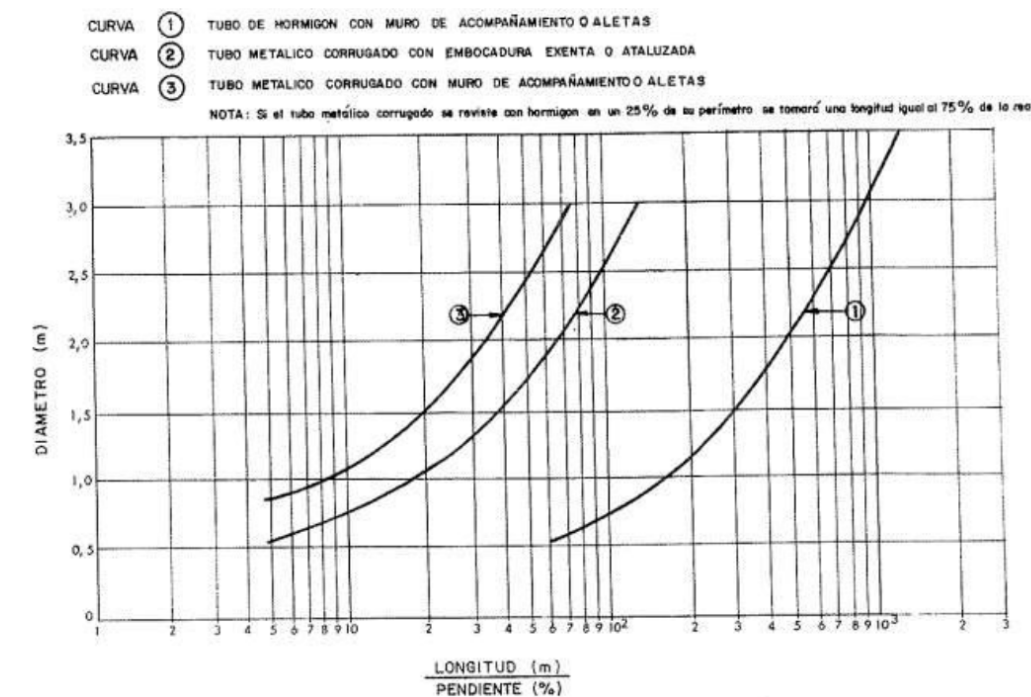


En la siguiente tabla se muestra el calado crítico resultante para cada ODT:

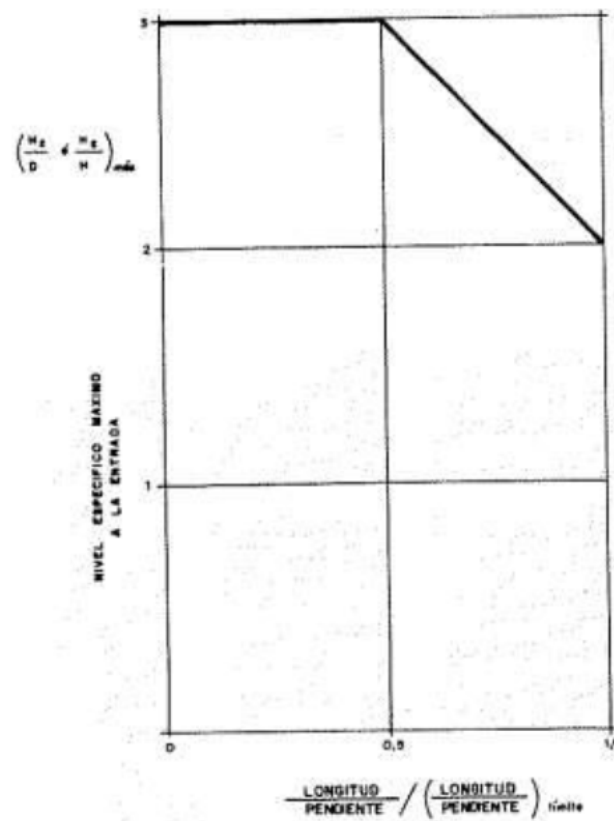
NOMBRE	Calado crítico
ODT NORTE	0,2
ODT SUR	0,35

Se puede observar que en todos los casos el calado del cauce es menor que el calado crítico.

Además, la relación longitud/pendiente del conducto debe ser menor que la indicada en la figura siguiente:



Y, por último, el nivel de agua a la entrada del conducto no debe rebasar el señalado en la siguiente figura:



Así, por tanto, se obtienen los siguientes resultados para el nivel de agua a la entrada:

NOMBRE	L	J (%)	D (m)	L/J	L/J max	(L/J)/(L/J max)	He/D max	He max (m)	He (m)
ODT NORTE	39,725	3,776	2	10,5203919	500	0,02104078	3	6	0,2
ODT SUR	76,678	7,173	2	10,689809	500	0,02137962	3	6	0,5

Como se cumplen todas las condiciones no es necesario imponer control a la salida, y queda demostrado el comportamiento hidráulico de estas obras de drenaje transversal.

Los planos necesarios para la definición de estas obras se adjuntan en el Documento nº2: Planos.

3.- DRENAJE LONGITUDINAL

3.1.- Introducción

En este apartado se trata de dimensionar los elementos necesarios para asegurar un buen drenaje longitudinal en ambos viales; es decir, recoger la escorrentía superficial procedente tanto de la plataforma como de los márgenes que vierten a ella, además de conducir estos caudales de escorrentía hacia puntos de desagüe.

El proyecto de la red de drenaje superficial debe tener en cuenta factores topográficos, climatológicos, hidrológicos y geotécnicos.

Para todos los elementos de drenaje longitudinal se establece un periodo de retorno para el dimensionamiento de 25 años.

Además, se debe asegurar el drenaje longitudinal de la plataforma con una pendiente mínima que evite fenómenos de hidropneumático en caso de quedarse agua estancada. Esta pendiente es del 0,5%, lo cual se cumple en el presente proyecto.

Los valores de las pendientes transversales se han dispuesto tanto en recta como en curva (bombeo y peralte) siguiendo la Norma 3.1-IC Trazado, asegurando así tanto la circulación como el desagüe del agua.

Los elementos de drenaje longitudinal son:

- Cunetas de pie de desmote: Sirven para recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma y de las subcuencas de desmote que no sean desagüadas a través de las obras de drenaje transversal.
- Cunetas de guarda en desmote: Se colocan en coronación de desmontes, y sirven para recoger la escorrentía de las subcuencas de desmote evitando así que esta descienda directamente por el talud con la consiguiente inestabilidad que generaría.
- Cunetas de pie de terraplén: Su misión es recoger la escorrentía procedente de las subcuencas de terraplén con el objetivo de evitar que esta se infiltre en los cuerpos de los rellenos y ocasionar inestabilidad en los mismos.
- Caces de coronación de terraplén: Se ocupan de recoger los caudales de escorrentía procedentes de la plataforma situada sobre la coronación de los rellenos.
- Colectores: Están formados por tubos cuya misión es recoger el agua procedente de las cunetas de pie de desmote.
- Arquetas de registro: Se disponen aquellas que sean necesarias para la inspección y conservación de los dispositivos de desagüe enterrados, permitiendo la limpieza de los mismos.
- Rejillas de desagüe: Para evacuar las aguas de las cunetas de desmote hacia los colectores.
- Bajantes de terraplén: Su misión se basa en evacuar el agua de los caces de coronación de terraplenes hacia cunetas de terraplén o al terreno directamente, en los casos en que sea posible.
- Bajantes de desmote: Conectan las cunetas de guarda en desmote con las cunetas de pie de desmote.

3.2.- Superficies vertientes al drenaje longitudinal

Tres tipos de superficies pueden verter al drenaje longitudinal: la plataforma de la carretera, los taludes de los desmontes que vierten a la calzada y los márgenes de la carretera, que lo pueden hacer sobre un talud en desmote o en terraplén. En el caso de que estos viertan sobre taludes de desmote, se considera que ese caudal es recogido por cunetas de guarda y conducido por pendiente a la obra de drenaje transversal más próxima o evacuado directamente por medio de una bajante al colector que discurre bajo la cuneta del margen de la plataforma.

3.3.- Caudales unitarios

En el caso de las cunetas de los viales, el caudal de aportación estará formado por el que aporta la propia calzada y los taludes. El cálculo de estos caudales se realiza del mismo modo que para la obtención de los caudales de las cuencas, tal y como se ha realizado en el Anejo de Hidrología:

$$Q = \frac{C * I * A}{3,6} * K$$



La intensidad de precipitación $I(T, t_c)$ correspondiente a un periodo de retorno T , y a una duración del aguacero t_c , se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{2,53(28^{0,1}-t_c^{0,1})}$$

En el Anejo de Hidrología se han obtenido los siguientes valores:

- $I_1/I_d = 8$
- Para $T=25$ años: $P_d=77,94$ mm/día e $I_d=3,25$ mm/h

En este caso, que se trata de la plataforma y los taludes, el flujo es difuso, por lo que según la Instrucción 5.2-IC puede considerarse un tiempo de concentración de 5 minutos ($t_c=0,0833$ h), ya que el recorrido del agua sobre la superficie es inferior a 5 minutos.

Con estos datos se obtiene, para un periodo de retorno de 25 años: $I=82,77$ mm

Por otra parte, el coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t), se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

Y se obtiene un valor de $K_t=1,0032$

Respecto al coeficiente de escorrentía (C), este se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11P_o)^2}$$

El valor inicial del umbral de escorrentía (P_o) depende del uso de suelo. En el caso de la plataforma se adopta un valor de 1 mm, y para los taludes, dada su inclinación y su naturaleza granular, se adopta un valor de 2 mm. De esta forma, el umbral de escorrentía es de 2 mm para la plataforma y de 4 mm para los taludes.

Con estos datos se obtienen los siguientes valores del coeficiente de escorrentía:

- Plataforma: $C=0,942$
- Taludes: $C=0,845$

A continuación se expone el resultado del cálculo de caudal unitario por metro cuadrado de superficie aportante, considerando un periodo de retorno de 25 años.

Superficie aportante:	
Plataforma (2 carriles)	
Ancho (m)	7
I (mm/h)	82,77037037
C	0,942330818
Kt	1,003186341
Q (m3/s/m2)	2,17349E-05
Q (m3/s/ml)	0,000152144

Superficie aportante:	
Plataforma (4 carriles)	
Ancho (m)	14
I (mm/h)	82,7703704
C	0,94233082
Kt	1,00318634
Q (m3/s/m2)	2,1735E-05
Q (m3/s/ml)	0,00030429

Superficie aportante:	
Talud 5 m	
Ancho (m)	2,5
I (mm/h)	82,7703704
C	0,84505053
Kt	1,00318634
Q (m3/s/m2)	1,9491E-05
Q (m3/s/ml)	4,8728E-05

Superficie aportante:	
Talud 10 m	
Ancho (m)	5
I (mm/h)	82,7703704
C	0,84505053
Kt	1,00318634
Q (m3/s/m2)	1,9491E-05
Q (m3/s/ml)	9,7456E-05

Superficie aportante:	
Talud 15m	
Ancho (m)	7,5
I (mm/h)	82,7703704
C	0,84505053
Kt	1,00318634
Q (m3/s/m2)	1,9491E-05
Q (m3/s/ml)	0,00014618



3.4.- Elementos de drenaje longitudinal

Se describen, a continuación, los distintos tipos de elementos de drenaje longitudinal proyectados.

Los planos necesarios para la definición de estas obras se adjuntan en el Documento nº2: Planos.

3.4.1.- Cunetas de pie de desmonte

Estas cunetas recogen la escorrentía procedente de los taludes de desmonte, de las laderas adyacentes que viertan hacia la carretera en el caso de desmontes de poca altura, la que se recoge en la plataforma, y la que recoge la propia cuneta.

En algunos casos se ha dimensionado esta cuneta de desmonte para evacuar el agua procedente de cuencas exteriores a la plataforma, debido principalmente a:

- Agotamiento de la cuneta de guarda proyectada en coronación
- Existencia de un punto bajo sobre la coronación del desmonte

Se ha adoptado para estas cunetas una sección triangular rebasable de 0,25 m de profundidad, con un talud interior 1V:6H y exterior 1V:4H, resultando un ancho en superficie de 2,50 m. Además, la cuneta irá revestida de una capa de hormigón de 0,1 m de espesor.

Esta cuneta se denomina CR-3 y se utiliza en los viales y en las intersecciones (ramales y reposición de la DP-3003).

Además, se proyecta la construcción de una zanja drenante debajo de estas cunetas. En esta, se aloja un dren, mediante el cual se interceptan las corrientes subálveas y del firme. Se dispone una capa de material filtrante donde se ubica el dren formado por un tubo de PVC de 160 mm de diámetro. Además, se dispone una lámina de geotextil que envuelve el conjunto dren- material filtrante.

En los caminos de servicio se opta por disponer cunetas no franqueables, por justificación económica, tal como se extrae de la Instrucción 5.2-IC. Además, como estos serán caminos con una IMD muy baja, se justifica la decisión de diseñar este tipo de cunetas. Se adoptan cunetas de sección triangular de 1 m de ancho, 0,33 m de profundidad y taludes 3H:2V, y con revestimiento de hormigón. Esta cuneta se denomina CR-1.

La pendiente tanto de la cuneta de desmonte como de los drenes, se ajusta a la de las vías en las que se emplee.

3.4.2.- Cunetas de guarda y pie de terraplén

Se proyectan cunetas de guarda donde las laderas adyacentes a los taludes de desmonte vierten hacia la plataforma, con la excepción de desmontes de poca altura o de áreas de vertido pequeñas, en cuyo caso se permite que la cuneta de desmonte reciba toda la escorrentía.

Las cunetas de pie de terraplén se proyectan en aquellos casos en que el terreno natural vierte hacia el terraplén, como sistema de protección del mismo. También se han proyectado como prolongación de las cunetas de desmonte y de las cunetas de guarda, desde el punto en que desaguan estas hasta la embocadura de una obra de drenaje transversal, o hasta un cauce natural.

La pendiente de las cunetas de guarda y pie de terraplén se adaptan en general a la del terreno natural, siendo revestidas de hormigón.

El revestir este tipo de cunetas obedece a la necesidad de evitar las posibles filtraciones de agua hacia el talud.

Para pie de terraplén, se ha proyectado una cuneta trapezoidal revestida con un ancho en la base de 0,40 m, taludes simétricos 1H:1V y un calado de 0,50 m. Esta se sitúa a 1,50 m del pie del talud.

Para guarda de desmonte, se ha proyectado una cuneta trapezoidal revestida con un ancho en la base de 0,40 m, taludes simétricos 1H:1V y un calado de 0,30 m.

Las cunetas de guarda desaguan mediante bajantes sobre el talud de desmonte, bien cuando se agota su capacidad, o bien por la presencia de un punto bajo en el terreno.

Las bajantes de desmonte se disponen cada 150 m.

Estas cunetas se denominan CTR-1.

3.4.3.- Bordillos

Otros elementos del sistema de drenaje longitudinal proyectado lo forman los bordillos.

Cuando la altura de los terraplenes supera los dos metros de altura, para evitar erosiones y cárcavas que pudiera producir el agua, en la margen que recibe la escorrentía se sitúa un bordillo, situado al pie de la barrera de seguridad.

Este bordillo tiene la función de encauzar el agua hasta un punto en que da paso a una bajante de terraplén. Las bajantes de terraplén están dispuestas a una distancia de 50 m.

Estos bordillos tienen una altura de 10 cm sobre el pavimento.

3.4.4.- Bajantes prefabricadas

Recogen las aguas procedentes de la escorrentía de la plataforma, de cunetas de coronación de desmonte, o de desagües de colectores, que mediante las correspondientes conexiones las descargan, ya sea al terreno natural, cunetas u otro punto elegido al efecto.

Las bajantes están formadas por piezas prefabricadas y son de tipo B-1 o B-3 según las dimensiones de las mismas, viniendo dada la capacidad (m²/s) de estas en función de la pendiente, por las expresiones siguientes:

- Bajante B-1: $1,712 * J^{0,5}$
- Bajante B-3: $0,140 * J^{0,5}$

3.4.5.- Colectores

Se proyectan colectores en los desagües de la cuneta de desmonte, desagües de drenes, entre sumideros, desagües de caces.

Según indica la Instrucción 5.2-IC el diámetro mínimo de colector es de 400 mm.

Los colectores serán de PVC.

3.4.6.- Arquetas

Estas recogerán el agua de las cunetas y la conducirán a los colectores, permitiendo a la vez, la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe.

Estarán colocadas a una distancia máxima de 50 m y en los puntos de encuentro de diferentes cunetas, cambios de dirección en planta y alzado y en los cambios de sección del colector.



Serán de forma cuadrada o rectangular y sus dimensiones dependerán de la profundidad de la arqueta. Estarán dotadas de un arenoso de 0,2 m de profundidad mínima con una rampa para permitir la salida por el colector de pequeña fauna.

La parte superior tendrá la forma de la cuneta con una rejilla y pequeñas impostas para evitar derrames del terreno contiguo y la caída a la arqueta de pequeña fauna.

3.4.7.- Caz

Se proyectan caces de hormigón prefabricado en las medianas cuando el agua discurre hacia el centro de la plataforma.

3.5.- Dimensionamiento hidráulico

3.5.1.- Capacidad hidráulica de los elementos y velocidad media del agua

En los elementos lineales se debe comprobar que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, Q_P .

$$Q_{CH} = J^{1/2} * R_H^{\frac{2}{3}} * S_{Max} * K \geq Q_P$$

- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

Donde:

- o $Q_{CH} (m^3/s)$: Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal
- o J (adimensional): Pendiente geométrica del elemento lineal
- o $S_{Max} (m^2)$: Área de la sección transversal del conducto
- o $R_H (m)$: Radio hidráulico $R_H = \frac{S}{p}$
- o $S (m^2)$: Área de la sección transversal ocupada por la corriente
- o $p (m)$: Perímetro mojado
- o $K (s^{-1}m^{\frac{1}{3}})$: Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento. $K=60$ para cuneta revestida y $K=30$ para cuneta en tierra
- o $Q_P (m^3/s)$: Caudal de proyecto del elemento de drenaje
- o $V_P (m/s)$: Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto
- o $V_{Max} (m/s)$: Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje, en función del material del que está constituido. $V_{Max} = 4,5 - 6$ m/s para cuneta revestida y $V_{Max} = 1,2 - 1,8$ m/s para cuneta en tierras

3.5.2.- Características de las cunetas y resumen de cálculos hidráulicos

A continuación, se presentan los datos correspondientes a las características de los distintos tipos de cuneta previstos en el presente proyecto:

Cuneta CR-3		
S	0,3125	
Rh	0,1225	
K	60	
J	Qch	V
0,001	0,146248694	0,467995822
0,005	0,327022022	1,046470472
0,01	0,462478979	1,479932734
0,015	0,566418758	1,812540026
0,02	0,654044045	2,092940943
0,025	0,731243472	2,339979111
0,03	0,80103709	2,563318687
0,035	0,865218945	2,768700623
0,04	0,924957959	2,959865467
0,045	0,981066067	3,139411415
0,05	1,034134436	3,309230195
0,055	1,084609347	3,470749909
0,06	1,132837516	3,625080051
0,065	1,17909467	3,773102944
0,07	1,223604366	3,915533971
0,075	1,266550847	4,052962709
0,08	1,30808809	4,185881887

Cuneta CR-1		
S	0,1667	
Rh	0,1387	
K	60	
J	Qch	V
0,001	0,08474963	0,50839612
0,005	0,18950594	1,13680828
0,01	0,26800187	1,60768968
0,015	0,32823392	1,96900969
0,02	0,37901188	2,27361655
0,025	0,42374816	2,54198058
0,03	0,46419286	2,78460021
0,035	0,50138559	3,00771199
0,04	0,53600374	3,21537936
0,045	0,56851782	3,41042483
0,05	0,5992704	3,59490342
0,055	0,6285201	3,77036651
0,06	0,65646783	3,93801938
0,065	0,68327338	4,09882053
0,07	0,7090663	4,25354708
0,075	0,73395335	4,40283952
0,08	0,75802376	4,5472331

Cuneta CTR-1		
S	0,5	
Rh	0,2612	
K	60	
J	Qch	V
0,001	0,38764725	0,77529449
0,005	0,86680559	1,73361119
0,01	1,22584823	2,45169645
0,015	1,50135133	3,00270266
0,02	1,73361119	3,46722238
0,025	1,93823623	3,87647246
0,03	2,12323141	4,24646282
0,035	2,29335204	4,58670407
0,04	2,45169645	4,90339291
0,045	2,60041678	5,20083356
0,05	2,74107996	5,48215993
0,055	2,87486892	5,74973784
0,06	3,00270266	6,00540531
0,065	3,12531201	6,25062403
0,07	3,24328955	6,48657911
0,075	3,35712363	6,71424726
0,08	3,46722238	6,93444475

3.5.3.- Colectores bajo cuneta y de desagüe

No es necesario disponer de colectores bajo las cunetas debido a que el caudal que hay que transportar es menor que la capacidad hidráulica de los elementos de drenaje.

3.5.4.- Bordillos

Los bordillos se disponen para evitar la erosión que produciría el agua que escurre por la calzada en caso de aguacero.

Se colocan bordillos de 10 cm de altura sobre el pavimento ubicados 10 cm detrás de la barrera de seguridad, si la hubiere.

El caudal recogido por los bordillos se desagua por las bajantes formadas por piezas de hormigón.

Las longitudes de bordillo entre bajantes se calculan para que en el caso más desfavorable queden inundados únicamente los arcenes y no la calzada. Se adopta una separación máxima entre bajantes de 50 m y siempre se colocarán en puntos bajos.

La longitud máxima de bordillo entre puntos de desagüe se calcula igualando la capacidad de la sección formada por el arcén, el bordillo y la lámina del agua, con el caudal que llega por la plataforma.

La capacidad de la sección se determina con la fórmula:



$$Q_s = S * R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K$$

Donde:

- $S (m^2)$: Sección $S = 0,5 * a * H_m$
- $R_H(m)$: Radio hidráulico
- J (*adimensional*): Pendiente longitudinal
- $H_m(m)$: Altura de agua medida en el bordillo $H_m = a * P$
- P (*adimensional*): Peralte
- $a (m)$: Ancho del arcén
- $K (s^{-1}m^{1/3})$: Coeficiente de rugosidad de Manning. Para capa de rodadura bituminosa $K=70$

El caudal de aportación (Q_a) es igual al caudal de aportación unitario por la longitud entre desagües de bordillo.

El ancho útil de arcén (a_u) será $a_u = 0,1/P < 2,5m$, ya que la lámina de agua solo puede alcanzar una altura de 0,10 m.

Si se iguala Q_s a Q_a se obtiene la longitud entre desagües en función de la pendiente J, del peralte P y del caudal de aportación por metro lineal q_a , para una inundación de arcén de ancho máximo 2,5 m.:

$$L = \frac{(0,05 * a_u^2 * P)^{5/3} * J^{\frac{1}{2}} * 70}{q_a * ((0,01 * a_u * P) + (a_u^2 + (0,01 * a_u * P)^2)^{\frac{1}{2}})^{2/3}}$$

3.6.- Otros elementos de drenaje longitudinal

3.6.1.- Pasos salvacunetas

Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 500 mm de diámetro situados en la cuneta de los caminos y cunetas de pie de terraplén que cruzan a los mismos. Su utilización se hace necesaria en los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PASO INFERIOR

3.- PASO SUPERIOR

ANEJO Nº16.- ESTRUCTURAS



1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo la definición de las estructuras presentes en el diseño de la vía de la que es objeto este proyecto. Se realizarán especificaciones técnicas y cálculos básicos basados en obras similares, buscando quedarse siempre del lado de la seguridad. Sin embargo, dado el carácter académico del proyecto, no se han realizado los cálculos necesarios y totalmente imprescindibles en un proyecto convencional.

Las estructuras presentes serán un paso inferior y uno superior, ambas en el Vial Norte.

A la hora de diseñar el trazado se ha procurado que dichas estructuras tuvieran la tipología más básica posible, con los condicionantes de construcción más sencillos. Presentan así un trazado recto en planta y en alzado.

Estos condicionantes geométricos van a permitir que el paso superior pueda construirse con un sencillo tablero de vigas prefabricadas y el paso inferior con un sencillo marco.

La normativa e instrucciones que se han usado en la redacción del siguiente anejo son las siguientes:

- Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas pretensadas IC.
- Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

2.- PASO INFERIOR

Se trata de un marco cerrado de hormigón armado situado en el PK 0+235 del Vial Norte. Tiene planta recta, perpendicular al vial, de 22,17 metros de longitud, deja un gálibo horizontal de 4 m y un gálibo vertical de 3,5 m libres, para lo que se requiere una altura interior del marco de 3,8 m.

El ancho del camino que pasa por el interior del marco es de 2,5 m por lo que la sección libre de 4 m es suficiente.

El espesor de la solera y el dintel es de 0,60 m, mientras que el de los hastiales es de 0,50 m.

Las aletas son muros de hormigón armado y se disponen abiertas, con un ángulo de 30°.

3.- PASO SUPERIOR

Los pasos superiores vienen condicionados por la luz máxima de vano y por el gálibo respecto al vial inferior que en este caso es el Vial Norte.

Se trata de una estructura de un vano único de 40 metros de luz entre ejes de apoyos. Se sitúa en el PK 0+560 del Vial Norte y posibilita el paso de la reposición de la DP-3003. Tiene un trazado recto en planta.

La altura mínima o gálibo sobre cualquier punto de la plataforma del vial no deberá ser inferior a 5,3 m, según establece la Norma 3.1-IC.

La sección transversal tipo del tablero está constituida por 4 vigas doble T de 2 metros de canto y una losa superior de compresión de 0,25 m de espesor mínimo, hormigonada sobre placas de encofrado perdido.

El ancho total del tablero es de 9,34 m, y comprende dos carriles de 3 m, arcén de derecho de 0,5 m, arcén izquierdo de 0,3 m, acera izquierda de 1,20 m y dos zonas de 0,67 m para ubicar los pretilos metálicos.

Los estribos son sillas-cargadero de 1,30 m de canto y 3,40 m de ancho.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1.- Generalidades

2.2.- Marcas longitudinales discontinuas

2.3.- Marcas longitudinales continuas

2.4.- Marcas transversales

2.5.- Flechas

2.6.- Inscripciones

2.7.- Otras marcas

3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1.- Introducción

3.2.- Tipos de señales

3.3.- Información de distancias en carteles y paneles complementarios

3.4.- Visibilidad

3.5.- Retrorreflectancia

3.6.- Posición longitudinal

3.7.- Posición transversal

3.8.- Altura

3.9.- Orientación

4.- DEFENSAS

4.1.- Objeto

4.2.- Criterios de implantación

4.3.- Disposición

ANEJO Nº17.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza una descripción y justificación de los diversos elementos (marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensas) cuyo principal objetivo es conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos. Adicionalmente, la señalización es un aporte de información y/u orientación a los usuarios de la vía, o advertencias para la prevención de posibles accidentes.

Las publicaciones utilizadas son:

- Norma de Carreteras 8.2-IC: "Marcas viales" (1987)
- Norma de Carreteras 8.1-IC: "Señalización vertical" (2000)
- Orden circular 28/09 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas
- Orden circular 321/95 "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"

En el documento nº2 Planos se incluyen los planos en planta de situación de los distintos elementos de señalización, balizamiento y defensas y los planos de detalles en los que se especifica sus dimensiones y características.

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1.- Generalidades

Las marcas viales pintadas sobre la calzada conforman la señalización horizontal y tienen por objeto principal canalizar el tráfico, por su parte, y dar una información al usuario que complementa a la señalización vertical, por otra. Esto aumenta la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación de los vehículos.

Marcas viales son aquellas líneas o figuras que aplicadas sobre el pavimento tienen por misión satisfacer una o varias de las funciones siguientes:

- Delimitar carriles de circulación
- Separar sentidos de circulación
- Indicar el borde de la calzada
- Reglamentar la circulación y, en particular, el adelantamiento
- Completar o precisar el significado de señales verticales
- Repetir o recordar una señal vertical
- Permitir los movimientos indicados
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios

Las obras de señalización horizontal comprenden la preparación de la superficie a pintar, el replanteo y la ejecución de las marcas viales. En los planos correspondientes a este apartado se definen la ubicación y detalles de marcas viales (vano, trazo y tipo de línea). En todos los casos las marcas viales serán de pintura blanca reflectante correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103.

Se aplican en este proyecto las siguientes marcas viales, que se analizarán en los apartados siguientes:

- Marcas longitudinales discontinuas
- Marcas longitudinales continuas
- Marcas transversales
- Flechas
- Inscripciones
- Otras marcas

2.2.- Marcas longitudinales discontinuas

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita, en calzada con carriles estrechos.

M-1.3: Para separación de carriles del mismo sentido de circulación con $VM \leq 60$ km/h. La anchura es de 10 cm, el trazo de 2 m y el vano de 5,5 m.

2.3.- Marcas longitudinales continuas

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado.

Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud.

Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla y aún eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

M-2.2: Para separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles. Se prohíbe el adelantamiento. La anchura es de 10 cm.

M-2.6: Para delimitar el borde de la calzada. La anchura será de 15 cm si la anchura del arcén es superior o igual a 1,5 m, será de 10 cm si el arcén es menor de 1,5 m.

2.4.- Marcas transversales

Marcas transversales continuas

Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por:

- Una señal de detención obligatoria
- Una marca vial de STOP
- Una señal de prohibición de pasar sin detenerse
- Un paso para peatones, indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical
- Una señal de paso a nivel
- Un semáforo
- Una señal de detención efectuada por un agente de la circulación

M-4.1: Línea de detención. La línea no debe ser rebasada por ningún vehículo, según el significado expuesto. La anchura es de 40 cm y la longitud es la correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.

Marcas transversales discontinuas

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por:



- Una señal o marca de CEDA EL PASO
- Por una flecha verde de giro en un semáforo
- Cuando no haya ninguna señal de prioridad, por aplicación de las normas que rigen esta

M-4.2: Línea de ceda el paso. La línea no debe ser rebasada por ningún vehículo o animal según el significado expuesto. Su anchura es de 40 cm, el trazo de 80 cm y el vano intermedio de 40 cm. Y su longitud es toda la anchura del carril o carriles a que se refiere la obligación de ceder el paso.

M-4.3: Marca de paso para peatones. Una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, indica un paso para peatones, donde los conductores de vehículos o de animales deben dejarles paso. La anchura del paso podrá ser variable en función de la intensidad de proyecto de peatones pero no deberá tener una anchura inferior a 4 m. La anchura del trazo es de 50 cm y la separación entre trazos también es de 50 cm.

2.5.- Flechas

Flecha de dirección o de selección de carriles

Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.

M-5.2: Para vías con $VM \leq 60$ km/h. Corresponde este tipo de marca con seis posiciones de flecha: de frente, a la derecha, de frente o a la derecha, a la izquierda, de frente o a la izquierda, y de frente, derecha o izquierda.

2.6.- Inscripciones

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

M-6.4: Indicación al conductor de la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si esta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.

M-6.5: Indicación al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de CEDA EL PASO.

2.7.- Otras marcas

Delimitación de zonas para estacionamiento

Delimitación de la zona o las plazas dentro de las cuales deberán quedar los vehículos al ser estacionados por sus conductores.

M-7.3: Para delimitación de zonas o plazas de estacionamiento sin delimitación de plazas.

3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1.- Introducción

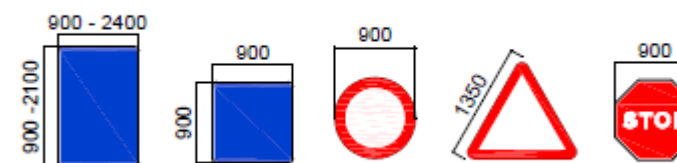
La Instrucción 8.1-IC de Señalización Vertical es la aplicable actualmente en este aspecto. Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra "P" seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra "R" seguida de un número, y a su vez se clasifican en:
 - De prioridad (número inferior a 100)
 - De prohibición de entrada (número entre 100 y 199)
 - De restricción de paso (número entre 200 y 299)
 - Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399)
 - De obligación (número entre 400 y 499)
 - De fin de prohibición o restricción (número superior a 500)
- Señales de indicación, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra "S" seguida de un número comprendido entre 1 y 899.

Lo que se busca con la señalización vertical es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación. Las dimensiones de las señales y su situación lateral respecto al borde de la calzada son las indicadas en la instrucción 8.1-IC para carreteras convencionales con arcén y sin arcén. Se mantendrá la altura mínima de 2 metros entre la calzada y la parte inferior de la señal a lo largo de todo el tramo.

El tamaño de las señales para los viales del presente proyecto es el siguiente:

Carretera convencional con arcén



Carretera convencional sin arcén



cotas en mm

3.2.- Tipos de señales

A continuación se describen los diferentes tipos de señales empleadas en el presente proyecto:

- R-1: Señal de "ceda el paso", se colocará a 150 m de la línea de "ceda el paso".
- R-2: Señal de "STOP".
- R-101: Señal reglamentaria de "prohibido el paso". Se colocará en el mismo soporte en el cual se coloca la señal de "ceda el paso". Su finalidad es evitar que los usuarios se metan por un carril de entrada cuando lo que quieren es salir de la glorieta.
- R-301: Señal reglamentaria de límite de velocidad a 50 km/h.
- P-4: Señal de advertencia de llegada a la glorieta, en la cual se tendrá un movimiento anular.



- S-200: Señal indicadora de la distribución de las salidas en la glorieta, indicándose los diferentes destinos de la misma.

3.3.- Información de distancias en carteles y paneles complementarios

Muchos carteles o paneles complementarios requieren que aparezcan en ellos una indicación de la distancia a la que se encuentran de un destino, un nudo, una salida, el comienzo de un peligro o prescripción, la longitud de un tramo peligroso, o la extensión de alguna prescripción.

3.4.- Visibilidad

Visibilidad fisiológica

Se considera que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario, se aumentará la altura de la letra o símbolo.

Visibilidad geométrica

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia una señal o cartel se halla libre de obstáculos que la intercepten y, asimismo, se hallan libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras aquellas no formen un ángulo superior a 10° con el rumbo del vehículo.

Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente.

3.5.- Retrorreflectancia

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales. Y el nivel de retrorreflexión utilizado en el presente proyecto es el RA2.

3.6.- Posición longitudinal

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Normalmente, las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

3.7.- Posición transversal

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si es tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, etc.

Las señales y carteles laterales se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3 m del borde exterior de la calzada y 0,7 m del borde exterior del arcén. Con restricciones de espacio, el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,7 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con eso no se disminuya la visibilidad disponible.

3.8.- Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será la siguiente:

- Carreteras convencionales con arcén $\geq 1,5$ m: 1,8 m
- Carreteras convencionales con arcén $< 1,5$ m: 1,5 m

En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a 2,2 m.

3.9.- Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellos. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y estas resulte menor de 45°; si para cumplir este requisito fuera necesario, se podrá repetir la señal tantas veces como sea necesario.

4.- DEFENSAS

4.1.- Objeto

Las barreras de seguridad tienen como fin aumentar de manera sustancial la seguridad de los usuarios de la vía, proporcionando contención de un vehículo fuera de control, limitando los daños y lesiones, tanto para los ocupantes como para el resto de usuarios y otras personas u objetos situados en las proximidades.

Cabe destacar que estas barreras no evitan el accidente, sino que limitan sus consecuencias, no estando exentas de riesgo para los ocupantes del vehículo.



4.2.- Criterios de implantación

La instalación de barreras de seguridad estará justificada en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar soluciones alternativas, como la eliminación de los obstáculos, su traslado, o su protección para disminuir la severidad del impacto.
- Zonas cuya protección haya sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), aun cuando no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada. Este caso no se presenta en el actual proyecto.

En el primero de los casos se considerará el riesgo de accidente, relacionado con la probabilidad del suceso y la magnitud de daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes próximos.

Las distancias del borde de la calzada a un obstáculo o desnivel, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de accidente son las siguientes:

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	INCLINACIÓN ⁽¹⁾ TRANSVERSAL DEL MARGEN ⁽²⁾ HORIZONTAL:VERTICAL	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS DE 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	6
	< 5:1	12	8	
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14	

Las barreras a instalar cuando sean necesarias por no cumplirse estas distancias tendrán un nivel de contención normal, asociado a la gravedad de los posibles accidentes, y los modelos a usar serán el de barrera metálica simple con valla simple BMSNA4/120b o con una pantalla SPM adicional. En obras de paso se cuidará la continuidad entre los pretils de la estructura a la que se acceda y las barreras de seguridad del margen de la carretera en los accesos a aquella. Su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual.

4.3.- Disposición

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 y otras carreteras que, en general, consistirá en barreras rígidas metálicas superpuestas o pretils.

La barrera a instalar en el resto de situaciones enumeradas, se puede agrupar en los siguientes casos:

Barrera en márgenes de calzada

En los márgenes exteriores de la carretera las barreras de seguridad metálicas serán, en general del tipo simple BMSNA4/120b. Estará justificado el empleo de una barrera de seguridad metálica doble en los márgenes exteriores de la carretera cuando hubiese una calzada paralela al mismo nivel o cuando se precisase un mayor nivel de contención.

Las barreras de seguridad metálicas se situarán como norma general paralelas al eje de la carretera (aunque en curvas se podrán adoptar otras disposiciones para reducir el ángulo de impacto), de forma que intercepten la trayectoria de los vehículos fuera de control que, de no estar aquellas, llegarían a alcanzar los desniveles u obstáculos.

En el caso de secciones en terraplén se ha proyectado barrera de seguridad siempre que el desnivel sea superior a 3 m. Se instalará para este tipo de nivel de contención la barrera BMSNA4/120b. En cuanto a tramos en desmonte, los taludes interiores de las cunetas son de 6:1, de modo que no se precisan barreras en estos tramos.

Barrera en puentes y viaductos

Se instalarán pretils en el paso superior. El tipo de pretil elegido de los que aconsejan las "Recomendaciones sobre contención de vehículos" es:

- Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 0,90 m e índice de severidad B.

Barrera New Jersey doble cara

Se instalará barrera New Jersey doble cara en la mediana de los viales Norte y Sur. En el Documento nº2: Planos se detallan las dimensiones de esta barrera.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO

3.- SOLUCIONES Y FASES DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS

3.1.- Glorieta a nivel

3.2.- Intersección Rúa Ágora con el Vial Sur

4.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- Tipos de señales

ANEJO Nº18.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se acomete el estudio de una serie de aspectos relacionados exclusivamente con la ejecución material de la obra, y sólo aplicables al desarrollo de la misma. Bajo el epígrafe genérico “Soluciones propuestas al tráfico durante las obras” se engloban dos conceptos que resultan complementarios: los “desvíos provisionales” y la “señalización de obra”, y cuyo concurso necesita imprescindible para garantizar la continuidad del tráfico durante la ejecución de la obra.

Se analizan los desvíos de tráfico necesarios durante las obras en cada uno de los cruces del vial con el viario actual.

2.-IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO

La vía proyectada discurre prácticamente en toda su totalidad por un trazado de nuevo recorrido. Sin embargo, la Carretera al Portiño (acceso 1), la Estrada Os Fortes (accesos 2 y 3) y la calle San Pedro de Visma (acceso 4), serán las más afectadas por la construcción de la glorieta a nivel. También estará afectada la Rúa Ágora durante la construcción del Vial Sur.

3.- SOLUCIONES Y FASES DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS

Se intentará, mediante la construcción de las obras en varias fases, minimizar la afección sobre los usuarios que circulan por las carreteras donde se van a realizar actuaciones. A continuación se describen los desvíos propuestos:

3.1.- Glorieta a nivel

Se ejecutará en dos fases:

- 1) Se mantendrá el tráfico normalmente por los accesos 1, 2 y 4 pero el acceso 3 quedará inutilizado, mientras se ejecuta la primera mitad de la glorieta.
Los vehículos que circulen por el acceso 3 podrán desviarse a la derecha por un camino ya existente antes de llegar a la glorieta.
- 2) Se desviará el tráfico por la mitad ya ejecutada de la glorieta mientras se ejecuta el resto de la misma.

3.2.- Intersección Rúa Ágora con el Vial Sur

Mientras se ejecuta el final del Vial Sur y la Rúa Ágora, esta calle quedará inutilizada. Pero los usuarios podrán acceder a la zona por otras calles próximas como Alcalde Liaño Flores o Antonio Pedreira Ríos.

4.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La señalización provisional de las obras debe tratar de advertir de la presencia de las mismas. Teniendo en cuenta las obras a realizar y de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento, se dispondrá la señalización oportuna que figura en dicha normativa.

La señalización de obras comprende, además del suministro de las señales y el presupuesto, la colocación de las mismas en la obra y en correspondencia con el desarrollo de las diversas fases de esta. Habrán de ser distribuidas y situadas en los tramos en los que las circunstancias de seguridad así lo exijan, o según las órdenes dadas por la Dirección Facultativa de la obra.

4.1.- Tipos de señales

Se dispondrá la señalización oportuna que seguidamente se relaciona:

- Señales de peligro:
 - TP-18: indicación de obras
 - TP-50: otros peligros, para advertir la salida de camiones
- Señales de reglamentación y prioridad:
 - TR-301: velocidad máxima
 - TR-400a: sentido obligatorio
 - TR-500: fin de prohibiciones
- Señales de indicación TS, para advertir la presencia del desvío
- Elementos de balizamiento reflectantes:
 - TB-1: paneles direccionales altos
 - TB-2: paneles direccionales bajos
 - TB-7: piquetes
 - TB-6: conos
 - TB-10: captafaros
 - TB-12: señalización horizontal marca naranja
- Elementos luminosos: luz amarilla intermitente, TL-2, TL-8
- Series manuales: bandera roja TM-1, disco azul de paso permitido TM-2 y disco stop TM-3.

Las dimensiones de estos elementos, a excepción de los elementos de balizamiento luminosos y dispositivos de defensa, se recogen en la tabla 4 de la instrucción citada, atendiendo a la tabla 5 de la misma y la cual permite una categoría dimensional normal para el tipo de vía considerada. El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m del suelo.

Todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial naranja, deberán estar perpendicular al eje de la vía, para así conseguir una visibilidad máxima, quedando totalmente prohibido situarlas paralelas y oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS será igual que el de las que se emplean para la ordenación cuando no haya obras, excepto que el fondo de las señales TP y, total o parcialmente, el de las TS será amarillo.

En bases a estas hipótesis se presupuesta la señalización de las obras, que se encuentra incluido en el Presupuesto General del Proyecto.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- REPOSICIONES

2.1.- Reposición de servicios

2.2.- Reposición de viario afectado

ANEJO Nº19.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS



1.- INTRODUCCIÓN

La construcción de una nueva carretera provoca afecciones sobre servicios y vías de comunicación que deben ser restablecidos durante la construcción de dicha obra. En la reposición de estos bienes se tendrá en cuenta lo dispuesto por los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos, especialmente en lo relativo a su ejecución y pago.

2.- REPOSICIONES

2.1.- Reposición de servicios

Deberán analizarse los siguientes servicios en el entorno de la zona objeto de estudio:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión
- Alumbrado
- Líneas telefónicas
- Pozos y manantiales
- Conducciones de agua potable y aguas residuales/pluviales

En el presente proyecto no se ha afectado a ninguno de estos servicios.

2.2.- Reposición de viario afectado

La construcción del nuevo vial afecta a una vía de comunicación existente y a un camino perteneciente a la red municipal. En la zona de San Pedro de Visma existen pequeños caminos vecinales cuya función principal es la de accesibilidad, y que, aunque los más transitados están asfaltados, otros son pistas sin asfaltar para el acceso parcelario.

La estrategia a seguir ha sido la de mantener al máximo la permeabilidad de accesos existente, mediante pasos inferiores o superiores así como la reposición de caminos. Se pretende que los caminos de servicio se conecten de manera que la parcela más alejada no tenga que recorrer una gran distancia. El resultado de un número de pasos superiores e inferiores exagerado sería una devaluación de la calidad de la vía principal a construir, un aumento notable del coste total de la obra y un mayor impacto, sin obtener a cambio un beneficio razonable en mejorar la accesibilidad de la zona en estudio. Por esta razón algunos caminos sin asfaltar y muy poco transitados no han sido repuestos, pero en todos los casos se realizan o existen alternativas de paso que no empeoran sustancialmente la situación actual.

Se han repuesto los caminos de más importancia de entre los afectados, siguiendo para su elección criterios de calidad de la vía (en el caso de los asfaltados), de volumen de tránsito, y de existencia o no de alternativas similares.

Las reposiciones efectuadas han sido las siguientes:

- Reposición DP-3003
La carretera DP-3003 se cruza en el PK 0+500 del Vial Norte y debido a que no había forma de obtener una altura de gálibo suficiente entre ellas, se ha repuesto esta carretera intersecándose en el PK 0+560 mediante un paso superior.
- Reposición camino
Se repone el Camiño de Gouxa, intersecándose en el PK 0+235 del Vial Norte mediante un paso inferior. La reposición de este camino se conecta con un camino de servicio.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- MARCO LEGAL

2.1.- Legislación estatal básica

2.2.- Legislación autonómica

3.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

4.- ANÁLISIS DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

4.1.- Descripción del proyecto

4.2.- Acciones esperables

5.- INVENTARIO AMBIENTAL DEL TERRITORIO

5.1.- Climatología

5.2.- Geología, geotecnia y sismicidad

5.3.- Geomorfología

5.4.- Hidrografía

5.5.- Vegetación

5.6.- Fauna

5.7.- Paisaje

5.8.- Análisis socioeconómico

6.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS

6.1.- Procedimiento de evaluación ambiental

6.2.- Identificación de impactos

6.3.- Evaluación de impacto

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

7.1.- Medidas preventivas

7.2.- Medidas correctoras

8.- PLAN DE CONSERVACIÓN

8.1.- Desbroces y siegas

8.2.- Abonado

ANEJO Nº20.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



8.3.- Riegos

8.4.- Podas

9.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1.- Replanteo

9.2.- Actividades específicas

9.2.1.- Actividades previas

9.2.2.- Plantaciones

9.2.3.- Hidrosiembras

9.2.4.- Siembras

9.2.5.- Resiembras

9.2.6.- Precauciones especiales

9.3.- Seguimiento del programa de trabajos

9.4.- Relaciones valoradas y control presupuestario de las medidas correctoras

9.5.- Informes



1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede a realizar una evaluación ambiental de las previsibles interferencias en el entorno que generará la construcción del presente proyecto. Se trata de un proceso de análisis y síntesis de la información relacionada.

Esta actuación, se enmarca dentro del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, concretamente en el Grupo 6 Infraestructuras a.1. "Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado", por lo que se deberá someter al trámite de evaluación ambiental.

El fin último es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medioambiente. En muchos casos esto será imposible, al menos económicamente, por lo que el objetivo será minimizar al máximo posible los impactos.

Para conseguir lo comentado se procede a la valoración de los impactos sobre el medioambiente de las actuaciones previstas, lo que lleva a definir un doble enfoque: el impacto ambiental supone la pérdida total o parcial de recursos, o una inducción de riesgos entendido esto como una vulnerabilidad del ambiente, convirtiéndolo así en más sensible frente a otras alteraciones.

Se pretende aportar la información necesaria para permitir adoptar la decisión más coherente con las capacidades de acogida del ámbito del área de actuación, en el marco del cumplimiento de lo establecido en la legislación correspondiente.

2.- MARCO LEGAL

Es de aplicación tanto la legislación básica estatal como la autonómica, así como la ley sectorial de aplicación a los diversos elementos y factores por su posible interacción con el proyecto.

2.1.- Legislación estatal básica

Está directamente enlazada con las directivas ambientales comunitarias, que ha tomado el Ministerio de Medio Ambiente como directrices para su elaboración.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.2.- Legislación autonómica

Como establece el artículo 149.1.23 de la Constitución Española, la Comunidad Autónoma de Galicia tiene facultades para establecer medidas adicionales de protección en desarrollo de la normativa básica del Estado, tal como queda recogido en el Estatuto de Autonomía, artículo 27, donde se reconoce la competencia exclusiva para aprobar normas adicionales sobre protección del medioambiente y el paisaje.

La Xunta de Galicia ha desarrollado su propia legislación, que es la que sigue:

- Decreto 327/1991 de 4 de octubre, de evaluación de los efectos ambientales para Galicia. Relativo a obras menores afectadas por la legislación sectorial y por la directiva 2011/92/UE.
- Ley 9/2013 de 19 de diciembre, del emprendimiento y la actividad económica, que en el capítulo II del título III tiene referencia a la Evaluación Ambiental de actividades.
- Ley 1/1995, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.

3.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se realizará un proceso concordante con la Ley 21/2013 y con la legislación autonómica que se refleja tanto en la Ley 1/1995 como en la Ley 9/2013.

Para conseguir identificar, predecir y finalmente evaluar los impactos que este proyecto es susceptible de producir sobre el medioambiente, se desarrolla un proceso metodológico organizado en las siguientes fases:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- Exposición de las principales alternativas estudiadas, y justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Inventario ambiental, recogiendo aspectos e interacciones ecológicos o ambientales clave.
- Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirán un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

- Medidas que permitan prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.

4.- ANÁLISIS DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

4.1.- Descripción del proyecto

El proyecto al que se refiere este estudio, "Vía de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán", consiste en la ejecución de dos viales, uno entre Los Rosales y la Tercera Ronda, y otro entre la Tercera Ronda y Agra del Orzán.

La finalidad de la obra incluye la reducción del tráfico en la Glorieta del Pavo Real donde se producen grandes atascos en las horas punta, resultando a la vez unas vías de acceso más rápidas para los barrios de Los Rosales y Agra del Orzán.

El Vial Norte tiene una longitud de 528 m y el Vial Sur de 567 m. Ambos con dos intersecciones en los extremos.

4.2.- Acciones esperables

Con la construcción de la nueva vía de conexión se espera que mejore sustancialmente la calidad de vida de la población por reducirse el número de afectados por el tráfico que actualmente discurre por la Tercera Ronda y las otras vías que llegan a la Glorieta del Pavo Real. Por tanto, reducción de la contaminación acústica y atmosférica y de la peligrosidad ocasionada por el tráfico anular de la glorieta. También se consigue aumentar el confort de los usuarios de la vía, al ofrecer una alternativa de mayor calidad, especialmente con la reducción de tiempos.



5.- INVENTARIO AMBIENTAL DEL TERRITORIO

En este apartado se estudiarán tanto las condiciones climáticas, análisis del paisaje, geodiversidad, hidrografía, vegetación y fauna, además de un análisis socioeconómico que permita conocer todos los impactos que la construcción de la carretera sea susceptible de crear.

La importancia del clima es muy alta, pues establece las relaciones y bases para el desarrollo y formación del relieve de la zona mediante agentes erosivos y condiciones del suelo.

La evolución edafológica y sus distintas formaciones determinan la presencia de la vegetación natural y los usos y aprovechamientos humanos, sujetos a variaciones climáticas e hídricas.

La vegetación permite el sustento de la fauna que participa de forma activa en la cadena ecológica del medio.

El ámbito de estudio es la zona de San Pedro de Visma.

5.1.- Climatología

Como se cita anteriormente, la influencia de los factores climáticos es muy importante para analizar el medio físico. La topografía está relacionada con la climatología, y ambos factores afectan a la distribución de la población, que acusa las ventajas de un clima y topografía beneficiosos.

El clima de un área geográfica resulta del conjunto de condiciones atmosféricas a lo largo de los años, definido por estadísticas a largo plazo de humedad, viento o temperatura. Estas características se detallan en el Anejo nº12: Climatología de este proyecto.

Si se parte de un nivel general de Galicia, aparecen dos centros de acción como son el Anticiclón de las Azores (altas presiones subtropicales) y el Atlántico Norte (bajas presiones).

Además, se tienen en cuenta las masas de aire tropical y polar, que originan el llamado Frente Polar, que sube y baja de latitud a lo largo del año. Las perturbaciones en este frente son las causantes de las altas precipitaciones de la zona.

Particularizando en la zona de actuación, A Coruña presenta un clima oceánico húmedo, con una humedad relativa media elevada. Presenta temperaturas suaves y precipitaciones abundantes en los meses de otoño e invierno.

5.2.- Geología, geotecnia y sismicidad

Los materiales de la zona de estudio son los correspondientes a la serie de Ordenes y al Cuaternario. En la serie de Ordenes hay presencia de feldspatos y de algunos minerales pesados como circón y apatito.

En esta zona existe una baja sismicidad.

5.3.- Geomorfología

La orografía del entorno de la vía de conexión es suave al sur de la Tercera Ronda, y ondulada al norte, teniendo cotas máximas de 140 m y mínimas de 75 m.

5.4.- Hidrografía

En la zona de actuación no destaca ningún río, salvo pequeños regatos y arroyos, algunos de ellos de régimen intermitente.

En la zona de actuación se encuentra la fuente dos Frades, que surtía de agua a la mayoría de las bocas antes de la presa de Cecebre. Fue la fuente principal de la ciudad hasta 1906. Su recorrido iba del Agra del Orzán al Paseo de los Puentes y bajaba hasta la Plaza de Pontevedra.

5.5.- Vegetación

El número de especies vegetales existentes en la zona de actuación es baja, pero cabe destacar el Parque de Ben.

Se definen las siguientes unidades de vegetación:

- Repoblaciones forestales: Las especies arbóreas más frecuentes utilizadas en el Parque de Bens son el eucalipto (*Eucalyptus globulus*).
- Prados y cultivos: Se incluyen en esta unidad los siguientes aprovechamientos:
 - Labor intensa: se presentan en las tierras más fértiles; los cultivos se dirigen, normalmente, al autoconsumo. Patatas, tomates, lechugas y berzas son los más frecuentes.
 - Prados: naturales o sembrados. Las praderas naturales están constituidas por especies adaptadas a suelos de baja y media fertilidad, con numerosas leguminosas, gramíneas y otros géneros.

5.6.- Fauna

En el entorno de la obra se encuentran diversas especies.

Entre los organismos invertebrados hay que considerar los insectos y otros organismos terrestres como el caracol o la lombriz.

Entre los anfibios se pueden encontrar la salamandra común, sapos y ranas.

Existen también diversas especies de reptiles como lagartijas, lagartos y culebras.

En cuanto a los mamíferos, se pueden encontrar el erizo común, el topo ibérico, la rata, conejos.

En los huertos de las fincas particulares podemos encontrar perros, caballos, conejos, vacas, ovejas y gallinas.

5.7.- Paisaje

El paisaje surge de la interacción de los diferentes agentes geográficos, y en el que el ser humano influye notablemente en los cambios que se producen en el mismo. Los elementos que conforman el territorio y sus composiciones poseen propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje, aunque también hay otros elementos de expresión del mismo, como las características no visuales (sonidos y aromas).

La zona de actuación se encuentra en un terreno ondulado, sin grandes accidentes, que permiten una visión amplia del entorno. El aspecto general es rural.

5.8.- Análisis socioeconómico

Demografía

La población actual de la ciudad de A Coruña es de 243.978 habitantes.



El barrio del Agra del Orzán es el de mayor densidad de población de la ciudad, con cerca de 35.000 habitantes. Se desarrolló rápidamente entre los años 60 y 70, absorbiendo gran cantidad de inmigración procedente de comarcas rurales de la provincia.

El barrio de Los Rosales se inició en 1995 en el extremo noroeste de la ciudad, al pie del Monte de San Pedro. Es un barrio que aún está en crecimiento.

El barrio de San Pedro de Visma, por donde discurre el Vial Norte, una población en torno a los 3.000 habitantes.

Actividades económicas

A Coruña es actualmente la segunda comarca más rica de Galicia. Su PIB es de 6.184 millones de euros, y maneja más del 42% del valor añadido bruto de Galicia. La ciudad cuenta con un presupuesto consolidado de más de 244 millones de euros anuales, es decir, la unión de las arcas municipales junto con sus dos principales empresas, la Empresa Municipal de Aguas de A Coruña y la Compañía de Tranvías de A Coruña, que tiene la concesión de los autobuses urbanos de la ciudad. El sector servicios, el financiero, la actividad portuaria y, en menor medida, el sector industrial, son las actividades principales para la economía de la ciudad. La ciudad es el mayor centro financiero de la comunidad autónoma. Sede de dos de los bancos más importantes de Galicia. Importantes empresas con sede en A Coruña son INDITEX, el mayor grupo textil del mundo propiedad del empresario Amancio Ortega, Estrella Galicia, conocida marca de cerveza que también comercializa aguas, refrescos y otros productos, o la empresa de comunicaciones R, instaladora del cable de fibra óptica en Galicia, y principal proveedora gallega de teléfono, Internet y televisión por cable.

6.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS

6.1.- Procedimiento de evaluación ambiental

Para este análisis se generará una matriz de doble entrada basada en el modelo de Leopold (1971), en la que el eje de ordenadas señala los factores ambientales con posible alteración, y el eje de abscisas las acciones del proyecto, o elementos con posibilidad de dar lugar a impacto.

A continuación, se analizan los efectos detectados, procediendo a su evaluación estimada convenientemente justificada. Así, se construirán dos matrices de impacto, una con los posibles impactos que se producirán sobre el medio, y la segunda con una clasificación de estos impactos.

Se consideran las siguientes características para definir los impactos:

- **Carácter:** Establece si un impacto es positivo, negativo, indiferente o neutro. En ciertos casos es difícil de estimar, puesto que en muchos casos es una valoración subjetiva:
 - Impacto positivo es aquel que tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general es tomado como positivo, en el contexto de análisis completo de costes y beneficios genéricos y de los aspectos generales externos de la actuación contemplada.
 - Un impacto negativo se traduce en la pérdida de valor de los factores, carácter y personalidad de una zona determinada.
- **Duración:** La duración hace referencia a la escala temporal en que actúa un impacto determinado:
 - Un impacto es temporal si su efecto produce una alteración no permanente en el tiempo; con un plazo que se pueda determinar.
 - Un impacto es permanente si supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores ambientales de la estructura o en la función de los sistemas de relaciones de un lugar. Es un impacto que perdura en el tiempo.

- **Proyección en el tiempo:** Fase temporal en la que se manifiesta o produce el impacto desde el inicio de la actividad que lo provoca. El criterio se puede aplicar a las etapas del proyecto:
 - Corto plazo: dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
 - Largo plazo: a partir del año de funcionamiento de la estructura.
- **Proyección en el espacio:** Se tiene en cuenta la superficie afectada por un determinado impacto:
 - Local: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
 - Extenso: aquel cuyo impacto se aprecia en una gran parte del entorno.
- **Reversibilidad:** Valora la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial:
 - Reversible: La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos internos al factor del medio modificado.
 - Irreversible: El efecto imposibilita o dificulta de forma extrema el retorno a la situación previa existente a la acción que la produce.
- **Recuperación:** Estima la capacidad de restablecimiento del factor a su condición inicial:
 - Recuperable: la alteración puede ser paliada o eliminada por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras y, además, la modificación puede ser reemplazable.
 - Irrecuperable: la alteración del medio o la pérdida del mismo es imposible de mitigar o reparar, tanto por acciones recuperadoras humanas como por la propia acción de los procesos del medio afectado.
- **Singularidad:** Se refiere a la representatividad de los distintos factores del medio receptor:
 - Singular: sobresale diferencialmente del rasgo general del entorno.
 - No singular: Es una muestra de las características generales que determinan el medio receptor.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Hace referencia a la mayor o menor certidumbre de aparición de impactos en un espacio determinado:
 - Probable: la seguridad de que aparezcan repercusiones en el medio son altas, pero no se garantiza que puedan suceder.
 - Seguro: son prácticamente inexistentes las posibilidades de no aparición de repercusiones por las acciones acometidas en el medio.

La importancia del impacto debe conectarse con la reversibilidad, y esta a su vez con el empleo de umbrales máximos de impacto o impactos críticos, niveles a partir de los cuales la alteración es inadmisibles, haciendo imposible la materialización de la obra. La expresión de esta evaluación se debe concretar en una escala de niveles de impacto. Se ha utilizado la definida en la legislación actual:

- **Impacto compatible:** carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cesa de la actividad. No son necesarias medidas correctoras, aunque si cuidada vigilancia o prácticas simples.
- **Impacto moderado:** la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. No se precisan prácticas correctoras o son muy sencillas. No se superan umbrales críticos ni se afecta a ningún componente singular.
- **Impacto severo:** exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado. Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado, pudiéndose comprometer la reversibilidad y cambiar el significado del elemento impacto en su entorno.
- **Impacto crítico:** la magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación a pesar de las



correcciones. El componente no volverá a contribuir a la definición de su medio, o lo hará muy pobremente.

Esta escala es la que se utilizará en todos los impactos, con la correspondiente transformación en criterios de evaluación específicos para cada uno. Estos cumplen una labor de homogeneizar la terminología y evitar la arbitrariedad.

También se debe tener en cuenta que los impactos se producen en dos fases, durante la construcción y a lo largo de la vida útil de la obra. Lo habitual es caracterizar las alteraciones de forma global independientemente de cuando se hayan producido, pues lo que importa es la magnitud e importancia de su efecto. Normalmente los agentes de la fase de construcción dejan de producir efectos al terminar esta, por lo que sus efectos se suman a los que se provoquen durante la explotación de la infraestructura.

6.2.- Identificación de impactos

Se realiza un estudio cronológico del proyecto constructivo, desde la fase de proyecto hasta la de explotación, pasando por la construcción, para facilitar la identificación de los impactos:

Fase de proyecto

- a) Acción del proyecto: diseño – Subfactor afectado: calificación del suelo
Como ya se ha comentado, el trazado discurre por la zona de San Pedro de Visma, con suelo forestal y agrícola en su mayor parte, y una cierta componente urbanizable.

Fase de construcción

- a) Acción del proyecto: expropiaciones – Subfactor afectado: medio socioeconómico
Las expropiaciones necesarias para la realización de las obras se sintetizan en el anejo de expropiaciones. Las afecciones se corrigen en gran medida con la justa valoración de los bienes afectados.
- b) Acción del proyecto: desbroce – Subfactor afectado: capacidad agrícola-forestal
El impacto de la construcción de la carretera puede considerarse medio, ya que ocupa en parte terrenos de cultivo, además de numerosos prados y pastizales.
- c) Acción del proyecto: desbroce – Subfactor afectado: edafología y erosión
Los desbroces conllevan la destrucción de la capa edáfica del terreno. Estas actuaciones serán negativas durante las obras, y se utilizarán medidas correctoras en la preservación de la tierra vegetal existente que se retire, para la utilización en revegetaciones de taludes y zonas a explanar, para minimizar este tipo de impactos.
- d) Acción del proyecto: desbroce – Subfactor afectado: vegetación
Se contempla una pequeña afección a árboles y arbustos, en su mayoría sin especies singulares. No es un número elevado de árboles, y se concentra en las zonas de explotación forestal.
- e) Acción del proyecto: movimiento de tierras – Subfactor afectado: aire
Los impactos relacionados con las partículas de polvo en suspensión son de difícil valoración, pues no se tienen datos de mediciones específicas de obras similares. Por tanto, el impacto se supondrá puntual y minimizado si se contemplan medidas consistentes en riegos sistemáticos durante la época estival.
- f) Acción del proyecto: movimiento de tierras – Subfactor afectado: geología
Las únicas afecciones son las derivadas de la alteración de las formas de relieve provocadas por la construcción de desmontes, terraplenes y estructuras singulares.
- g) Acción del proyecto: movimiento de tierras – Subfactor afectado: hidrología y drenaje
Las afecciones sobre los cauces de los regatos pueden ser minimizadas en la fase de construcción mediante el adecuado diseño de las canalizaciones, reduciendo el impacto de

carácter permanente e irreversible. Además, la propia aparición del elemento divisor que supone la carretera dentro de una cuenca natural debe tenerse en cuenta.

- h) Acción del proyecto: movimiento de tierras – Subfactor afectado: fauna (especies y hábitat)
Las especies se encuentran asociadas a dos tipos de hábitat:
 - o Medio arbustivo y arbóreo, que no tiene una importancia destacada, sólo destacan algunos mamíferos como la comadreja o el conejo, pero en baja proporción.
 - o Medio humano, en el que no aparecen especies endémicas o en peligro. Su importancia ecológica es pequeña.
- i) Acción del proyecto: mano de obra – Subfactor afectado: nivel socioeconómico
Este tipo de obras lleva asociada la contratación de personal, con lo que se producirá un aumento de los puestos de trabajo, aunque serán de carácter temporal.

Fase de explotación

- a) Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura – Subfactor afectado: Paisaje
El paisaje se verá afectado en fase de funcionamiento debido a la interferencia que provoca la carretera en el medio. Se puede corregir con medidas minimizadoras de impacto, como la revegetación de taludes.
- b) Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura – Subfactor afectado: Fauna
Los impactos sobre la fauna derivados de la presencia de la infraestructura se relacionan con atropellos y comunicación transversal de la fauna. Esto puede incidir sobre comunidades de pequeños mamíferos como erizos y ratones, así como anfibios y reptiles, aunque en todo caso las condiciones serán similares a las actuales.
- c) Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura – Subfactor afectado: Patrimonio artístico-histórico
No se afecta a yacimientos arqueológicos ni edificios civiles, religiosos o castrenses.
- d) Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura – Subfactor afectado: Hidrología
Las obras de drenaje y estructuras diseñadas permiten el paso de los caudales máximos esperados, por lo que no se prevén impactos.
- e) Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura – Subfactor afectado: Comunicación
Se han repuesto todas las carreteras y caminos afectados, y se han proyectado caminos de servicio para mantener el acceso a todas las parcelas.
- f) Acción del proyecto: Fuentes gaseosas y sonoras – Subfactor afectado: Seguridad y salud
La puesta en servicio de la carretera liberará a la población de la cercanía del tráfico, generando un impacto positivo.

Todos estos efectos identificados se sintetizan en la matriz de identificación de impactos que se presenta a continuación.



		FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE EXPLOTACIÓN		
		Expropiaciones	Obras auxiliares y de instalaciones	Despeje y desbroce	Movimiento de tierras	Tránsito de maquinaria pesada	Residuos de construcción y demolición	Estructuras y obras de fábrica	Explanación y afirmado	Vertidos accidentales	Presencia de la carretera	Tráfico rodado
GEOLOGÍA				x	x		x	x				
Edafología	Potencial constructivo		x	x	x		x			x		
	Riesgo erosión		x	x	x	x	x	x		x		
Hidrología	Superficial		x		x	x	x	x		x		x
	Subterránea				x		x			x		x
VEGETACIÓN				x			x	x				
Fauna	Hábitat		x	x	x		x			x	x	x
	Comunidades		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Movilidad			x			x	x		x	x	
PAISAJE			x	x	x	x	x	x		x	x	
Medio humano	Contaminación				x	x					x	
	Permeabilidad							x		x		
	Socioeconomía	x	x	x						x	x	
	Patrimonio cultural			x	x		x	x		x	x	

6.3.- Evaluación de impacto

		Geología	Edafología		Hidrología		Vegetación	Fauna			Paisaje	Contaminación atmosférica	Medio humano			
			Potencial productivo	Riesgo erosión	Superficial	Subterránea		Hábitats faunísticos	Comunidad y especies	Movilidad			Permeabilidad transversal	Sistemas de comunicación	Socioeconomía	Patrimonio cultural
Carácter	Positivo												x			
	Negativo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Duración	Temporal										x				x	
	Permanente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Proyección en el tiempo	Corto plazo	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	
	Largo plazo					x				x		x				
Proyección en el espacio	Local		x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	
	Extenso	x			x	x							x			
Reversibilidad	Reversible															
	Irreversible	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Recuperabilidad	Recuperable	x		x	x			x	x		x					
	Irrecuperable		x			x	x			x		x	x	x	x	
Singularidad	Singular					x		x					x		x	
	No singular	x	x	x	x	x		x		x	x	x		x		
Probabilidad de ocurrencia	Pequeña			x		x									x	
	Media	x			x											
	Alta		x				x	x	x	x	x		x	x		
MAGNITUD		MO	MO	PE	PE	MO	PE	MO	MO	SE	MO	PE	MO	MO	MO	PE



7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

7.1.- Medidas preventivas

- Protección del sistema de drenaje natural
Para evitar consecuencias se han diseñado los elementos de drenaje necesarios para que la influencia de la vía no provoque graves desajustes en el sistema de drenaje de las cuencas.
- Protección de la vegetación
Previamente a las tareas de despeje y desbroce se procederá a un marcado de aquellos pies arbóreos a talar, manteniendo siempre la preservación de cualquier ejemplar en caso de duda.
- Protección de la fauna
Se procurará que la realización de las obras se realice fuera de la época de reproducción de los grandes grupos faunísticos. Esto no será posible en todo momento, pues la obra tiene una duración de 8 meses, pero se intentará que al menos las obras más agresivas no coincidan con la citada época.
- Protección del sistema socioeconómico
Con el fin de asegurar la permeabilidad local y evitar el efecto barrera se efectuarán las obras de reposición necesarias, detalladas en los planos del proyecto.

7.2.- Medidas correctoras

En el anejo de ordenación ecológica se describen con detalle las diferentes siembras, hidrosiembras y plantaciones llevadas a cabo para:

- Conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa.
- Reducir el impacto visual de las obras proyectadas.
- Suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario.
- Facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche.

8.- PLAN DE CONSERVACIÓN

Se deben llevar a cabo una serie de actuaciones encaminadas a mantener en perfecto estado las plantas colocadas en los trabajos de revegetación.

Tras las obras comienza el plazo de garantía, lo que asegura el mantenimiento y conservación de las plantaciones en ese período. Finalizado este plazo y una vez recibida la obra definitiva, será necesaria la conservación de las plantaciones e hidrosiembras durante al menos tres o cuatro años, logrando un buen arraigo y buen estado de las plantas. Una vez pasado ese tiempo las plantas ya habrán crecido lo suficiente para garantizar su propio desarrollo.

A tal efecto se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son las operaciones que se describen en los siguientes apartados.

8.1.- Desbroces y siegas

El desbroce consiste en eliminar la maleza y realizar una pequeña escarificación del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos plantados para evitar competencias y facilitar su desarrollo. Se realiza, si es necesario, con una periodicidad máxima de dos veces al año, siendo las épocas más adecuadas la primavera y el otoño. Al ser una operación complementaria con la del riego, la escarificación se hará de manera que se formen pequeños alcorques alrededor de la base de las plantas, para facilitar la absorción de agua por estas.

Las siegas se realizan en las superficies hidrosebradas, un máximo de dos veces al año, preferiblemente al final de la primavera y al final del verano.

8.2.- Abonado

Se realizará un abonado anual a base de abono de naturaleza húmica. Sobre la hidrosiembra se utilizará un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada es la primavera. Sobre las plantaciones se realizará también un abonado anual, preferiblemente también en primavera. En caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico con pulverizador tipo mochila.

8.3.- Riegos

Los riegos se efectuarán sobre todas las plantaciones realizadas, en los meses de verano.

8.4.- Podas

Se realizará una poda anual, durante el invierno, sobre las especies que se crea necesario, ya sea para facilitar su normal desarrollo o para impedir que invadan la calzada y las cunetas.

9.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto del programa de vigilancia ambiental es la asunción por parte de los promotores de un conjunto de medidas que, sin alterar los planteamientos iniciales del proyecto, sean beneficiosas para el medioambiente. Se establece con él un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras.

A través del seguimiento y control propuestos, se podrán comprobar los efectos de ciertos impactos de difícil predicción. Esto permitirá tomar medidas que corrijan el impacto que se genere a lo largo del tiempo, como resultado de la puesta en funcionamiento de la vía.

Este plan se dividirá en distintas actividades, según el factor que deba ser controlado.

9.1.- Replanteo

A lo largo de esta operación se controlará la delimitación de las distintas zonas de duración del Proyecto, modificándolas si el estado de la infraestructura así lo requiere.

Se coordinará la secuencia o plazos de ejecución de las fases del proyecto, según al Plan de Obras del Proyecto.

9.2.- Actividades específicas

9.2.1.- Actividades previas

Se debe vigilar el cumplimiento exacto de las especificaciones de cada material, su puesta en obra y acabado, así como la ejecución de las operaciones, todo de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

El control de calidad y cantidad de tierras vegetales y suelos aceptables incorporados se asegurará mediante el diseño de un muestreo aleatorio para la toma de muestras.

Se realizará al menos un análisis completo de la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada 200 m³ de suelos y 60 m³ de tierra vegetal. Si existiera desviación con lo especificado en el Pliego, la Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales.



El control del espesor de tierra incorporada y el acabado superficial se comprobará al menos una vez en las distintas unidades de actuación que incluyan estos aportes.

En las operaciones de limpieza, desfondo, y las incluidas en el laboreo de la superficie para siembra o hidrosiembra, se comprobará una correcta ejecución con inspecciones visuales durante su ejecución. Se atenderá especialmente el estado y adecuación de los aperos y maquinaria utilizada.

Las dosis de abono y especificaciones del mismo se comprobarán mediante el sistema de distribución utilizado y las especificaciones del fabricante en las etiquetas de los envases utilizados.

El momento de la ejecución se controlará mediante partes de ejecución de las operaciones entregadas por el Contratista al finalizar cada operación de las distintas unidades del proyecto.

9.2.2.- Plantaciones

Se realizarán cuatro controles diferenciados:

- Recepción y depósito de plantas: En un ejemplar de cada 50 se comprobará especie, tamaño, presentación, envase y estado sanitario. Si el lote tuviera distintas procedencias, se comprobará un ejemplar por procedencia. Si existieran desviaciones respecto a lo dispuesto, la Dirección de Obra podrá rechazar el lote.
Se realizará al menos una visita semanal a la zona de depósito de plantas para comprobar el correcto mantenimiento y estado de las protecciones.
Los controles de recepción de plantas se realizarán antes de 2 días hábiles, tras su llegada a la zona de actuación o de depósito.
- Preparación de hoyos para la plantación: Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, su ejecución y acabado. El control se realizará en el 5% de las unidades proyectadas, elegido mediante muestreo al azar, y al menos unos por unidad de proyecto que incluya plantaciones.
- Implantación: Previamente a la plantación, se verificará que las condiciones ambientales son las adecuadas para llevarla a cabo.
Se realizará un control visual de la ejecución en cada unidad de actuación que incluya plantaciones. Se atenderá la colocación de planta en el hoyo, la incorporación de tierras, abono químico, producto absorbente y estiércol, y la existencia de suficiente cantidad de materiales, abonos y productos absorbentes. Se comprobarán mediante las etiquetas de los envases o con certificado de pureza y garantía del fabricante.
Para el control de calidad del estiércol, se realizará un análisis de su composición por cada 20.000 kg suministrados, asegurando que se cumplen las especificaciones exigidas.
Una vez realizada la plantación y efectuado el riego de instalación, se comprobará aleatoriamente el correcto acabado de la operación en una de cada 50 unidades. Si se proyectan menos de 50 unidades se comprobará una plantación únicamente.
- Conservación: Las operaciones de conservación se comprobarán tanto en su realización como una vez ejecutadas.
En lo referente a las dosis de riego y aplicación, se comprobará que se realizan en la cuantía y momento que determine la Dirección de Obra, mediante mediciones in situ.
Durante la ejecución de las operaciones señaladas en los apartados anteriores, se comprobará que los materiales y suministros se encuentran correctamente almacenados o depositados, y que permanecen en sus envases originales hasta su utilización.

9.2.3.- Hidrosiembras

El control de calidad de esta técnica afectará tanto a la maquinaria y productos como a la ejecución e instalación.

- Maquinaria: Durante la ejecución se comprobará el correcto funcionamiento de todos los elementos mecánicos de la hidrosembradora. Se prestará especial atención durante la incorporación de materiales y su mezclado.
- Materiales: Los controles se realizarán antes de la incorporación a la hidrosiembra. Los materiales que forman la mezcla, estabilizadora o acondicionadora, abonos, mulch y semillas, se controlarán con las etiquetas o certificados de garantía del suministrador de los envases precintados. Los controles y comprobaciones se realizarán todos los días y cada vez que se realice el proceso de llenado del tanque de la hidrosembradora.
- Ejecución e instalación: Durante esta fase se realizarán los siguientes controles y comprobaciones:
 - Realización de una ficha de ejecución por cada unidad de actuación en la que se proyecte la hidrosiembra.
 - Control de germinación y nascencia, que se realizará a los 15, 30 y 45 días de la ejecución de cada unidad de actuación.
 - Control de instalación de especies vegetales, que se realizará con un inventario florístico a los 2, 4, 6 y 12 meses de la ejecución.

La toma de datos y muestras de las operaciones se realizará siempre en el mismo lugar, una parcela de 1 m x 1 m que se fijará de acuerdo con la Dirección de Obra, de manera permanente en cada unidad en la que se ha realizado la hidrosiembra.

9.2.4.- Siembras

Los controles se realizarán durante la ejecución. En las semillas y abonos se comprobarán los certificados y etiquetas de los envases originales precintados, y las dosis se comprobarán con el control del sistema de distribución.

Se realizará un control numérico de germinación y nascencia a los 45 días de la ejecución en la unidad de muestreo. A los 3 meses se llevará a cabo un control numérico de los individuos que existan en la unidad de muestreo.

El control de germinación, nascencia e instalación se llevará a cabo en parcelas de 1 m x 1 m, por cada 5.000 m² de superficie son ese tratamiento y, al menos, una en cada unidad de actuación.

9.2.5.- Resiembras

Las unidades de obra que sean objeto de reposición o resiembra serán controladas y comprobadas con los mismos criterios indicados en los apartados anteriores, con objeto de definir aquellas zonas donde debe realizarse una reposición de plantas o una resiembra.

También se realizarán el control de la ejecución y el control de los resultados.

9.2.6.- Precauciones especiales

El equipo de control y vigilancia verificará que el Contratista adopta las precauciones necesarias para evitar daños a las obras terminadas. En especial se controlará que durante la ejecución de las hidrosiembras no se produzca contaminación de la plataforma de la vía, delimitando en su caso las zonas dañadas para un posterior tratamiento con un herbicida adecuado.

9.3.- Seguimiento del programa de trabajos

El equipo de control y vigilancia realizará un seguimiento del avance y ritmo de los trabajos y modificaciones que puedan producirse en el programa de las obras, analizando su repercusión sobre la



Planificación General y proponiendo soluciones debidamente coordinadas con los restantes trabajos en curso a lo largo del trazado.

Deberá informar mensualmente a la Dirección de Obra sobre las conclusiones de dicho seguimiento.

9.4.- Relaciones valoradas y control presupuestario de las medidas correctoras

El equipo de control y vigilancia deberá elaborar un informe mensual, recogiendo:

- La relación valorada de la obra ejecutada al origen.
- La medición total de obra actualizada y valoración a los precios contractuales, desglosados en los correspondientes capítulos.
- La medición y valoración desglosada de la obra pendiente.
- Las desviaciones de la obra actualizada respecto a la inicial.

9.5.- Informes

Se presentarán dos tipos de informes, sistemáticos y ocasionales.

- Informes sistemáticos: De todas las actuaciones derivadas del control y vigilancia se reflejarán los resultados en los impresos correspondientes. Serán de periodicidad mensual, recogiendo incidentes durante ese periodo acerca de climatología, accidentes, visitas, descripción y valoración de la obra realizada, modificaciones, resultados de control y cualquier otro asunto que proponga la Dirección de Obra. Adicionalmente se emitirán los informes previstos ya comentados con anterioridad
- Informes ocasionales: Complementarios a los anteriores, son informes derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas de la obra, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución y otros hechos similares.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.- PLANTACIONES

3.1.- Selección de especies

3.2.- Distribución de las especies seleccionadas

3.3.- Unidades de actuación

4.- MEDIDAS CAUTELARES

5.- CONSERVACIÓN

ANEJO Nº21.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo sirve como continuación y complemento del Estudio de Impacto Ambiental que se ha realizado en el proyecto, particularizando los resultados del mismo y concretando actuaciones. Se definen en concreto las actuaciones para llevar a cabo la ordenación ecológica, estética y paisajística que acompañan al proyecto de construcción de la Vía de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán.

Este tipo de proyectos suelen ir acompañados de un importante volumen de movimiento de tierras, por ello, resulta casi imposible no afectar sustancialmente la topografía natural, provocando una indeseable pero inevitable degradación de la calidad del paisaje.

Los principales impactos medioambientales relacionados con el objeto de este anejo son los siguientes:

- Desaparición de vegetación en la zona de asiento de la obra.
- Perturbación de los procesos vitales de la fauna y flora de las áreas afectadas.
- Creación de taludes de desmonte y terraplén desprovistos de cubierta vegetal, pudiéndose originar problemas de erosión y arrastre de sedimentos.

Con las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística se trata de minimizar estos impactos por medio de diversas actuaciones:

- Estabilizar los taludes de la obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar plantaciones que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial y mejorando el aspecto visual de la traza.
- Revegetar las zonas de monte y bosque afectadas.

Para la elección de las especies vegetales a implantar se considerará la adaptación de estas a las condiciones naturales del medio, buscando aquellas que se correspondan en la medida de lo posible con la vegetación existente y evitando la introducción de especies foráneas invasoras. Además, las especies seleccionadas responderán a un bajo coste de mantenimiento y a la existencia de una disponibilidad comercial.

Se determinarán las unidades ambientales sobre las que se aplicarán medidas para reducir el grado deafección. Para cada una de estas unidades establecidas se analizarán de forma específica el tratamiento más adecuado en lo referido a la selección de especies vegetales y a la distribución espacial de las plantaciones, atendiendo en todo momento a los condicionantes medioambientales existentes en cada una de las unidades. Además se realiza una descripción de las técnicas que deberán utilizarse en revegetación, estableciéndose por último las operaciones que deberán realizarse para el mantenimiento de las plantaciones.

2.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

La misión principal de estos tratamientos es disminuir la erosión. Se realizarán en taludes de desmonte y terraplén, y en los espacios libres de los ramales de las glorietas. Todo ello con siembras o hidrosiembras.

En todas aquellas zonas que hayan quedado desprovistas de vegetación tras la ejecución de las obras se realizará un tratamiento de implantación vegetal. En estas zonas se intentará que queden adecuadas tanto topográfica como geomorfológicamente al entorno mediante la conformación de aristas

redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural y la mejor integración posible en el mismo.

Se harán siembras manuales de especies herbáceas en los espacios libres de los ramales de la glorieta en una superficie equivalente al 50% del terreno, así como en los islotes centrales de la glorieta. Previamente a la siembra se debe realizar una limpieza del terreno, con una escarificación (por medios mecánicos) hasta una profundidad de 30 cm, que se rellenará después con tierra vegetal procedente de la propia obra.

En los taludes de terraplén y desmonte se realizará una hidrosiembra de especies herbáceas, en una superficie equivalente al 80% del terreno. Previamente se realizará una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando al máximo la vegetación autóctona, así como una cubierta de 30 cm de espesor con tierras vegetal procedente de préstamo.

Para la hidrosiembra algunas de las especies que podemos utilizar son las siguientes:

- Lolium multiflorum
- Poa pratensis
- Plantago lanceolata
- Dactylis glomerata
- Festuca rubra
- Trifolium repens

3.- PLANTACIONES

3.1.- Selección de especies

El entorno de la obra, como se detalla en el Anejo nº12: Climatología, se caracteriza por un clima húmedo con buenas condiciones edáficas, y temperaturas moderadas a lo largo del año, propio de climas oceánicos, sin llegar a ser extremas. Estas características favorecen la regeneración de la vegetación existente y el arraigo y crecimiento de las nuevas plantaciones, facilitando la integración en el paisaje de la obra.

El factor más importante para decidir que especies incorporar es la adaptación de estas a las características del sustrato y clima de la zona, buscando en primer lugar plantas autóctonas disponibles comercialmente con el fin de garantizar el mayor arraigo posible y conseguir el crecimiento y persistencia de las mismas con los mínimos cuidados. Se ha optado por plantas de pequeño y mediano tamaño, dado su menor coste.

Es fundamental también la implantación de especies herbáceas para crear de forma casi inmediata una primera capa vegetal para frenar los problemas de erosión de desmontes y terraplenes, permitiendo la posterior incorporación de otras especies autóctonas de mayor tamaño.

La otra función primordial de todas las plantaciones que se efectuarán es la de reducir el impacto visual, integrando la vía en su entorno y creando pantallas de vegetación que oculten vistas no deseadas y reduzcan los niveles de ruido generados por la misma.

Aparte de las funciones principales mencionadas, existen otros aspectos beneficiosos con la revegetación del entorno de la obra:

- Función estética de ornamento de puntos singulares de la obra.
- Apoyo a la orientación y señalización.
- Restaurar el equilibrio de las zonas de instalaciones utilizadas durante las obras.



- Favorecer la regeneración de bosques y montes.

Será necesario poner cuidado en que las actuaciones de este tipo no interfieran en el buen funcionamiento de los sistemas de drenaje de la vía.

3.2.- Distribución de las especies seleccionadas

El objetivo de las plantaciones en los islotes de la glorieta es formar zonas con relevancia visual, buscando crear masas con características estéticas adecuadas. Se efectuarán en la superficie no sembrada, con forma de pequeños bosquejos distanciados, con una mezcla de especies que proporcione efectos cromáticos variables y visualmente agradables. Se plantarán matas de entre 50 y 80 cm de altura, en contenedor, ocupando el 10% de la superficie, con densidades de 3 ud/m². Las matas se agruparán en manchas de 15-25 ejemplares de la misma especie y arbustos ornamentales de 80-120 cm de altura, en contenedor, ocupando el 10% de esa superficie, con densidades de 1 ud/m² que se agruparán en manchas de 3-5 ejemplares de la misma especie. Algunas posibles especies a utilizar serán:

- Myrtus communis
- Cutisus multiflorus
- Salix cinérea

En la cabecera de los taludes de desmonte las plantaciones deben evitar la erosión superficial y reducir el impacto. La plantación se efectuará en forma de bosquetes, con aspecto natural, para lo que se realizará una mezcla de especies. Las posibles especies a utilizar, que son también las empleadas en zonas de instalaciones para la reconstrucción del paisaje natural, son:

- Quercus robur
- Pinus pinaster
- Ilex aquifolium
- Tilia platyphyllos
- Betula pubescens

En los taludes de desmonte se realizará una hidrosiembra de especies herbáceas de fácil germinación en el sustrato existente, sobre aproximadamente el 50% de la superficie.

En los terraplenes, una vez asentadas las especies herbáceas, se plantarán especies arbustivas en aproximadamente el 20% de la superficie, asegurando las funciones exigidas de evitar la erosión e integración con el entorno. Estas especies serán:

- Ulex europeus (toxo)
- Myrtus communis (mirto)
- Robinia pseudoacacia (robinia)

3.3.- Unidades de actuación

En general, se definen las siguientes unidades de actuación:

Taludes:

Las actuaciones a llevar a cabo vendrán definidas según se trate de desmontes o terraplenes. Los tratamientos propuestos serán:

- Terraplenes de altura inferior a 5 m

Se realizará el extendido de una capa de espesor medio de 30 cm de tierra vegetal, sobre la que se realizará una hidrosiembra con herbáceas sobre el 80 % de la superficie. En el 20 % restante se dispondrá una plantación de arbustos no rupícolas.

- Terraplenes de altura media superior a 5 m
Se trata de taludes de terraplén con riesgo de erosión. En estos terraplenes se propone un extendido de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30 cm de espesor medio. Hidrosiembra con herbáceas sobre el 80% de la superficie. Y plantación de arbustos no riparios de 40-60 cm de altura, en contenedor, sobre el 20% de la superficie con una densidad de 2 ud/m². El tratamiento se efectuará de forma estratificada de modo que la parte superior esté ocupada por la vegetación herbácea y a continuación, en la parte inferior se sitúen los arbustos.
- Desmontes con altura inferior a 5 m
Se propone un tratamiento consistente en hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 40% de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas.
- Desmontes con altura media superior a 5 m
Se trata de taludes de desmonte con riesgos de erosión. En estos desmontes la inclinación de los taludes dificulta el extendido de tierra sin que este se venga abajo así como las operaciones de los tratamientos de revegetación debido a la inaccesibilidad.
Se propone un tratamiento consistente en hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 60% de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas

4.- MEDIDAS CAUTELARES

Para tratar de minimizar los impactos derivados de la construcción de la vía, se deberán de tener en cuenta las siguientes medidas cautelares por parte del encargado de la ejecución de la obra:

- Se efectuará un riego de las plataformas y caminos donde las obras puedan incrementar la presencia de partículas en suspensión en la atmósfera, cuando en un período de siete días no se hayan producido precipitaciones y no sea previsible que se produzcan en las cuarenta y ocho horas posteriores.
- Las siembras, hidrosiembras y tratamientos superficiales se realizarán en días sin viento durante el otoño y la primavera (por este orden de preferencia). Las plantaciones se realizarán en cuanto las plantas lleguen a la obra. Nunca se efectuarán en épocas de heladas. Tanto siembras como plantaciones deberán finalizarse antes del fin de las obras, de manera que a la terminación de estas las zonas afectadas presenten un aspecto ambientalmente admisible.
- Tras la terminación de las obras se procederá a la retirada de escombros y basura de forma que las superficies queden en perfectas condiciones ambientales y paisajísticas.

5.- CONSERVACIÓN

Tras la ejecución de las obras comienza el plazo de garantía, durante el cual está asegurada la conservación de plantaciones y siembras. Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas al mantenimiento de las plantas en perfecto estado:

- Desbroces: eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos para facilitar su desarrollo. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y otoño.



- Siegas: en las zonas sembradas e hidrosebradas, en los ramales de enlace y glorietas y en las proximidades de calzada y cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y verano.
- Abonado de plantaciones: una vez al año, preferentemente en primavera. Se empleará un abono orgánico de naturaleza húmica.
- Abonado de hidrosiembras: se empleará un abono líquido de tipo foliar, de fácil absorción por las plantas. Debe realizarse una vez al año, en primavera.
- Riego: tres riegos anuales sobre árboles y arbustos. En función del grado de desarrollo alcanzado por las plantas podrá variarse el número de riegos. Se facilitará la absorción del agua mediante el escarificado del terreno. La época más apropiada para los riegos abarca desde mayo a septiembre.
- Poda de árboles y arbustos: una poda anual durante el invierno, con especial énfasis en las especies que puedan invadir la calzada o las cunetas.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- TERRENOS AFECTADOS

3.- VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO

APÉNDICE Nº1: PLANOS EXPROPIACIONES

ANEJO Nº22.- EXPROPIACIONES



1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza un estudio de las expropiaciones necesarias para la construcción de la vía que se proyecta. Para ello se ha procedido a medir, sobre el plano, las superficies a expropiar de los terrenos que se ven afectados por la construcción de la vía, teniendo en cuenta el área de expropiación actual de las principales carreteras asfaltadas afectadas. Debido a las limitaciones existentes, y dado el carácter académico del estudio, se ha tomado como buena estas mediciones, entendiendo que para una valoración exacta habría que tener en cuenta de forma exacta las actuales expropiaciones, y el presupuesto total de expropiaciones sería, por tanto, menor.

Para cuantificar económicamente dichas expropiaciones se aplica un precio medio por m² en función del uso del suelo que se afecta. Este uso del suelo se determina de los planos existentes, así como de las observaciones visuales en el propio terreno.

Para la elaboración del presente anejo se han seguido las disposiciones expuestas en la Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre, que desarrolla la anterior ley.

2.- TERRENOS AFECTADOS

En el reglamento de carreteras se establece lo siguiente, en materia de expropiaciones:

“Artículo 74. Delimitación

1. Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura (artículo 21.1).”

“Artículo 75. Expropiación

1. Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.

2. Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público, podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor. El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.”

Teniendo en cuenta estos artículos del Reglamento de Carreteras, se delimitará la zona de Dominio Público en la vía proyectada con una franja de 1 m a partir de la arista exterior de la explanación de la vía.

La superficie delimitada por las franjas de expropiación incluye diversas parcelas afectadas con distintos usos del suelo. Se definen los siguientes tipos de suelo:

- Monte bajo

- Monte arbolado
- Prado y labradío
- Suelo urbanizable

3.- VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO

Se muestra en la siguiente tabla un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.

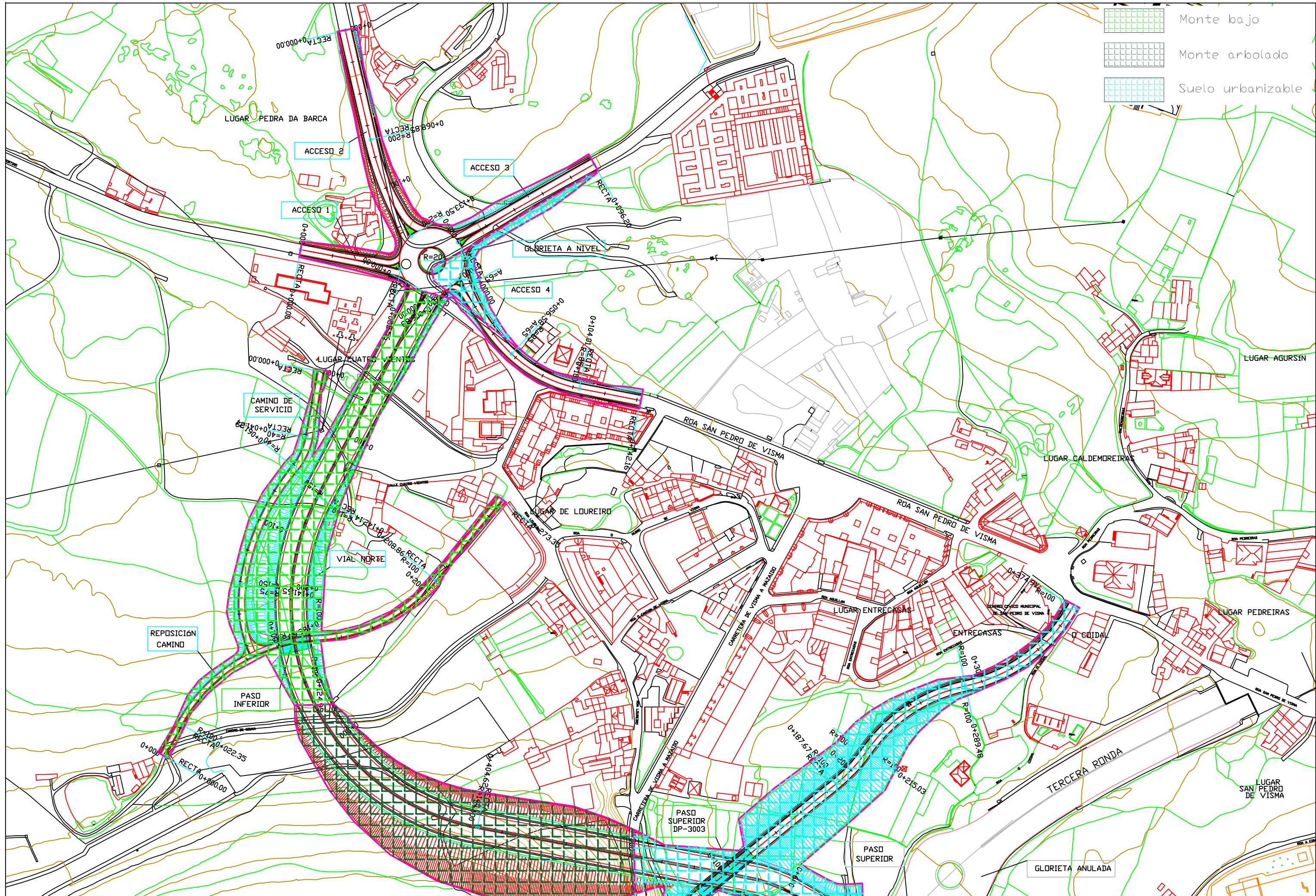
Tipo de terreno	Superficie (m ²)	Valoración (€)	Coste (€)
Monte bajo	34771,81	3,00 €	104.315,43 €
Monte arbolado	11600,19	5,00 €	58.000,95 €
Suelo urbanizable	18732,75	20,00 €	374.655,00 €
Coste total de expropiaciones (€)			536.971,38 €

De acuerdo a estas valoraciones y mediciones, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En el apéndice 1 de este anejo se recogen los planos correspondientes a las expropiaciones del proyecto.



APÉNDICE 1: PLANOS EXPROPIACIONES



-  Monte bajo
-  Monte arbolado
-  Suelo urbanizable



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
Eugenia Filgueira Chenlo

Firma del autor:

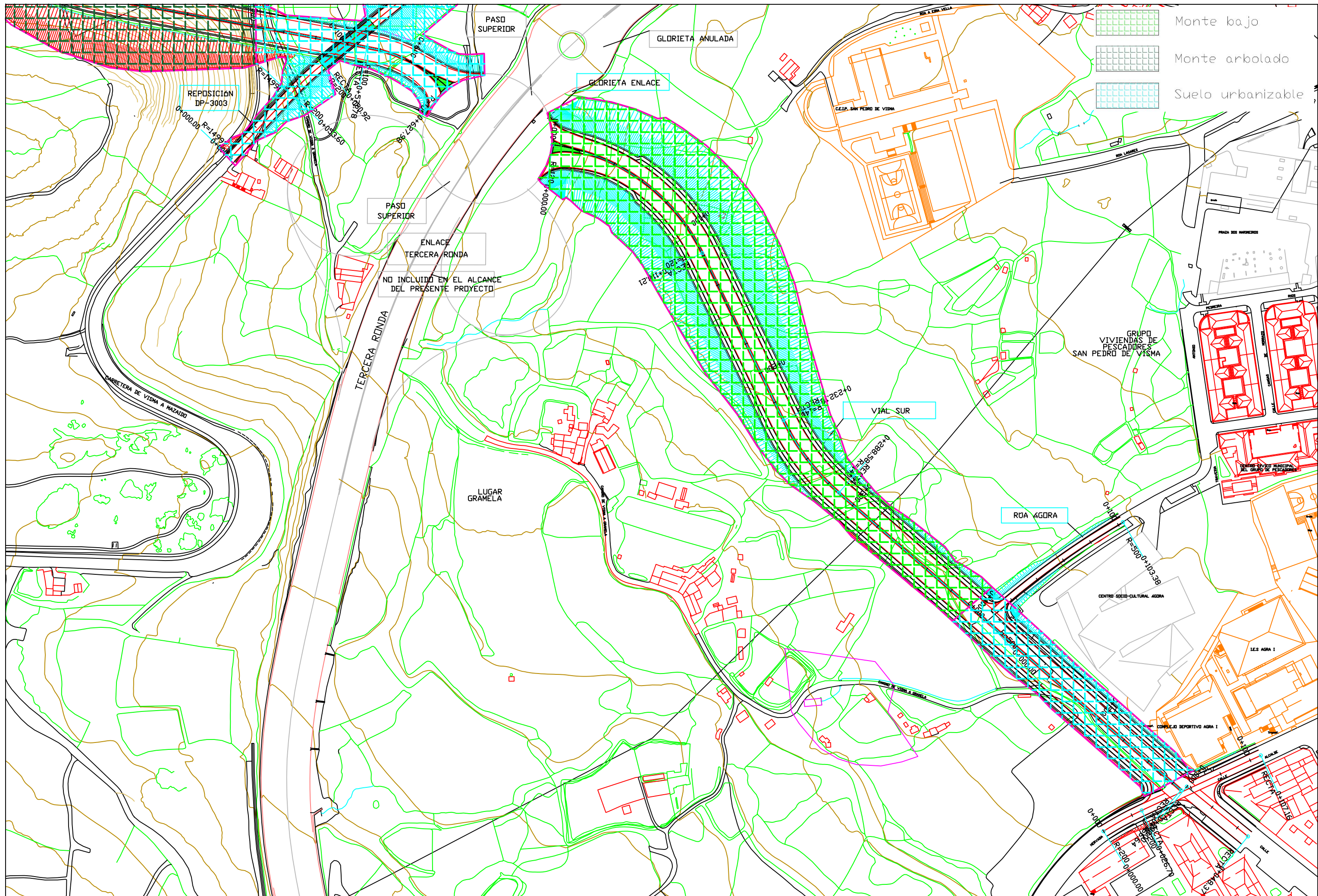
Título del proyecto:
Vía de conexión de la Tercera Ronda
con Los Rosales y Agra del Orzán

Título del plano:
EXPROPIACIONES

Escala:
H: 1:1000

Número de plano: 1
Hoja 1 de 2

Fecha:
Octubre 2017



-  Monte bajo
-  Monte arbolado
-  Suelo urbanizable

NO INCLUIDO EN EL ALCANCE DEL PRESENTE PROYECTO



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRAS QUE INTERVIENEN

3.- COEFICIENTES DE DÍAS LABORABLES AL AÑO PARA DISTINTOS MATERIALES

4.- ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN

5.- DIAGRAMA DE GANTT

ANEJO Nº23.- PLAN DE OBRA



1.- INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, a continuación, se incluye un programa de trabajos de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

Por tanto, el objeto de este anejo es establecer las condiciones de contorno temporales que, desde el punto de vista del proyectista, se consideran razonables para la ejecución de las obras del "Proyecto de Construcción, Vía de conexión de la Tercera Ronda con Los Rosales y Agra del Orzán".

Los plazos que a continuación se fijan se corresponden tanto con el conocimiento que actualmente se tiene de las obras a realizar, como de su problemática. También se han tenido en cuenta los rendimientos actuales de la maquinaria de obra civil, que se consiguen con el estado actual de la técnica de estas tareas.

Por lo tanto, la definición de este Plan de Obra no tiene más condicionantes que los propiamente técnicos. A pesar de ello, ha sido necesario establecer determinadas hipótesis de duración (siempre razonables), asociadas a actividades con un componente administrativo, tales como, por ejemplo, la aprobación de determinados trámites-permisos, necesarios para el inicio de las obras.

En definitiva, y en consonancia con lo anterior, el Plan que se concreta en el apartado siguiente debe considerarse como una propuesta orientativa, que será desarrollada posteriormente por el contratista adjudicatario de las obras.

2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRAS QUE INTERVIENEN

El objeto de este apartado es identificar las unidades de obra elementales que resultan críticas en la ejecución de la obra y que, por su importancia cuantitativa o su complejidad tecnológica, tienen una incidencia económica directa y condicionan el plazo total de duración de los trabajos.

En el presente proyecto están previstas las siguientes actividades elementales:

- a) Movimiento de tierras
- b) Drenaje
- c) Afirmado
- d) Estructuras
- e) Señalización, balizamiento y defensas
- f) Ordenación ecológica, estética y paisajística
- g) Seguridad y salud
- h) Gestión de residuos
- i) Otras actividades

3.- COEFICIENTES DE DÍAS LABORABLES AL AÑO PARA DISTINTOS MATERIALES

A continuación, se muestra la tabla de coeficientes medios anuales de reducción de días trabajables al año para los distintos materiales incluidos en las actividades de ejecución de la obra.

El procedimiento que se ha seguido se basa en la publicación de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismos, denominada "Datos climáticos de carreteras", del año 1964.

La justificación de dichos coeficientes se encuentra en el Anejo nº12: Climatología.

Los coeficientes medios anuales de días trabajables son los que se muestran en la tabla adjunta:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
Coeficiente medio anual de reducción	0,62	0,53	0,62	0,37	0,44

Coeficiente medio festivos	0,68
----------------------------	------

En aquellas unidades de obra no citadas concretamente, se aplicarán los coeficientes de reducción por analogía con las citadas actividades.

Las actividades que no dependen de la climatología para su realización estarán afectadas por un coeficiente (0,68) que tiene en cuenta los días no trabajables por ser festivos.

4.- ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN

En este apartado se cuantifican las mediciones de obra, se determinan rendimientos específicos de cada equipo y tomando en cuenta los valores de los coeficientes de días trabajables al año por condiciones climáticas y para cada material, se determinan la duración total de cada unidad de obra elemental.

En el primer mes se realizarán los trabajos de desbroce y limpieza del terreno, incluyendo también las demoliciones necesarias, así como otros trabajos previos. La duración de estos trabajos se añadirá al total del movimiento de tierras.

Las obras de drenaje transversal se realizarán una a continuación de la otra y en función del avance del movimiento de tierras. Una de las restricciones más importantes es que dichas obras de drenaje han de terminarse antes que termine la actividad de relleno en la vía, para de esta misma forma evitar reexcavaciones.

En el drenaje longitudinal se estudian las actividades que por su medición se consideran más importantes para de este modo identificar la actividad o actividades elementales, considerando las otras simultáneas a estas.

Se va a considerar actividad principal de este capítulo la realización de cunetas y colectores, considerando que las restantes actividades se realizan simultáneamente a esta.

La actividad principal en el capítulo de firmes es, por su duración, la extensión de las mezclas bituminosas.

La duración de los riegos se va a considerar igual que las mezclas bituminosas debido a que no es una actividad continua y que va relacionada directamente con la ejecución de las mezclas.

La ejecución de las estructuras que comprende el presente proyecto se van a realizar simultáneamente, por lo que la duración del capítulo no va a ser la suma de todas las estructuras.

El análisis se hace en conjunto de los materiales fundamentales que forman las estructuras.

Para estudiar la duración del capítulo de señalización, balizamiento y defensas, se estudia por separado:

- Señalización vertical: la unidad elemental será la colocación de señales verticales.
- Señalización horizontal: la unidad elemental será la ejecución de marcas viales longitudinales.
- Defensas: la unidad elemental será la ejecución de la barrera de seguridad.



Como las tres actividades son simultáneas, la duración de todo el capítulo es el de la duración de la mayor de las tres.

Las operaciones de terminación y limpieza de las obras se llevarán a cabo en el último mes de las obras.

La seguridad y salud, y la gestión de residuos, son actividades que comprenden la duración total de las obras.

Las actividades no estudiadas se consideran simultáneas en el tiempo a las consideradas.

A continuación, se añaden las tablas en las que se muestra la duración total de cada unidad de obra elemental, calculada a partir de las mediciones de obra, los rendimientos específicos de cada equipo y los valores de los coeficientes de días trabajables al año por condiciones climáticas.



	Excavaciones	Rellenos y explanadas	Drenaje transversal			Drenaje longitudinal						
			Tubo	Hormigón	Boquilla	Arquetas	Pozos	Sumideros	Bordillo	Bajantes	Colectores	Cunetas
Rendimiento	285,72	250	3,33	11	0,66	0,8	0,8	0,8	10	10	10	16,67
	m3/h	m3/h	m/h	m3/h	ud/h	ud/h	ud/h	ud/h	m/h	m/h	m/h	m/h
Medición	99869,2	251789,5	132,04	40,79	6	14	37	72	358	109,7	1545	1261
Horas utilizadas	349,5352093	1007,158	39,6516517	3,70818182	9,09090909	17,5	46,25	90	35,8	10,97	154,5	75,644871
Coeficiente de días trabajable	0,53	0,53	0,68	0,62	0,68	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Tiempo en meses	2,75	7,92	0,24	0,02	0,06	0,12	0,31	0,60	0,24	0,07	1,04	0,51
Nº equipos	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiempo final (meses)	0,92	2,64	0,24	0,02	0,06	0,12	0,31	0,60	0,24	0,07	1,04	0,51
Tiempo final (días)	27,48	79,18	7,29	0,75	1,67	3,53	9,32	18,15	7,22	2,21	31,15	15,25
Tiempo final adoptado (meses)	3,56		0,32			1,04						
Tiempo final adoptado (días)	106,66		9,71			31,15						

	Firmes			Estructuras					Señalización y defensas		
	Zahorras	MBC	Emulsiones	Excavaciones	Relleno	Encofrados	Acero	Hormigón	Señales verticales	Marcas longitudinales	Barrera de seguridad
Rendimiento	286	200	10	40	66,67	7,14	200	66,67	4	1000	80
	m3/h	t/h	t/h	m3/h	m3/h	m2/h	kg/h	m3/h	ud/h	m/h	m/h
Medición	7033,2	11579,791	50,05	370,944	170,016	478,0736	27358,5	284,0984	40	9659	2580
Horas utilizadas	24,59160839	57,898955	5,005	9,2736	2,55011249	66,9570868	136,7925	4,26126294	10	9,659	32,25
Coeficiente de días trabajable	0,62	0,44	0,37	0,53	0,53	0,68	0,68	0,62	0,68	0,68	0,68
Tiempo en meses	0,17	0,55	0,06	0,07	0,02	0,41	0,84	0,03	0,06	0,06	0,20
Nº equipos	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1
Tiempo final (meses)	0,17	0,55	0,06	0,02	0,01	0,14	0,28	0,01	0,06	0,06	0,20
Tiempo final (días)	4,96	16,45	1,69	0,73	0,20	4,10	8,38	0,29	1,84	1,78	5,93
Tiempo final adoptado (meses)	0,55			0,46					0,20		
Tiempo final adoptado (días)	16,45			13,70					5,93		

	Ordenación ecológica, estética y paisajística		
	Tierra vegetal	Hidrosiembra	Césped
Rendimiento	200	200	50
	m3/h	m2/h	m2/h
Medición	7274,928	32931,6	380,96
Horas utilizadas	36,37464	164,658	7,6192
Coeficiente de días trabajable	0,68	0,68	0,68
Tiempo en meses	0,22	1,01	0,05
Nº equipos	3	3	3
Tiempo final (meses)	0,07	0,34	0,02
Tiempo final (días)	2,23	10,09	0,47
Tiempo final adoptado (meses)	0,43		
Tiempo final adoptado (días)	12,79		



5.- DIAGRAMA DE GANTT

Con la información obtenida en el apartado anterior se elabora un Diagrama de Gantt, en el que se ejemplifica una duración estimada de 8 meses de las actividades a realizar durante las obras y su secuencia. Se han tomado en cuenta los diversos condicionantes de carácter constructivo (orden lógico de actividades, fases de ejecución obligadas, restituciones de servicios, etc.).

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt con la distribución temporal de las actividades, y la partida presupuestaria destinada a cada una de ellas.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	PEM	PBL
Movimiento de tierras									1.082.885,68 €	1.288.633,96 €
Firmes y pavimentos									827.697,44 €	984.959,95 €
Drenaje									285.527,49 €	339.777,71 €
Estructuras									324.163,47 €	385.754,52 €
Señalización y defensas									109.231,64 €	129.985,66 €
Ordenación ecológica, estética y paisajística									86.355,96 €	102.763,59 €
Varios									12.000,00 €	14.280,00 €
Seguridad y salud									65.550,75 €	78.005,39 €
Gestión de residuos									23.527,42 €	27.997,63 €
									2.816.939,85 €	3.352.158,42 €

PEM	1	2	3	4	5	6	7	8
Mensual	281.856,19 €	281.856,19 €	424.619,94 €	424.619,94 €	335.298,24 €	838.832,21 €	120.366,42 €	109.490,73 €
Acumulado	281.856,19 €	563.712,38 €	988.332,32 €	1.412.952,25 €	1.748.250,49 €	2.587.082,70 €	2.707.449,12 €	2.816.939,85 €



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto fijar la clasificación exigible al contratista del proyecto, de tal manera que la cualificación para el desarrollo del mismo sea adecuada.

Sera obligatoria la exigencia de clasificación del contratista para las obras en las que el presupuesto de las mismas sea superior a 500.000 euros, de acuerdo con el artículo 43 de la Ley 14/2013, de 27 de Septiembre, de apoyo de emprendedores y su internalización, que modifica el artículo 65 del 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. Por tratarse en presente proyecto de una obra de importe superior a los 500.000 euros, se considera obligatorio dicha clasificación.

Para establecer la clasificación requerida al contratista se han seguido los criterios establecidos en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concretamente lo dispuesto en el artículo 67, y el 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 RD 1098/2001, de 12 de Octubre.

2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo: definido por una letra en mayúscula
- Subgrupo: identificación mediante un número
- Categoría: identificación mediante un número en función de la anualidad

Será condición indispensable para que un tipo de obra se clasifique dentro de un grupo o subgrupo el hecho de que su presupuesto parcial supere el 20% del PEM. Del análisis de los capítulos del presupuesto del proyecto se deduce que cumplen la condición anterior los siguientes: movimiento de tierras y firmes.

Los grupos correspondientes a estos serán:

- Movimiento de tierras: A
- Firmes y pavimentos: G

En el siguiente cuadro se resume la clasificación del proyecto:

	PEM	PBL	%	MESES	ANUALIDAD	CATEGORÍA
Trabajos previos	35.930,15 €	42.756,87 €	1%	1		
Movimiento de tierras	1.046.955,53 €	1.245.877,08 €	37%	4	3.737.631,25 €	f
Firmes y pavimentos	827.697,44 €	984.959,95 €	29%	1	11.819.519,40 €	f
Drenaje	285.527,49 €	339.777,71 €	10%	2		
Estructuras	324.163,47 €	385.754,52 €	12%	1		
Señalización y defensas	109.231,64 €	129.985,66 €	4%	1		
Ordenación ecológica, estética y paisajística	86.355,96 €	102.763,59 €	3%	1		
Varios	12.000,00 €	14.280,00 €	0%	1		
Gestión de residuos	65.550,75 €	78.005,39 €	2%	8		
Seguridad y salud	23.527,42 €	27.997,63 €	1%	8		

Por tanto, la clasificación mínima que será necesario exigir al contratista para poder optar a la adjudicación del contrato será la siguiente:

- Grupo A. Subgrupo 1. Categoría f.
- Grupo G. Subgrupo 4. Categoría f.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- COSTES DIRECTOS

2.1.- Mano de obra

2.2.- Maquinaria

2.3.- Materiales

3.- COSTES INDIRECTOS

4.- PARTIDAS ALZADAS

5.- JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

APÉNDICE 1: COSTES DE MANO DE OBRA

APÉNDICE 2: COSTES DE MAQUINARIA

APÉNDICE 3: COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

APÉNDICE 4: LISTADO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ANEJO Nº25.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/07/68), en el que se indica que *“La determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en un anejo de la Memoria denominado Justificación de Precios”*.

Por lo tanto, se expone en este Anejo la justificación de los precios unitarios mostrados en los Cuadros de precios nº1 y nº2 del Documento nº4: Presupuesto del presente Proyecto. Para poder determinar dichos precios, se han de justificar los costes directos y los costes indirectos.

Además, para dar cumplimiento a lo estipulado en el mismo Artículo de la citada Orden, se incluye un apartado en este Anejo en el que se justifican y estudian las partidas alzadas que componen el Presupuesto del presente Proyecto, indicando su necesidad o conveniencia, así y como su forma de pago, debiendo de diferenciar las partidas alzadas a justificar, de las de abono íntegro, las cuales tendrán el carácter de nuevos precios y, por lo tanto, deberán de figurar en los cuadros de precios nº1 y nº2.

Por último cabe señalar que, según el Artículo 3 de la Orden señalada, este Anejo no tiene carácter contractual, siendo su único objetivo el acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios nº1 y nº2, los cuales si tienen un carácter contractual.

2.- COSTES DIRECTOS

Los costes directos son los que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra en concreto. Según el Artículo 4 de la Orden citada con anterioridad, se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A la hora de agrupar dichos conceptos se procederá del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1.- Mano de obra

Para calcular los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra que interviene directamente en la ejecución de las unidades de obra, se ha consultado el texto de Convenio Colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

Tanto el calendario laboral como la tabla de retribuciones se adjuntan en el Apéndice 1 al presente Anejo. Según el Artículo único de la Orden de 21 de Mayo de 1979, los horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,4 * A + B$$

En donde:

- C: en €/h, expresa el coste horario para la empresa
- A: en €/h, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente y que está sujeto a la cotización de la Seguridad Social. Este término se calcula como la suma de los siguientes conceptos:
 - Salario base anual: salario base diario * 344 días (365 días del año menos 21 días de vacaciones según Calendario Laboral de 2017)
 - Plus de asistencia anual: plus de asistencia diario * días de trabajo anual efectivo (217 días según el Calendario Laboral de 2017)
 - Gratificaciones extraordinarias: Julio y Navidad
 - Vacaciones
 - A la suma total de estos conceptos se le añade un 5% en concepto de plus de antigüedad, horas extra realizadas (máxima 80 horas al año), etc.
- B; en €/h, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, como son, los gastos de transporte, el plus de distancia, el desgaste de herramientas, etc. Esta parte del salario está exenta de cotización a la Seguridad Social. Se calcula de la siguiente forma:
 - Plus de distancia y transporte anual: plus de distancia y transporte diario * días de trabajo anual efectivo (217 días)
 - Desgaste de herramientas anual: desgaste de herramientas diario * días de trabajo anual efectivos (217 días)
 - Sobre la suma de estos dos conceptos se añade un 7% en concepto de indemnizaciones y demás conceptos
- El coeficiente de 1,4 sobre el término A, de cargas sociales de la empresa por los trabajadores, en este caso, se ha optado por calcularlo como la suma de los siguiente conceptos porcentuales sobre el valor de A calculado:
 - Contingencias comunes: 23,6%
 - Accidente de trabajo y enfermedad profesional: 7,9%
 - Desempleo general: 5,5%
 - Fondo de Garantía Social (FOGASA): 0,2%
 - Formación profesional: 0,6%
 - Fundación laboral de la construcción: 0,35%

De esta forma, se ha obtenido el coste total anual por trabajador para la empresa. A partir de este dato y dividiéndolo por el número de horas efectivas trabajadas al año (1736 horas según el Calendario Laboral de 2017) se tienen los costes horarios por trabajador y categoría.

2.2.- Maquinaria

Los precios adoptados para la maquinaria provienen, en su mayor parte, de la base de precios de la construcción PREOC 2016 y la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016. Los precios de algunas máquinas, que no figuraban en la citada base de precios, se han estimado en base a otros proyectos reales de reciente construcción. Esto es así porque, debido al carácter académico de este Proyecto, se ha considerado que estos datos son lo suficientemente fiables como para cumplir con el objetivo del Proyecto.

2.3.- Materiales

Se expresa el precio de los materiales a pie de obra, de acuerdo a la OM de 14 de Marzo de 1969, por tratarse de materiales cuyo suministro a pie de obra responde a precios y conocimiento general de la



zona en que se hallan las obras. Para la determinación del coste de los materiales a emplear se han consultado diversas bases de precios de uso habitual.

En el precio de cada material se puede distinguir:

- Coste de adquisición del material en el lugar de procedencia (cantera, fábrica, almacén, etc.).
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

- Coste de carga y descarga: se supone como operario para realizar dicho trabajo un peón ordinario.
- Varios: se incluyen aquí aquellos conceptos difícilmente cuantificables, como pueden ser los costes correspondientes a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5% del precio de adquisición).

3.- COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que se producen en el recinto de la obra y no se pueden adjudicar a una unidad de obra en concreto. Los costes indirectos son aquellos tales como los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso el 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.

El cálculo de estos costes se realizará según lo indicado en el Artículo 3 de la Orden de 12 de Junio de 1968, en el cual se indica que el cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P_0 = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_d$$

En donde:

- P_0 es el precio de ejecución material de la unidad de obra correspondiente, en euros.
- K es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos.
- C_d es el coste directo de la unidad de obra, en euros.

El valor de K ha de ser constante en cada Proyecto y se calcula con una cifra decimal. En función del Artículo 12 de la citada orden, el coeficiente K se encuentra formado por dos sumandos: el primero se trata del porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra; el segundo sumando se corresponde con los costes imprevistos.

Estos últimos, se estipulan en un 1%, 2% o 3% según se trate de una obra terrestre, fluvial o marítima, con el objetivo de tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas. Por ello, en tanto que la presente obra tiene el carácter de terrestre, el porcentaje de costes indirectos imprevistos es de un 1%.

Por lo que respecta al primero de los sumandos, según lo indicado este es igual a:

$$K_1 = \frac{C_i}{C_d} * 100$$

Contemplando ahora lo dispuesto en el Artículo 13 de la Orden indicada, se estipula un máximo para el coeficiente K del 6% para una obra terrestre, como es el caso. Por lo tanto, al haber indicado el valor de K_2 en un 1%, y con el objetivo de quedar del lado de la seguridad, es decir, no calcular un presupuesto de ejecución material minorado, se estipula para el coeficiente K_1 su valor máximo de 5%. De esta forma, se estipula para el conjunto del proyecto, en todas las unidades de obra, salvo las partidas alzadas (ya sean a justificar o de abono íntegro) un coeficiente de costes indirectos del 6%.

4.- PARTIDAS ALZADAS

En el conjunto del presupuesto del presente Proyecto, se tienen las siguientes partidas alzadas, clasificadas según su naturaleza:

Partidas alzadas a justificar:

- Seguridad y salud
- Gestión de residuos

Partidas alzadas de abono íntegro:

- Limpieza y terminación de las obras

Las primeras partidas indicadas, al ser a justificar, constan de una medición y descomposición detallada en sus presupuestos propios independientes, incluidos en los correspondientes anejos.

En el segundo de los casos, al ser de abono íntegro, según lo indicado anteriormente en lo referido en el Orden de 12 de Junio, 1968, se exponen a continuación las hipótesis básicas recogidas en los respectivos anejos, que se han utilizado para la valoración de la misma:

Limpieza y terminación de las obras: Se considera esta partida alzada de abono íntegro en concepto de limpieza final de las obras e incluso retirada de elementos sobrantes no recogidos con anterioridad, con el objetivo de, tras finalizarse estas tareas, dar por terminada la obra en su totalidad, pudiendo esta ser puesta en servicio asegurando la calidad y funcionalidad con la que ha sido proyectada.

5.- JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen ahora los apéndices de los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra del proyecto, así como los costes de la mano de obra, maquinaria, materiales y costes indirectos, que componen el precio final de cada unidad. También se incluye, como se menciona anteriormente, el calendario laboral de 2016 y la tabla de retribuciones más actualizada.



APÉNDICE 1: COSTES DE MANO DE OBRA



JUSTIFICACIÓN DE COSTES DE MANO DE OBRA SEGÚN CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE A CORUÑA

JORNADA ORDINARIA ANUAL: 1736	NIVEL II		NIVEL III		NIVEL V		NIVEL VI		NIVEL VII		NIVEL VIII		NIVEL IX		NIVEL X		NIVEL XI		NIVEL XII		
	TITULADO SUPERIOR		TITULADO MEDIO JEFE ADMVO		ENCARGADO		OFICIAL ADMVO 1ª DELINEANTE 1ª		CAPATAZ		OFICIAL 1ª OFICIO		OFICIAL 2ª OFICIO AUXILIAR		AYUDANTE DE OFICIO		PEON ESPECIALIZADO		PEON ORDINARIO		
	Euros/mes	Euros/año	Euros/mes	Euros/año	Euros/mes	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día	Euros/año	Euros/día
A) CONCEPTOS SALARIALES																					
Salario base	335 días	1853,40	20387,40	1476,90	16245,90	1286,10	14147,10	36,56	12247,60	32,49	10884,15	31,81	10656,35	31,10	10418,50	30,14	10096,90	29,94	10029,90	29,30	9815,50
Plus salarial	217 días	177,32	1950,52	177,32	1950,52	177,32	1950,52	8,06	1749,02	8,06	1749,02	8,06	1749,02	8,06	1749,02	8,06	1749,02	8,06	1749,02	8,06	1749,02
Plus de peligrosidad	10% (SB)												1065,64		1041,85		1009,69		1002,99		981,55
Vacaciones	30 días		2500,69		2025,69		1785,33		1546,54		1408,76		1378,72		1352,76		1309,53		1302,69		1278,96
Paga extraordinaria de Junio			2500,69		2025,69		1785,33		1546,54		1408,76		1378,72		1352,76		1309,53		1302,69		1278,96
Paga extraordinaria de Diciembre			2500,69		2025,69		1785,33		1546,54		1408,76		1378,72		1352,76		1309,53		1302,69		1278,96
SUMA DE CONCEPTOS SALARIALES (A)		29839,99		24273,49		21453,61		18636,24		16859,45		17607,17		17267,65		16784,20		16689,98		16382,95	
B) CONCEPTOS NO SALARIALES																					
Plus extrasalarial	217 días	173,14	1904,54	140,80	1548,80	123,64	1360,04	4,93	1069,81	4,90	1063,30	4,82	1045,94	4,71	1022,07	4,59	996,03	4,57	991,69	4,46	967,82
Dietas	217 días	26,44	5737,48	26,44	5737,48	26,44	5737,48	26,44	5737,48	26,44	5737,48	10,34	2243,78	10,34	2243,78	10,34	2243,78	10,34	2243,78	10,34	2243,78
Indemnización por cese	7% (A)												1232,50		1208,74		1174,89		1168,30		1146,81
Seguro de vida y accidentes			65,00		65,00		65,00		65,00		65,00		65,00		65,00		65,00		65,00		65,00
SUMA DE CONCEPTOS NO SALARIALES (B)		7707,02		7351,28		7162,52		6872,29		6865,78		4587,22		4539,59		4479,70		4468,77		4423,41	
COSTE TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden 14 de Marzo de 1969 y Orden 21 de Mayo de 1979 del M.O.P.U.)																					
C=1,4*A+B		49483,01		41334,17		37197,57		32963,03		30469,01		29237,25		28714,30		27977,58		27834,74		27359,54	
TOTAL COSTE HORARIO																					
Ch=C/1649		30,01		25,07		22,56		19,99		18,48		17,73		17,41		16,97		16,88		16,59	
COSTE MANO DE OBRA BPRDGT						20,96		20,54		20,36		17,20		16,87		16,87		16,77		16,60	



CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN DE A CORUÑA

CALENDARIO LABORAL PARA EL PERIODO DE 1 DE ENERO A 31 DE DICIEMBRE DE 2017

DÍAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTBRE	OCTUBRE	NOVBRE	DICBRE	DÍAS
1	DOMINGO	8	8	SABADO	FN	8	SABADO	8	8	DOMINGO	FN	8	1
2	8	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	8	SABADO	8	8	SABADO	2
3	8	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	3
4	8	SABADO	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	4
5	FC-8	DOMINGO	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	5
6	FN	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	FN	6
7	SABADO	8	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	FC-8	7
8	DOMINGO	8	8	SABADO	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	FN	8
9	8	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	8	SABADO	8	8	SABADO	9
10	8	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	10
11	8	SABADO	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	11
12	8	DOMINGO	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	FN	DOMINGO	8	12
13	8	8	8	FA	SABADO	8	8	DOMINGO	8	FC-8	8	8	13
14	SABADO	8	8	FN	DOMINGO	8	8	FC-8	8	SABADO	8	8	14
15	DOMINGO	8	8	SABADO	8	8	SABADO	FN	8	DOMINGO	8	8	15
16	8	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	8	SABADO	8	8	SABADO	16
17	8	8	8	8	FA	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	17
18	8	SABADO	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	18
19	8	DOMINGO	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	19
20	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	20
21	SABADO	8	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	8	21
22	DOMINGO	8	8	SABADO	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	FC-8	22
23	8	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	8	SABADO	8	8	SABADO	23
24	8	8	8	8	8	SABADO	FC-8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	24
25	8	SABADO	SABADO	8	8	DOMINGO	FA	8	8	8	SABADO	FN	25
26	8	DOMINGO	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	26
27	8	8	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	27
28	SABADO	FC-8	8	8	DOMINGO	8	8	8	8	SABADO	8	8	28
29	DOMINGO	8	8	SABADO	8	8	SABADO	8	8	DOMINGO	8	FC-8	29
30	8	8	8	DOMINGO	8	8	DOMINGO	8	SABADO	8	8	SABADO	30
31	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	DOMINGO	31
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTBRE	OCTUBRE	NOVBRE	DICBRE	
Horas	160,0	152	184	144	168	178	152	168	168	160	168	120,0	1,920
Días	20,0	19	23	18	21	22	19	21	21	20	21	15,0	240,0

Legenda Festivos: F.N. (Festivo Nacional) F.A. (Festivo Autónomo) FC-8 (Festivo Convenio Adaptación Hora Anuales)

DÍAS	HORAS
Días del año	365
Sábados	-52
Domings	-53
Festivos Nacionales (FN)	-9
Festivos Comunidad (FCA)	-3
Festivos Locales (FL)	-2
Vacaciones Anuales	-21
DÍAS DE TRABAJO ANUAL	225
ADAPT.CONV.NACION. (FC-8)	-8,0
TOTAL DÍAS DE TRABAJO	217,0
TOTAL HORAS DE TRABAJO EN CALENDARIO	1,984
8,0 (FC-8) FIJADOS EN CALENDARIO	(64)
2,0 (F.L.) FESTIVOS LOCALES	-16
TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO	1,736

NOTAS:

- Los festivos locales son los que se determinan en el calendario de Fiestas publicado en el B.O.P. de A Coruña
- Los días señalados como (FC-8) tienen tratamiento de festivo en el año 2017, para dar cumplimiento al art. 88 del Convenio General Sector de de la Construcción, publicado en el BOE de 15/03/2012 no perdiendo por tanto su carácter laboral para futuros convenios
- Cuando un Festivo Local (FL) coincida con algún Festivo Convenio (FC-8), o sábado, éste pasará al anterior día laboral
- Este Calendario será de aplicación en aquellas empresas que no tengan establecido su calendario laboral de acuerdo con el Art. 88 del Convenio General del Sector de la Construcción
- Los días Festivos Convenios (FC-8) que figuran en el calendario, si coinciden en periodo vacacional, no contarán como vacaciones

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA CORUÑA
AÑO 2016

TABLA DE RETRIBUCIONES

100,90%

Vigencia DEL 01/01/2016 al 31/12/2016

NIVELES	CATEGORÍAS	SALARIO		PLUS (per día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor hora extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y transporte	Julio	NoVIDad			
II	Titulado Superior	61,78	1.853,40	8,06	7,87	2.500,69	2.500,69	2.500,69	31.744,53	21,20
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1.º, Jefe Secc. Org. 1.º	49,23	1.476,90	8,06	6,40	2.025,69	2.025,69	2.025,69	25.822,29	17,29
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	47,07	1.412,10	8,06	6,16	1.943,68	1.943,68	1.943,68	24.805,38	16,67
V	Jefe Administrativo de 2.º, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2.º, Jefes de Compras	42,87	1.286,10	8,06	5,62	1.785,33	1.785,33	1.785,33	22.813,65	15,42
VI	Ofic. Admvo. de 1.º, Delineante de 1.º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Es-cultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1.º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	36,56	1.096,80	8,06	4,93	1.546,54	1.546,54	1.546,54	19.848,00	13,50
VII	Delineante de 2.º, Técnico de Organización de 2.º, Práctico de Topografía de 2.º, Analista de 1.º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	32,49	974,70	8,06	4,90	1.408,76	1.408,76	1.408,76	17.922,75	12,35
VIII	Oficial Admvo. 2.º, Comedor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2.º, OFICIAL DE 1.º DE OFICIO	31,81	954,30	8,06	4,82	1.378,72	1.378,72	1.378,72	17.587,47	12,18
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vende-dor, Conseje, OFICIAL 2.º DE OFICIO	31,10	933,00	8,06	4,71	1.352,76	1.352,76	1.352,76	17.247,87	12,00
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1.º, AYUDANTE DE OFICIO	30,14		8,06	4,59	1.309,53	1.309,53	1.309,53	16.770,54	11,73
XI	Especialista de 2.º, PEON ESPECIAL	29,94		8,06	4,57	1.302,69	1.302,69	1.302,69	16.678,68	11,73
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	29,30		8,06	4,46	1.278,96	1.278,96	1.278,96	16.369,22	11,34

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se registrarán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2.º administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los plus de asistencia, transporte y distancia por 22 días. La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.



MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO00000002	h	Capataz	20,54
MO00000003	h	Oficial 1ª	20,36
MO00000004	h	Oficial 2ª	17,20
MO00000005	h	Ayudante	16,87
MO00000006	h	Peón especialista	16,77
MO00000007	h	Peón ordinario	16,60



APÉNDICE 2: COSTES DE MAQUINARIA



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q010000A30	h	Grupo electrógeno. Con motor diésel. De 80 kVA de potencia	16,01	Q160201A01	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,38
Q010302A01	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión normal (700 kPa). De 2 m ³ /minuto de caudal	6,85	Q160202A01	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,61
Q010302C10	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000 kPa). De 8 m ³ /minuto de caudal	17,61	Q170001A01	h	Hidrosembradora 6.000 l	43,08
Q020001A10	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	1,05	QMM100101	h	Ahoyadora	5,45
Q030000B01	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1,07				
Q030001A15	h	Martillos demolidores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74				
Q040005C05	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02				
Q040006B10	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70				
Q040007A01	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	56,72				
Q040007A10	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92				
Q040101C01	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m ³)	74,48				
Q040105A01	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74				
Q040201A01	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80				
Q040201A10	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39				
Q040401B01	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61				
Q040601B01	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28				
Q050000A05	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 400 kg de masa	4,75				
Q050000A15	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37				
Q050102A01	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21t lastrado	54,88				
Q050202B05	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso (12 t de masa)	48,17				
Q050202C01	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso (16 t de masa)	50,62				
Q050205B01	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem (10 t de masa)	51,54				
Q060200A05	h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55,87				
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08				
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23				
Q060203A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93				
Q060204A01	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45				
Q080702C01	h	Bombas para hormigones sobre camión. Para una producción de 60 m ³ /h. Con pluma de 42 m	190,85				
Q081100A01	h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38				
Q081100A05	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44				
Q081101A10	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36				
Q090201B01	h	Camión sistema para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74				
Q090201B05	h	Camión sistema para riego, con rampa de riego y lanza, para una cantidad de 10000 l	88,03				
Q090301A01	h	Planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción	395,22				
Q090401A01	h	Extendidora asfáltica sobre cadenas, de 125 kW de potencia con regla doble tãmpen hasta 7,5 m	90,91				
Q090503A01	h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	6,21				
Q090600A15	h	Fresadora. De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49				
Q100001B01	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29				
Q100002A05	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70				
Q100003A01	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87				
Q100003A05	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m ²	109,56				
Q140000A01	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62				
Q140000A05	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 30 t	95,03				
Q140000A15	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 80 t	162,09				
Q140000B10	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) hasta 100 t. Para carga máxima de 100 t	174,58				



APÉNDICE 3: COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MT01010001	m3	AGUA	0,58	MT09030100	ud	PLACA OCTOGONAL, DOBLE APOTEMA DE 90 cm, RETRORREFLECTANCIA NIV2	80,25
MT01030001	m3	ARENA SILÍCEA DE 0 A 5 mm	19,77	MT09040060	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1	34,20
MT01030020	m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	MT09040180	ud	PRETEL METÁLICO DE CONTENCIÓN ALTA H2	122,00
MT01030040	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	MT09050015	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA2	97,42
MT01030112	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	MT09060005	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82
MT01030113	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	MT09060020	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94
MT01030114	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	MT09070001	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57
MT01030115	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	MT09070005	m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10,00
MT01030210	m3	CANON EXTRACCIÓN MATERIAL IMPERMEABLE	2,11	MT09070010	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49
MT01050035	t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MB	46,48	MT09070045	ud	JUEGO DE TORNILLERÍA	2,07
MT01060001	m3	HORM. LIMPIEZA HL-150, CONSIST. BLANDA Y TAM. MÁX. ÁRIDO 20 mm	44,83	MT10010005	m	TUBO LISO DE PVC Ø 100 mm	4,08
MT01060005	m3	HNE-15, CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	44,83	MT10010051	m	TUBO RANURADO DE PVC Ø 160 mm	6,54
MT01060007	m2	Baldosa a definir por la D.O.	15,22	MT10010075	m	TUBO RANURADO DE PVC Ø 50 mm	0,71
MT01060010	m3	HORM NO ESTRUCT 20 N/mm² (HNE-20), CONSIST PLÁST, GRANULADO 20mm	60,14	MT10010090	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 2000 mm CLASE 90	353,80
MT01060015	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20, CONSIST PLÁSTICA, TAMAÑO MÁX. ÁRIDO 20 mm	60,14	MT10010150	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 1000 mm CLASE 90	98,45
MT01060045	m3	HORM. ARMADO HA-25, CONSISTENCIA FLUIDA, TAMAÑO MÁX. ÁRIDO 20 mm	66,21	MT10010215	m	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,30 m DE ANCHO	14,61
MT01060050	m3	HORM. ARMADO HA-30, CONSIST. FLUIDA, TAMAÑO MÁX. ÁRIDO 20 mm	73,75	MT10010220	m	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,40 m DE ANCHO	23,66
MT01070005	m3	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND, MCP-5, DE DOSIFICACIÓN 1:4	77,67	MT10030001	ud	PELDAÑO DE POLIPROPILENO ARMADO DE 300 X 300 X 300 mm	4,57
MT01070010	m3	MORTERO M-80	69,95	MT10030005	ud	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DUCTIL PARA POZO DE REGISTRO	72,34
MT01070011	m3	MORTERO CEM. GRIS IIB-M 32,5 M-5/CEM	61,31	MT12010001	kg	BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58
MT01090010	kg	OXIASFALTO EN SACOS TIPO OA 80/25, DE APLICACIÓN EN CALIENTE	1,01	MT12020001	kg	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47
MT01090020	kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	MT12040001	kg	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97
MT01100005	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	MT12050001	kg	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,77
MT01100320	kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	MT12070001	kg	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	3,32
MT01100321	kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	MT16010001	ud	REDACCIÓN "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" EN P. ISOSTÁT.	1.716,37
MT01110001	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,86	MT16010050	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA	2.618,85
MT01110005	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	0,60	MT16010110	d	PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN SERV. DE VEH. SUMINISTRO CARGA	439,12
MT01120001	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	MTU05800001	m2	Rejilla y cerco de fundición	200,00
MT01120005	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO, 10 USOS	1,25	MTU0801900	m2	Lámina drenante PEAD e = 10 mm	5,78
MT01120010	m2	AMORT. TABLÓN MACHIHEMBADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm, 3 USOS	6,41	MTU0870010	m	Bordillo de coronación 10 x 20 cm	3,60
MT01120015	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18	MTU0880000	ud	Sumidero para puente, i/ rejilla y cerco	56,32
MT01120020	m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	MTU1110040	m	Tubería de hormigón en masa Ø = 400 mm	13,40
MT01120040	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	MTU1110050	m	Tubería de hormigón en masa Ø = 500 mm	21,67
MT01120045	m3	MADERA PARA ENCOFRAR	211,52	MTU1332817	m	Bordillo de hormigón tipo C-3(28 x 17-14) cm	8,00
MT01120046	m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	MTU1332818	m	Bordillo de hormigón tipo A-1(20 x 14-11) cm	5,14
MT01120050	l	DESENCOFRANTE	1,75	MTU1409180	ud	Boquilla prefabricada para T.H.A. Ø2000	865,10
MT01120065	m3	CIMBRA METÁLICA	5,13	MTU1920010	ud	Poste de hormigón 10 m altura	460,00
MT02040020	m2	MURO DE ESCAMAS PREF. DE MENOS DE 6 m DE ALTO iJUNTAS Y FLEJES	56,85	MTU2250351	ud	Corylus avellana (10-20 cm alt; contenedor)	3,24
MT03020173	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE 150 cm CANTO	382,80	MTU2250371	ud	Cytisus scoparius (10-20 cm alt; bandeja forestal)	0,50
MT03020185	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE 200 cm CANTO	500,52	MTU2251810	ud	Retama sphaerocarpa (30-40 cm alt; contenedor)	1,98
MT03040275	dm2	NEOPRENO ARMADO PARA APOYOS SUSTITUIBLE	15,85	MTU2251911	ud	Salix alba (50-100 cm alt; contenedor)	3,20
MT04010002	m	ENREJADO DE MALLA METÁLICA SIMPLE TORSIÓN, H=2,20 m, i/ POSTES	5,15	MTU2251934	ud	Salix atrocinerea (50-100 cm alt; contenedor)	3,20
MT04010003	m2	MALLA METÁLICA DE CUADRÍCULA 20 X 20 mm	1,40	MTU2251938	ud	Salvia lavandulifolia (10-20 cm alt; bandeja forestal)	0,47
MT05010001	m2	LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE BETUN ASFÁLTICO DE 4 kg/m²	4,72	MTU2251941	ud	Santolina rosmarinifolia (20-30 cm alt; bandeja forestal)	0,50
MT05020001	m2	LÁMINA DE PVC DE 2,00 mm DE ESPESOR	4,86	MTU2252014	ud	Teucrium capitatum (20-40 cm alt; contenedor)	1,75
MT05041000	kg	Mortero de alta resistencia	0,90	MTU4013500	m	Cond. Al-Ac LA - 56 de 54,6 mm2	3,00
MT05041010	kg	Resina de adherencia hormigón	13,54	MTU4013501	m	Cable cobre 1kv 4x10	3,22
MT05041020	kg	Mástico bituminoso	0,80				
MT05041030	ud	Anclajes metálicos M14	0,85				
MT05045000	m	JUNTA DE DILATACIÓN CALZADA DE 50 mm DE RECORRIDO MÁXIMO	66,25				
MT05050001	m2	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1	0,75				
MT05060001	m2	PINTURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN	4,81				
MT07010010	t	BETUN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)	415,09				
MT07010051	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26				
MT07010080	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,00				
MT08010002	ud	PUERTA DE ACCESO DE 2,20 m DE ALTURA Y DE 4,0 m DE ANCHO	165,18				
MT08010005	ud	DISPOSITIVO ESCAPE PARA ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE Y DOMÉSTICA	111,92				
MT09010001	ud	HITO DE ARIETA DE 155 cm DE TIPO I CLASE RA3	11,45				
MT09010035	ud	HITO KILOMÉTRICO S-572 DE 40 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA3	48,80				
MT09010095	ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA	2,80				
MT09010100	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70				
MT09030001	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA2	86,89				
MT09030020	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	92,83				
MT09030040	ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA2	96,44				
MT09030070	ud	PLACA RECTANGULAR DE 90 X 135 cm DE LADO CON RA2	120,40				



***APÉNDICE 4: LISTADO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS
UNIDADES DE OBRA***



CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS

Título:	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	Unidad:	m2	Código:	1.1
Descripción:	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km				
	Código	Cantidad(h)	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0004	20,54	0,01 €
	Peón ordinario	h	0,0008	16,60	0,01 €
	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 11 t de masa	h	0,002	65,92	0,13 €
	Tractores sobre cadenas, de 138 kW de potencia (19,8 t)	h	0,0008	94,61	0,08 €
	Camión con caja basculante 4x4, de 221 kW de potencia	h	0,004	78,93	0,32 €
			Suma la partida		0,54 €
			Costes indirectos	6%	0,03 €
					Total 0,58 €
					CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Título:	DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE CERRAMIENTO	Unidad:	m3	Código:	1.2
---------	---	---------	----	---------	-----

Descripción:	Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km				
	Código	Cantidad(h)	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,008	20,55	0,16 €
	Oficial 1ª	h	0,015	20,37	0,31 €
	Peón especialista	h	0,03	16,78	0,50 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 75 kW de potencia	h	0,015	44,41	0,67 €
	Martillos demoledores hidráulicos, de 600 kg de masa	h	0,015	5,27	0,08 €
	Cargadoras sobre ruedas, de 125 kW de potencia	h	0,015	74,49	1,12 €
	Camión con caja basculante 6x6, de 258 kW de potencia	h	0,045	87,46	3,94 €
	Equipo oxicorte	h	0,015	2,70	0,04 €
	Grupo electrógeno, con motor diesel, de 80 kVA de potencia	h	0,015	16,01	0,24 €
			Suma la partida		7,05 €
			Costes indirectos	6%	0,42 €
					Total 7,48 €
					SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Título:	EXCAVACIÓN EN DESMONTE SIN CLASIFICAR	Unidad:	m3	Código:	2.1
Descripción:	Excavación en desmonte sin clasificar con medios mecánicos sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra				
	Código	Cantidad(h)	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0005	20,54	0,01 €
	Peón ordinario	h	0,0021	16,60	0,03 €
	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	h	0,0043	129,0	2,05 €
	Camión con caja basculante 6x6, de 258 kW de potencia	h	0,0171	87,45	1,50 €
	Tractores sobre cadenas, de 138 kW de potencia (19,8 t)	h	0,0014	94,61	0,13 €
			Suma la partida		2,23 €
			Costes indirectos	6%	0,12 €
					Total 2,35 €
					DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Título:	TERRAPLÉN PROCEDENTE EXCAVACIÓN	Unidad:	m3	Código:	2.2
---------	---------------------------------	---------	----	---------	-----

Descripción:	Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0006	20,54	0,01 €
	Peón especialista	h	0,0027	16,77	0,05 €
	Agua	m3	0,25	0,58	0,15 €
	Tractores sobre cadenas, de 138 kW de potencia (19,8 t)	h	0,0027	94,61	0,26 €
	Motoniveladoras, de 104 kW de potencia	h	0,0027	80,28	0,22 €
	Compactadora vibrante autopropulsada, de un cilindro, liso, de 16 t de masa	h	0,0054	50,62	0,27 €
	Camión cisterna para riego, para una cantidad de 8000 litros	h	0,0009	80,74	0,07 €
			Suma la partida		1,02 €
			Costes indirectos	6%	0,06 €
					Total 1,09 €
					UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS



Título:	TERRAPLÉN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	Unidad:	m3	Código:	2.3
Descripción:	Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreebanos S/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 km				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0007	20,54	0,01 €
	Peón especialista	h	0,0032	16,77	0,05 €
	Agua	m3	0,25	0,58	0,15 €
	Canon tierras de préstamos	m3	1	2,46	2,46 €
	Tractores sobre cadenas, de 138 kW	h	0,0032	94,61	0,30 €
	Motoniveladoras, de 104 kW de potencia	h	0,0032	80,28	0,26 €
	Compactadora vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso, de 16 t de masa	h	0,0063	50,62	0,32 €
	Camión cisterna para riego, para una cantidad de 8000 litros	h	0,0011	80,74	0,09 €
	Camión con caja basculante 6x6, de 258 kW	h	0,006	87,45	0,52 €
			Suma la partida		4,17 €
			Costes indirectos	6%	0,25 €
			Total		4,41 €
	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				

Título:	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	Unidad:	m3	Código:	2.4
Descripción:	Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0007	20,54	0,01 €
	Peón especialista	h	0,0032	16,77	0,05 €
	Agua	m3	0,25	0,58	0,15 €
	Canon suelo seleccionado de préstamo o cantera	m3	1	4,15	4,15 €
	Motoniveladoras, de 104 kW de potencia	h	0,0063	80,28	0,51 €
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso, de 16 t de masa	h	0,0063	50,62	0,32 €
	Camión cisterna para riego, para una cantidad de 8000 litros	h	0,0011	80,74	0,09 €
	Camión con caja basculante 6x6, de 258 kW	h	0,006	87,45	0,52 €
	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de	h	0,0038	129,02	0,49 €
			Suma la partida		6,29 €
			Costes indirectos	6%	0,38 €
			Total		6,67 €
	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 3 FIRMES					
Título:	ZAHORRA ARTIFICIAL	Unidad:	m3	Código:	3.1
Descripción:	Zahorra artificial i/ transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,018	20,54	0,37 €
	Peón ordinario	h	0,036	16,60	0,60 €
	Motoniveladoras, de 104 kW de potencia	h	0,018	80,28	1,45 €
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso, de 12 t de masa	h	0,018	48,17	0,87 €
	Camión cisterna para riego, para cantidad de 8000l	h	0,018	80,74	1,45 €
	Camión con caja basculante 4x4, de 199 kWa	h	0,054	72,23	3,90 €
	Zahorra artificial	m3	1,05	8,00	8,40 €
	Agua	m3	0,2	0,58	0,12 €
			Suma la partida		17,15 €
			Costes indirectos	6%	1,04 €
			Total		18,19 €
	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS				

Título:	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S	Unidad:	t	Código:	3.2
Descripción:	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S (S-12 rodadura), excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0129	20,54	0,26 €
	Oficial 1ª	h	0,0514	20,36	1,05 €
	Peón ordinario	h	0,0514	16,60	0,85 €
	Cargadoras sobre ruedas, de 125 kW	h	0,0129	74,48	0,96 €
	Producción de mezclas asfálticas, en caliente: planta discontinua móvil, de 160 t/h de producción	h	0,0129	395,22	5,10 €
	Camión, con caja basculante 4x4, de 199	h	0,0771	72,23	5,57 €
	Extendidora asfáltica sobre cadenas, de 125 kW	h	0,0129	90,91	1,17 €
	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem, de 10 t de masa	h	0,0129	51,54	0,66 €
	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados, de 7 ruedas, 21 t lastrado	h	0,0129	54,88	0,71 €
	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas	t	0,4465	9,25	4,13 €
	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas	t	0,3895	9,00	3,51 €
	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas	t	0,114	9,00	1,03 €
			Suma la partida		25,00 €
			Costes indirectos	6%	1,50 €
			Total		26,50 €
	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS				



Título:	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D				
Unidad:	t	Código:	3.3		
Descripción:	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 SURF D (D-20 rodadura), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Capataz	h	0,0129	20,54	0,26 €	
Oficial 1ª	h	0,0514	20,36	1,05 €	
Peón ordinario	h	0,0514	16,60	0,85 €	
Cargadoras sobre ruedas, de 125 kW de potencia (3 m3)	h	0,0129	74,48	0,96 €	
Producción de mezclas asfálticas, en caliente: planta discontinua móvil, de 160 t/h de producción	h	0,0129	395,2	5,10 €	
Camión, con caja basculante 4x4, de 199 kW de potencia	h	0,0771	72,23	5,57 €	
Extendedora asfáltica sobre cadenas, de 125 kW de potencia con regla doble tãmpers hasta 7,5 m	h	0,0129	90,91	1,17 €	
Compactador vibrante autopulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	h	0,0129	51,54	0,66 €	
Compactadores de ruedas múltiples, autopulsados, de 7 ruedas, 21 t lastrado	h	0,0129	54,88	0,71 €	
Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	t	0,57	9,25	5,27 €	
Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	t	0,19	9,00	1,71 €	
Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	t	0,152	9,00	1,37 €	
Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	t	0,038	8,70	0,33 €	
		Suma la partida		25,02 €	
		Costes indirectos	6%	1,49 €	
		Total			26,51 €
VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

Título:	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S				
Unidad:	t	Código:	3.4		
Descripción:	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Capataz	h	0,0129	20,54	0,26 €	
Oficial 1ª	h	0,0514	20,36	1,05 €	
Peón ordinario	h	0,0514	16,60	0,85 €	
Cargadoras sobre ruedas, de 125 kW de potencia (3 m3)	h	0,0129	74,48	0,96 €	
Producción de mezclas asfálticas, en caliente: planta discontinua móvil, de 160 t/h de producción	h	0,0129	395,22	5,10 €	
Camión, con caja basculante 4x4, de 199 kW de potencia	h	0,0771	72,23	5,57 €	
Extendedora asfáltica sobre cadenas, de 125 kW de potencia con regla doble tãmpers hasta 7,5 m	h	0,0129	90,91	1,17 €	
Compactador vibrante autopulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	h	0,0129	51,54	0,66 €	
Compactadores de ruedas múltiples, autopulsados, de 7 ruedas, 21 t lastrado	h	0,0129	54,88	0,71 €	
Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	t	0,4085	9,25	3,78 €	
Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	t	0,228	9,00	2,05 €	
Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	t	0,1805	9,00	1,62 €	
Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	t	0,133	8,70	1,16 €	
		Suma la partida		24,95 €	
		Costes indirectos	6%	1,49 €	
		Total			26,44 €
VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



Título:	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G	Unidad:	t	Código:	3.5	
Descripción:	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 BASE G, (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,0129	20,54	0,26 €	
	Oficial 1ª	h	0,0514	20,36	1,05 €	
	Peón ordinario	h	0,0514	16,60	0,85 €	
	Cargadoras sobre ruedas, de 125 kW de potencia (3 m3)	h	0,0129	74,48	0,96 €	
	Producción de mezclas asfálticas, en caliente: planta discontinua móvil, de 160 t/h de producción	h	0,0129	395,22	5,10 €	
	Camión, con caja basculante 4x4, de 199 kW de potencia	h	0,0771	72,23	5,57 €	
	Extendidora asfáltica sobre cadenas, de 125 kW de potencia con regla doble tãmpen hasta 7,5 m	h	0,0129	90,91	1,17 €	
	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	h	0,0129	51,54	0,66 €	
	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados, de 7 ruedas, 21 t lastrado	h	0,0129	54,88	0,71 €	
	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	t	0,4085	9,25	3,78 €	
	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	t	0,1235	9,00	1,11 €	
	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	t	0,361	9,00	3,25 €	
	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	t	0,057	8,70	0,50 €	
				Suma la partida		24,97 €
				Costes indirectos	6%	1,50 €
				Total		26,47 €
	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Título:	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 50/70	Unidad:	t	Código:	3.6	
Descripción:	Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Betún asfáltico B50/70 (B 60/70)	t	1	415,09	415,09 €	
				Suma la partida		415,09 €
				Costes indirectos	6%	24,91 €
				Total		440,00 €
	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS					
Título:	POLVO MINERAL	Unidad:	t	Código:	3.7	
Descripción:	Polvo mineral o carbonatado (triclase o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Polvo mineral de aportación utilizado en la fabricación de mezclas bituminosas	t	1	46,48	46,48 €	
				Suma la partida		46,48 €
				Costes indirectos	6%	2,79 €
				Total		49,27 €
	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS					
Título:	EMULSIÓN C60B4 ADH	Unidad:	t	Código:	3.8	
Descripción:	Emulsión C60B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,24	20,54	4,93 €	
	Peón especialista	h	0,96	16,77	16,10 €	
	Peón ordinario	h	0,96	16,60	15,94 €	
	Camión cisterna para riego, con rampa de riego y lanza, para una cantidad de 10000 litros	h	0,48	88,03	42,25 €	
	Barredora y aspirador de polvo, autopropulsada de 9 m3	h	0,24	109,56	26,29 €	
	Emulsión bituminosa tipo C60B4 ADH / C60 B4 CUR	t	1	243,26	243,26 €	
				Suma la partida		348,77 €
				Costes indirectos	6%	20,93 €
				Total		369,70 €
	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS					



CAPÍTULO 4 DRENAJE

SUBCAPÍTULO 4.1 DRENAJE LONGITUDINAL

Título:	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400 mm	Unidad:	m	Código:	4.1.1
Descripción:	Tubo de PVC de diámetro 400 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con P.P. de medios auxiliares colocado				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,018	20,54	0,37 €
	Oficial 1ª	h	0,036	20,36	0,73 €
	Peón especialista	h	0,072	16,77	1,21 €
	Tubo liso de PVC de diámetro 400 mm	m	1	15,33	15,33 €
	Arena silícea de 0 a 5 mm	m3	0,349	19,77	6,90 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,018	40,80	0,73 €
				Suma la partida	25,27 €
				Costes indirectos	6% 1,52 €
				Total	26,79 €
	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

Título:	HORMIGÓN EN MASA HM-20	Unidad:	m3	Código:	4.1.2
Descripción:	Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/encofrado, fratasado, acabados y juntas				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,162	20,54	3,33 €
	Oficial 1ª	h	0,325	20,36	6,62 €
	Peón ordinario	h	0,65	16,60	10,79 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	1,05	60,14	63,15 €
	Amortización de panel metálico plano para 40 usos	m2	0,025	1,94	0,05 €
	Desencofrante	l	0,018	1,75	0,03 €
	Clavos de acero	kg	0,07	1,27	0,09 €
				Suma la partida	84,05 €
				Costes indirectos	6% 5,05 €
				Total	89,10 €
	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS				

Título:	POZO DE REGISTRO CIRCULAR	Unidad:	ud	Código:	4.1.3
Descripción:	Pozo de registro circular, prefabricado, de diámetro 1,20 m, para una altura media de 1,50 m				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,75	20,54	15,41 €
	Oficial 1ª	h	1,25	20,36	25,45 €
	Peón ordinario	h	1,75	16,60	29,05 €
	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica	m3	0,255	48,79	12,44 €
	Hormigón para armar HA-30 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados	m3	0,763	91,05	69,47 €
	Acero en barras corrugadas B 500 S	kg	44,7	0,89	39,78 €
	Anillo prefabricado hormigón diámetro 1,2	ud	1	46,20	46,20 €
	Cono prefabricado asimétrico, diámetro 1,2	ud	1	49,50	49,50 €
	Marco circular de fundición dúctil para pozo de registro y tapa abatible, clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero	ud	1	72,34	72,34 €
	Pate de acero revestido con polipropileno	ud	12	6,31	75,72 €
	Mortero M-80	m3	0,025	69,95	1,75 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar	h	0,27	58,08	15,68 €
				Suma la partida	452,79 €
				Costes indirectos	6% 27,17 €
				Total	479,96 €
	CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Título:	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN	Unidad:	m	Código:	4.1.4
Descripción:	Bajante prefabricada de hormigón de 0,40 m de ancho interior i/ suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y P.P. de embocaduras y remates				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,018	20,54	0,37 €
	Oficial 1ª	h	0,036	20,36	0,73 €
	Peón especialista	h	0,054	16,77	0,91 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,053	60,14	3,19 €
	Mortero M-80	m3	0,003	69,95	0,21 €
	Bajante prefabricada de 0,40 m de ancho	m	1	23,66	23,66 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW	h	0,018	40,80	0,73 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar, para 16 t	h	0,018	58,08	1,05 €
				Suma la partida	30,85 €
				Costes indirectos	6% 1,85 €
				Total	32,70 €
	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS				



Título:	CAZ DE HORMIGÓN PREFABRICADO	Unidad:	m	Código:	4.1.5	
Descripción:	Caz de hormigón prefabricado i/ suministro del caz y transporte a lugar de empleo, excavación, agotamiento y entibación, si fuese necesario, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, nivelación y preparación del lecho de asiento y perfilado					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,18	20,54	3,70 €	
	Oficial 1ª	h	0,09	20,36	1,83 €	
	Peón ordinario	h	0,18	16,60	2,99 €	
	Caz prefabricado	m	1	30,00	30,00 €	
	Agua	m3	0,012	0,58	0,01 €	
	Mortero de cemento Portland, MCP-5, de dosificación 1:4	m3	0,001	77,67	0,08 €	
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,068	60,14	4,09 €	
	Madera para encofrar	m3	0,001	211,52	0,21 €	
	Materiales auxiliares para encofrar	kg	0,02	1,25	0,03 €	
	Desencofrante	l	0,006	1,75	0,01 €	
	Bomba sumergible, para aguas sucias, motor eléctrico, de 2,5 kW de potencia	h	0,025	1,05	0,03 €	
	Compactadores de conducción manual, bandejas vibrantes, de 400 kg de masa	h	0,025	4,75	0,12 €	
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW	h	0,025	40,80	1,02 €	
			Suma la partida			44,10 €
			Costes indirectos	6%		2,67 €
			Total			46,77 €
	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
Título:	BORDILLO PREFABRICADO	Unidad:	m	Código:	4.1.6	
Descripción:	Bordillo prefabricado de 10 x 20 cm, en coronación de terraplén					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,02	20,54	0,41 €	
	Oficial 1ª	h	0,1	20,36	2,04 €	
	Peón ordinario	h	0,2	16,60	3,32 €	
	Bordillo de coronación 10x20 cm	m	1	3,61	3,61 €	
	Excavación mecánica de zanjas, pozos	m3	0,06	6,25	0,38 €	
	Hormigón de limpieza HL-150	m3	0,05	48,79	2,44 €	
	Mortero M-80	m3	0,002	69,95	0,14 €	
			Suma la partida			12,33 €
			Costes indirectos	6%		0,74 €
			Total			13,07 €
	TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS					

Título:	PASO SALVACUNETAS	Unidad:	m	Código:	4.1.7	
Descripción:	Paso salvacunetas de diámetro 500 mm					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos	m3	0,74	6,25	4,63 €	
	Hormigón en masa HM-20 vertido, vibrado	m3	0,77	65,98	50,80 €	
	Encofrado para paramentos ocultos planos	m2	2,31	24,81	57,31 €	
	Encofrado para paramentos vistos planos	m2	0,43	29,97	12,89 €	
	Tubería de hormigón en masa, diámetro 500 mm	m	1	30,77	30,77 €	
			Suma la partida			156,40 €
			Costes indirectos	6%		9,38 €
			Total			165,78 €
	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
Título:	ZANJA DRENAJE CON TUBERÍA PVC	Unidad:	m	Código:	4.1.8	
Descripción:	Zanja de drenaje con tubería de PVC ranurado de diámetro 160 mm, relleno de material drenante y lámina geotextil					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos	m3	0,528	6,25	3,30 €	
	Hormigón de limpieza HL-150	m3	0,056	48,79	2,73 €	
	Tubería de drenaje PVC ranurado, diámetro 160 mm	m	1	8,69	8,69 €	
	Relleno localizado de material drenante	m3	0,1922	17,59	3,38 €	
	Relleno localizado con material procedente de la	m3	0,1875	3,08	0,58 €	
	Lámina geotextil no tejido tipo 1	m2	1,87	3,40	6,36 €	
			Suma la partida			25,04 €
			Costes indirectos	6%		1,50 €
			Total			26,54 €
	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



Título:	ARQUETA SUMIDERO	Unidad:	ud	Código:	4.1.9	
Descripción:	Arqueta sumidero de hormigón tipo HA-30 de dimensiones interiores 1,60 x 0,80 - 2,30 x 1,50 m					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Hormigón de limpieza HL-150	m3	0,4	48,78	19,51 €	
	Hormigón para armar HA-30	m3	2,05	91,05	186,65 €	
	Encofrado para paramentos ocultos planos	m2	11,12	24,81	275,89 €	
	Encofrado para paramentos vistos planos	m2	8,02	29,97	240,36 €	
	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas	kg	211,14	0,89	187,91 €	
	Rejilla y cerco de fundición	m2	2,8	203,93	571,00 €	
	Paté de acero revestido con polipropileno	ud	5	6,31	31,55 €	
			Suma la partida			1.512,88 €
			Costes indirectos	6%		90,77 €
			Total			1.603,65 €
	MIL SEISCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
Título:	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS	Unidad:	m3	Código:	4.1.10	
Descripción:	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,002	14,94	0,03 €	
	Peón ordinario	h	0,017	13,65	0,23 €	
	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	h	0,05	11,92	0,60 €	
	Madera pino para entibaciones	m3	0,009	179,01	1,61 €	
	Camión basculante 4x4 14 t	h	0,056	36,65	2,05 €	
	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	h	0,0165	88,55	1,46 €	
	Puntas 20x100	kg	0,027	7,84	0,21 €	
			Suma la partida			6,19 €
			Costes indirectos	6%		0,37 €
			Total			6,57 €
	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Título:	RELLENO EN ZANJA	Unidad:	m3	Código:	4.1.11	
Descripción:	Relleno en zanja para drenaje con material granular del tipo gravilla silícea de 20 a 40 mm de granulometría y fieltro de polipropileno con un peso mínimo de 80 g/m2, para todas permeabilidades					
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,006	20,54	0,12 €	
	Peón especialista	h	0,24	16,77	4,02 €	
	Grava silícea de 20 a 40 mm	m3	1	11,00	11,00 €	
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,06	40,80	2,45 €	
	Macrofibra estructural de polipropileno de 50 mm de longitud desarrollada y 0,70 mm	kg	0,619	3,70	2,29 €	
			Suma la partida			19,89 €
			Costes indirectos	6%		1,19 €
			Total			21,08 €
	VEINTIUN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS					



SUBCAPÍTULO 4.2 DRENAJE TRANSVERSAL

Título:	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 2 m	Unidad:	m	Código:	4.2.1
Descripción:	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 2000 mm clase 90 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,25	20,54	5,14 €
	Oficial 1ª	h	0,5	20,36	10,18 €
	Peón especialista	h	1	16,77	16,77 €
	Grúa autopropulsada, grúas todoterreno, para carga máxima de 30 t	h	0,25	95,03	23,76 €
	Tubo de hormigón armado de diámetro nominal 2000 mm clase 90	m	1	353,80	353,80€
	Hormigón no estructural de 20 N/mm2, con consistencia plástica I, granulado 20 mm	m3	0,24	60,14	14,43 €
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón	h	0,5	1,37	0,69 €
	Vibradores de hormigón, de 36 mm diámetro	h	0,5	0,38	0,19 €
				Suma la partida	424,95 €
				Costes indirectos	6% 25,50 €
					Total 450,45 €
	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Título:	BOQUILLA DE SALIDA PARA TUBERÍA DE DIÁMETRO 2 m	Unidad:	ud	Código:	4.2.2
Descripción:	Boquilla de salida para tubería de diámetro 2 m, formada por piezas prefabricadas, incluso drenaje en trasdós de aletas				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,75	20,54	15,41 €
	Oficial 1ª	h	1,5	20,37	30,56 €
	Peón especialista	h	3	16,77	50,31 €
	Peón ordinario	h	3	16,60	49,80 €
	Boquilla prefabricada para T.H.A, diámetro 2000 mm	ud	1	865,10	865,10€
	Relleno localizado de material drenante	m3	1,575	17,59	27,70 €
	Lámina geotextil no tejido tipo 1	m2	15,75	3,40	53,55 €
	Lámina drenante pead trasdós de muros y estribos	m2	15,75	11,22	176,72€
	Tubería drenaje PVC ranurado diám 160 mm	m	6,3	8,69	54,75 €
	Grúas de carretera hasta 100 t	h	1,5	174,58	261,87€
				Suma la partida	1.585,76€
				Costes indirectos	6% 95,15 €
					Total 1.680,90€
	MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 5

ESTRUCTURAS

Título:	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150	Unidad:	m3	Código:	5.1
Descripción:	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,01	20,54	0,21 €
	Oficial 1ª	h	0,03	20,36	0,61 €
	Peón ordinario	h	0,04	16,60	0,66 €
	Hormigón de limpieza HL-150 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	1,05	44,84	47,08 €
	Vibradores de hormigones, de 56 mm de diámetro	h	0,13	0,44	0,06 €
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón	h	0,13	1,36	0,18 €
				Suma la partida	48,80 €
				Costes indirectos	6% 2,93 €
					Total 51,72 €
	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS EUROS				
Título:	HORMIGÓN PARA ARMAR	Unidad:	m3	Código:	5.2
Descripción:	Hormigón para armar HA-30 en alzados de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,052	20,54	1,07 €
	Oficial 1ª	h	0,23	20,36	4,68 €
	Peón ordinario	h	0,288	16,6	4,78 €
	Hormigón armado HA-30 de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	1,05	73,76	77,45 €
	Vibradores de hormigones, de 56 mm de diámetro	h	0,173	0,44	0,08 €
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón	h	0,173	1,36	0,24 €
	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma, para una producción de 60 m3/h, con pluma de 42 m	h	0,036	190,85	6,87 €
				Suma la partida	95,16 €
				Costes indirectos	6% 5,71 €
					Total 100,87€
	CIEN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				



Título:	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS	Unidad:	m2	Código:	5.3
Descripción:	Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, P.P. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,02	20,54	0,41 €
	Oficial 1ª	h	0,25	20,36	5,09 €
	Peón ordinario	h	0,4	16,60	6,64 €
	Amortización tablón de madera pino para 10 usos	m	3	0,39	1,17 €
	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	ud	3	0,18	0,54 €
	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	m2	1	1,25	1,25 €
	Desencofrante	l	0,2	1,75	0,35 €
	Materiales auxiliares para encofrar	kg	0,4	1,25	0,50 €
	Grúa autopropulsada, para carga máxima de 20 t	h	0,1	88,62	8,86 €
				Suma la partida	24,81 €
				Costes indirectos	6%
					1,49 €
				Total	26,30 €
	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS				
Título:	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS	Unidad:	m2	Código:	5.4
Descripción:	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machiembreada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, P.P. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,02	20,54	0,41 €
	Oficial 1ª	h	0,25	20,36	5,09 €
	Peón ordinario	h	0,4	16,60	6,64 €
	Amortización tablón de madera pino para 10 usos	m	3	0,39	1,17 €
	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	ud	3	0,18	0,54 €
	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	m2	1	6,41	6,41 €
	Desencofrante	l	0,2	1,75	0,35 €
	Materiales auxiliares para encofrar	kg	0,4	1,25	0,50 €
	Grúa autopropulsada, para carga máxima de 20 t	h	0,1	88,62	8,86 €
				Suma la partida	29,97 €
				Costes indirectos	6%
					1,80 €
				Total	31,77 €
	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

Título:	ENCOFRADO PERDIDO	Unidad:	m2	Código:	5.5
Descripción:	Encofrado perdido i/ construcción y montaje				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,01	20,54	0,21 €
	Oficial 1ª	h	0,5	20,36	10,18 €
	Peón ordinario	h	0,3	16,6	4,98 €
	Grúa autopropulsada para carga máxima 20 t	h	0,1	88,62	8,86 €
	Madera para encofrar	m3	0,026	211,52	5,50 €
				Suma la partida	29,73 €
				Costes indirectos	6%
					1,78 €
				Total	31,51 €
	TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				
Título:	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S	Unidad:	kg	Código:	5.6
Descripción:	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocado y separadores				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,001	20,54	0,02 €
	Oficial 1ª	h	0,003	20,36	0,06 €
	Ayudante	h	0,003	16,87	0,05 €
	Alambre de atar recocado diámetro 1,3 mm	kg	0,01	0,94	0,01 €
	Acero corrugado B 500 S en barras	kg	1,05	0,60	0,63 €
	Camión, con caja basculante 4x4, de 199 kW de potencia	h	0,001	72,23	0,07 €
	Dobladora 35 mm de diámetro	h	0,003	6,61	0,02 €
	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	h	0,003	8,38	0,03 €
				Suma la partida	0,89 €
				Costes indirectos	6%
					0,05 €
				Total	0,94 €
	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				



Título:	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO	Unidad:	m	Código:	5.11
Descripción:	Junta de dilatación para tablero de 50 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar, totalmente colocada i/ P.P. de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Capataz	h	0,5	20,54	10,27 €
	Oficial 1ª	h	1	20,36	20,36 €
	Peón ordinario	h	3	16,60	49,80 €
	Compresor transportable motor diésel, de pistones, alta presión, de 8 m3/min caudal	h	1,5	17,61	26,42 €
	Equipos auxiliares para pavimentación, cortadora de juntas, para hormigón, disco de 450 mm de diámetro	h	1,5	6,21	9,32 €
	Martillo manual picador neumático, de 9 kg de masa	h	1	1,07	1,07 €
	Junta de dilatación calzada de 50 mm de recorrido máximo	m	1,05	66,25	69,56 €
	Mortero de alta resistencia	kg	40	0,90	36,00 €
	Resina de adherencia hormigón	kg	0,5	13,55	6,78 €
	Mástico bituminoso	kg	25	0,80	20,00 €
	Anclajes metálicos M14	ud	7	0,85	5,95 €
				Suma la partida	255,52 €
				Costes indirectos	6% 15,33 €
				Total	270,85 €
	DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Título:	PRETIL CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2	Unidad:	m	Código:	5.12
Descripción:	Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 0,90 m o inferior, índice de severidad B i/ anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,2	20,36	4,07 €
	Peón ordinario	h	0,6	16,58	9,95 €
	Ayudante	h	0,2	16,87	3,37 €
	Camión, con caja fija, para 16 t	h	0,05	55,87	2,79 €
	Pretil metálico de contención alta H2, índice de severidad B, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 0,90 m o inferior	ud	1	122	122,00 €
				Suma la partida	142,19 €
				Costes indirectos	6% 8,53 €
				Total	150,72 €
	CIENTO CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				

Título:	REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA"	Unidad:	ud	Código:	5.13
Descripción:	Redacción de "Proyecto e informe de prueba de carga" describiendo los medios empleados y los resultados obtenidos i/ la realización de los cálculos y la definición de los planos que se considere necesario, en puentes isostáticos				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Redacción de "Proyecto e informe de prueba de carga" en puente isostático	ud	1	1716,37	1.716,37 €
				Suma la partida	1.716,37 €
				Costes indirectos	6% 102,98 €
				Total	1.819,35 €
	MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Título:	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA	Unidad:	ud	Código:	5.14
Descripción:	Realización de prueba de carga en puente isostático de un vano > 20m o en el primer vano de un puente de varios vanos isostáticos de luces > 20 m				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Realización de prueba de carga en puente isostático de un vano > 20m o en el primer vano de un puente de varios vanos isostáticos de luces > 20 m	ud	1	2618,85	2.618,85 €
				Suma la partida	2.618,85 €
				Costes indirectos	6% 157,13 €
				Total	2.775,98 €
	DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
Título:	SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA	Unidad:	ud	Código:	5.15
Descripción:	Puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga	ud	1	439,12	439,12 €
				Suma la partida	439,12 €
				Costes indirectos	6% 26,35 €
				Total	465,47 €
	CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				



CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Título:	MARCA VIAL 10 cm	Unidad:	m	Código:	6.1.1
Descripción:	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,002	20,36	0,04 €
	Máquinas para pintar bandas, de 225l de capacidad	h	0,002	37,70	0,08 €
	Barredora y aspirador de polvo, remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	h	0,001	26,87	0,03 €
	Minicargadoras, 43 kW de potencia (60 l/m)	h	0,001	34,74	0,03 €
	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	kg	0,3	0,94	0,28 €
	Microesferas de vidrio	kg	0,05	0,82	0,04 €
	Suma la partida				0,50 €
	Costes indirectos			6%	0,03 €
	Total				0,53 €
	CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
Título:	MARCA VIAL 15 cm	Unidad:	m	Código:	6.1.2
Descripción:	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,002	20,36	0,04 €
	Máquinas para pintar bandas, de 225l de capacidad	h	0,002	37,70	0,08 €
	Barredora y aspirador de polvo, remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	h	0,001	26,87	0,03 €
	Minicargadoras, 43 kW de potencia (60 l/m)	h	0,001	34,74	0,03 €
	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	kg	0,45	0,94	0,42 €
	Microesferas de vidrio	kg	0,075	0,82	0,06 €
	Suma la partida				0,66 €
	Costes indirectos			6%	0,04 €
	Total				0,70 €
	SETENTA CÉNTIMOS				

Título:	MARCA VIAL 40 cm	Unidad:	m	Código:	6.1.3
Descripción:	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,002	20,36	0,04 €
	Máquinas para pintar bandas, de 225l de capacidad	h	0,002	37,70	0,08 €
	Barredora y aspirador de polvo, remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	h	0,001	26,87	0,03 €
	Minicargadoras, 43 kW de potencia (60 l/m)	h	0,001	34,74	0,03 €
	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	kg	1,2	0,94	1,13 €
	Microesferas de vidrio	kg	0,2	0,82	0,16 €
	Suma la partida				1,47 €
	Costes indirectos			6%	0,09 €
	Total				1,56 €
	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Título:	MARCA VIAL EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	Unidad:	m2	Código:	6.1.4
Descripción:	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,01	20,36	0,20 €
	Máquinas para pintar bandas, de 225l de capacidad	h	0,01	37,70	0,38 €
	Barredora y aspirador de polvo, remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	h	0,001	26,87	0,03 €
	Minicargadoras, de 43 kW de potencia (60 l/m)	h	0,001	34,74	0,03 €
	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	kg	3	0,94	2,82 €
	Microesferas de vidrio	kg	0,5	0,82	0,41 €
	Suma la partida				3,87 €
	Costes indirectos			6%	0,23 €
	Total				4,10 €
	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS				



SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Título:	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO	Unidad:	ud	Código:	6.2.1
Descripción:	Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,2	20,36	4,07 €
	Peón ordinario	h	1	16,60	16,60 €
	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	ud	1	92,83	92,83 €
	Poste de 100x50x3 mm	m	3,5	8,57	30,00 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,16	60,14	9,62 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar, 16 t	h	0,05	58,08	2,90 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,08	40,80	3,26 €
				Suma la partida	159,29 €
				Costes indirectos	6% 9,56 €
				Total	168,84 €
	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
Título:	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO	Unidad:	ud	Código:	6.2.2
Descripción:	Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,2	20,36	4,07 €
	Peón ordinario	h	1	16,60	16,60 €
	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	ud	1	86,88	86,88 €
	Poste de 100x50x3 mm	m	3,5	8,57	30,00 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,16	60,14	9,62 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar, 16 t	h	0,05	58,08	2,90 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,08	40,80	3,26 €
				Suma la partida	153,34 €
				Costes indirectos	6% 9,20 €
				Total	162,54 €
	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

Título:	SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 cm	Unidad:	ud	Código:	6.2.3
Descripción:	Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,2	20,36	4,07 €
	Peón ordinario	h	1	16,60	16,60 €
	Placa octogonal con doble apotema de 90 cm y retrorreflectancia de nivel 2	ud	1	80,24	80,24 €
	Poste de 100x50x3 mm	m	3,5	8,57	30,00 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,16	60,14	9,62 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar, para 16 t	h	0,05	58,08	2,90 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,08	40,80	3,26 €
				Suma la partida	146,70 €
				Costes indirectos	6% 8,80 €
				Total	155,50 €
	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS				
Título:	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO	Unidad:	m2	Código:	6.2.4
Descripción:	Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase RA2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo				
	Código	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
	Oficial 1ª	h	0,25	20,36	5,09 €
	Peón ordinario	h	1,2	16,60	19,92 €
	Cartel de chapa de acero clase RA2	ud	1	97,41	97,41 €
	Poste de 80x40x2 mm	m	8	6,49	51,92 €
	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	0,5	60,14	30,07 €
	Camión, con caja fija y grúa auxiliar, para 16 t	h	0,05	58,08	2,90 €
	Retrocargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,3	40,80	12,24 €
				Suma la partida	219,55 €
				Costes indirectos	6% 13,17 €
				Total	232,73 €
	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				



SUBCAPÍTULO 6.3					
DEFENSAS					
Título:	BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE	Unidad:	m	Código:	6.3.1
Descripción:	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, P.P. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada				
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal Total
	Oficial 1ª	h	0,055	20,36	1,12 €
	Peón ordinario	h	0,165	16,60	2,74 €
	Ayudante	h	0,055	16,87	0,93 €
	Camión con caja basculante 4x4, de 199 kW de potencia	h	0,003	72,23	0,22 €
	Máquina colocación bionda, automotriz, de 10 kW de potencia	h	0,014	11,29	0,16 €
	Captafaros triangular barrera dos caras	ud	0,125	2,70	0,34 €
	Barrera metálica simple galvanizada de contención alta H1, índice de severidad A, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 1,20 m o inferior	m	1	34,21	34,21 €
				Suma la partida	39,71 €
				Costes indirectos 6%	2,38 €
				Total	42,09 €
					CUARENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
Título:	BARRERA NEW JERSEY	Unidad:	ud	Código:	6.3.2
Descripción:	Barrera de seguridad rígida tipo New Jersey prefabricada de hormigón, de 2,00 x 0,80 x 0,60 m				
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal Total
	Oficial 1ª Seguridad y salud	h	0,405	17,24	6,98 €
	Peón Seguridad y salud	h	0,81	15,92	12,90 €
	Camión con grúa de hasta 6 t	h	0,403	49,36	19,89 €
	Barrera de seguridad rígida tipo New Jersey prefabricada de hormigón, de 2,00 x 0,80 x 0,60 m	ud	0,05	270,00	13,50 €
				Suma la partida	53,27 €
				Costes indirectos 6%	1,07 €
				Total	54,34 €
					CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 7 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA					
Título:	FORMACIÓN DE CÉSPED FINO	Unidad:	m2	Código:	7.1
Descripción:	Formación de césped fino por siembra de una mezcla de 3 especies a determinar por la Dirección de Obra, en superficies de 1.000 a 5.000 m2, incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm, distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego				
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal Total
	Oficial 1ª Jardinero	h	0,05	14,66	0,73 €
	Peón	h	0,17	13,67	2,32 €
	Motocultor 60/80 cm	h	0,02	7,72	0,15 €
	Mezcla sem. Césped fino 3 variedades	kg	0,04	8,12	0,32 €
	Materia orgánica seleccionada	m3	0,003	27,33	0,08 €
	Abono mineral NPK 15-15-15	kg	0,05	0,31	0,02 €
	Mantillo limpio cribado	m3	0,01	44,06	0,44 €
				Suma la partida	4,07 €
				Costes indirectos 6%	0,24 €
				Total	4,32 €
					CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
Título:	TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	Unidad:	m3	Código:	7.2
Descripción:	Tierra vegetal procedente de préstamo i/ canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado				
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal Total
	Capataz	h	0,006	20,54	0,12 €
	Peón especialista	h	0,009	16,77	0,15 €
	Cargadoras sobre ruedas, de 60 kW de potencia	h	0,005	42,59	0,21 €
	Camión con caja basculante 6x6, de 258 kW de potencia	h	0,021	87,45	1,84 €
	Tractores tipo agrícola, de 50 kW de potencia	h	0,032	34,10	1,09 €
	Canon tierra vegetal de préstamo	m3	1	2,92	2,92 €
				Suma la partida	6,33 €
				Costes indirectos 6%	0,38 €
				Total	6,71 €
					SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS



Título:	HIDROSIEMBRA	Unidad:	m2	Código:	7.3
Descripción:	Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas i/ preparación de la superficie, abonado y mantenimiento				
		Código	Cantidad	Precio	Subtotal Total
	Capataz	h	0,001	20,54	0,02 €
	Oficial 1ª	h	0,004	20,36	0,08 €
	Peón especialista	h	0,008	16,77	0,13 €
	Hidrosiembradora 6000 l	h	0,01	43,08	0,43 €
	Agua	m3	0,013	0,58	0,01 €
	Biactivador microbiano	kg	0,022	5,58	0,12 €
	Estabilizador sintético de base acrílica	kg	0,011	6,47	0,07 €
	Abono mineral de liberación muy lento	kg	0,058	0,97	0,06 €
	Encojinamiento protector para hidrosiembras	kg	0,022	0,77	0,02 €
	Mezcla de hidrosiembra de especies herbáceas	kg	0,026	3,32	0,09 €
				Suma la partida	1,03 €
				Costes indirectos 6%	0,06 €
				Total	1,09 €
	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS				



ÍNDICE:

1.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº26.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



1.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS	35.930,15 €
TOTAL CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.046.955,53 €
TOTAL CAPÍTULO 3 FIRMES	827.697,44 €
TOTAL CAPÍTULO 4 DRENAJE	285.527,49 €
TOTAL CAPÍTULO 5 ESTRUCTURAS	324.163,47 €
TOTAL CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS	109.231,64 €
TOTAL CAPÍTULO 7 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	86.355,96 €
TOTAL CAPÍTULO 8 VARIOS	12.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 9 GESTIÓN DE RESIDUOS	65.550,75 €
TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD	23.527,42 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.816.939,85 €
Gastos generales (13%)	366.202,18 €
Beneficio industrial (6%)	169.016,39 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	3.352.158,42 €
IVA (21%)	703.953,27 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	4.056.111,68 €
Valor expropiaciones	536.971,38 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	4.593.083,06 €

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la Administración a la cantidad de CUATRO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- NORMATIVA

3.- CÁLCULO

4.- FÓRMULA PROPUESTA

ANEJO Nº27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye la fórmula polinómica que se propone para la revisión de precios del contrato de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto.

2.- NORMATIVA

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 89 a 94 del 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, el artículo 104 del 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, y lo dispuesto en el 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.

3.- CÁLCULO

De acuerdo con la mencionada Orden Circular, el presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se divide en clases de obra, tratando de que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.

Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde, eligiendo a estos efectos, fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de fórmulas de carreteras.

En las clases de obra que se correspondan fundamentalmente con partidas que por su naturaleza no deban ser objeto de revisión de precios, se asigna a toda la clase de obra un coeficiente igual a la unidad en el término no revisable.

Se emplean las siguientes fórmulas para cada clase de obra:

CLASE DE OBRA	FÓRMULA
Movimiento de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151
Estructuras	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical	171
Defensas	172
Plantaciones	711
Limpieza y terminación de las obras	No revisable
Seguridad y salud	No revisable
Gestión de residuos	No revisable

Se considera que la fórmula correspondiente al presente proyecto es la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.

Con esta forma operativa se obtiene el siguiente cuadro:



CLASE DE OBRA	PEM (€)	FÓRMULA	TANTO POR UNO	A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	TÉRMINO FIJO
Movimiento de tierras	1.082.885,68 €	245	0,38		0,01	0,11	0,15			0,01		0,02		0,22	0,13				0,01	0,34
Drenaje	285.527,49 €	511	0,10		0,01	0,06	0,05			0,01	0,05	0,05		0,12	0,08					0,57
Firmes y pavimentos	827.697,44 €	151	0,29		0,4	0,07	0,14						0,01	0,14						0,24
Estructuras	324.163,47 €	111	0,12	0,01	0,05	0,12	0,09	0,01		0,01		0,03	0,01	0,08	0,23	0,01				0,35
Señalización horizontal	4.294,37 €	161	0,00				0,14						0,33		0,01			0,08		0,44
Señalización vertical	12.757,08 €	171	0,00	0,04		0,02	0,02					0,12		0,01	0,5					0,29
Defensas	92.180,20 €	172	0,03			0,02	0,03					0,02		0,01	0,73					0,19
Plantaciones	86.355,96 €	711	0,03				0,04				0,11	0,09								0,76
Limpieza y terminación de las obras	12.000,00 €	No revisable	0,00																	1
Seguridad y salud	23.527,42 €	No revisable	0,01																	1
Gestión de residuos	65.550,75 €	No revisable	0,02																	1
TOTAL	2.816.939,85 €		1,00	0,00	0,13	0,08	0,12	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,15	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37

De esta forma, la fórmula obtenida es la siguiente:

$$K_t = 0,13 \frac{B_t}{B_o} + 0,08 \frac{C_t}{C_o} + 0,12 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,15 \frac{R_t}{R_o} + 0,11 \frac{S_t}{S_o} + 0,37$$

4.- FÓRMULA PROPUESTA

Con la fórmula obtenida, se busca, dentro del conjunto de fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula tipo más parecida a la obtenida anteriormente.

Comparando la fórmula obtenida, con las fórmulas aprobadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, se propone como fórmula tipo la siguiente:

Fórmula nº141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

Su aplicación afectará a la totalidad de capítulos que integran el Proyecto con un Presupuesto de Ejecución Material de DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.816.939,85€).

Los significados de los símbolos de los materiales básicos son los siguientes:

- A: aluminio
- B: materiales bituminosos

- C: cemento
- E: energía
- F: focos y luminarias
- L: materiales cerámicos
- M: madera
- O: plantas
- P: productos plásticos
- Q: productos químicos
- R: áridos y rocas
- S: materiales siderúrgicos
- T: materiales electrónicos
- U: cobre
- V: vidrio
- X: materiales explosivos

En la fórmula propuesta, se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K_t de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice o los valores de los índices de precios de cada material en la fecha de la adjudicación.



ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

2.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

2.1.- Clasificación y descripción de los residuos

2.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

5.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

8.-VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN

8.1.- Cuadro de precios descompuestos

9.- CONCLUSIÓN

ANEJO Nº28.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



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 en particular por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor, entre las que figura la inclusión en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

En el presente estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé vayan a producirse durante la ejecución de la obra, habiendo de servir de base posteriormente para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

2.1.- Clasificación y descripción de los residuos

Se establecen dos tipos de residuos:

- RCD de Nivel I
Residuos generados por el desarrollo de las grandes 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.
- RCD 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 (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gastificación y otros).
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
Conforman una mezcla de materiales pétreos y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables a urbanos, etc.

Los residuos generados serán los marcados a continuación estando identificados y codificados según la Lista Europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

2.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

En ausencia de datos más contrastados se manejan, para obra nueva, parámetros estadísticos de 8 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 0,5 a 1,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en obra es:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	
Superficie total (m ²)	61463,619
Volumen de residuos (S x 0,08) (m ³)	4917,08952
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 t/m ³)	1
Toneladas de residuos (t)	4917,08952
Estimación de volumen de tierras y pétreos procedentes de la excavación a vertedero	151920,3

Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y en base a las previsiones de proyecto en cuanto a la composición en peso de los RCD's que van a vertedero, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

	%	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ de volumen de residuos
A.1.: RCDs Nivel I				
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		227880,45	1,5	151920,3
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	0,06	295,03	1,3	226,9425932
Madera	0,04	196,68	0,6	327,805968
Metales	0,12	590,05	1,5	393,3671616
Papel	0,06	295,03	0,9	327,805968
Plástico	0,06	295,03	0,9	327,805968
Vidrio	0	0,00	1,5	0
Yeso	0	0,00	1,2	0
TOTAL estimación	0,34	1671,81		1603,727659
RCD: Naturaleza pétreo				
Arena, grava y otros áridos	0,3	1475,13	1,5	983,417904
Hormigón	0,26	1278,44	1,5	852,2955168
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,06	295,03	1,5	196,6835808
Piedra	0,03	147,51	1,5	98,3417904
TOTAL estimación	0,65	3196,11		2130,738792
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras	0,005	24,59	0,9	27,317164
Potencialmente peligrosos y otros	0,005	24,59	0,5	49,1708952
TOTAL estimación	0,01	49,17		76,4880592



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.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra conforme se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de estos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

- Tierras y pétreos de la excavación
Medidas: se ajustarán las dimensiones específicas del Proyecto 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 de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes de material que no se fuesen a colocar.
Almacenamiento: Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.
- Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla
Medidas: se intentará 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 6 m³ 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 obra que se deje siempre para estos menesteres, por ejemplo, pavimentaciones, Acerados y soleras hormigonadas con grandes superficies expuestas.
Almacenamiento: sobre una base para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.
- Resto de ladrillos, tejas y materiales cerámicos
Medidas: deberán limpiarse de las plantas de aglomerantes utilizándose posteriormente para su reciclado.
Se aportará, también a la obra en las condiciones previstas durante 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. Se segregarán en contenedores suministrados por la cantera para facilitar su separación.
- Mezclas bituminosas

Medidas: se pedirá para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

Almacenamiento: sin recomendaciones específicas.

- Madera
Medidas: se planteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas con objeto de 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 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 dispondrá de contenedores para su separación.
- Residuos plásticos
Medidas: en cuanto a las tuberías de material plástico, se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible en base a las necesidades previstas en Proyecto.
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 evitar que rueden.
Para otras materias primas de plástico almacenar los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

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.

- 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. Estos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que este sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.
- Separación y recogida selectiva
Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.
El objetivo común de estas acciones se centra en 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 deber ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que se hayan escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

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 al 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, como 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.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

5.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Xunta de Galicia para la gestión de los residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de Construcción y Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos No Peligrosos

RP: Residuos Peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					Porcentajes estimados	
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN						
			Tratamiento	Destino	Cantidad	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero	149803,80	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II						
RCD: Naturaleza no pétreo						
			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto						
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	338,05	Total tipo RCD
2. Madera						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	270,44	Total tipo RCD
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		1,42	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		269,02	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10



	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel						
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	20,28	Total tipo RCD
5. Plástico						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	101,41	Total tipo RCD
6. Vidrio						
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	33,80	Total tipo RCD
7. Yeso						
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	13,52	Total tipo RCD

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Arena Grava y otros áridos						
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD

2. Hormigón		Tratamiento	Destino	Cantidad		
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	811,32	Total tipo RCD

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		Tratamiento	Destino	Cantidad		
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25

4. Piedra		Tratamiento	Destino	Cantidad		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		338,05	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	165,64	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	307,63	Diferencia tipo RCD

2. Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
x	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		4,06	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01

	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		5,41	0,02
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		2,70	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		2,70	0,01
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		54,09	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		4,06	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		20,28	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		13,52	0,05
x	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		2,70	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición 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:

Hormigón: 80 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t

Metal: 2 t

Madera: 1 t



Vidrio: 1 t

Plástico: 0,5 t

Papel y cartón: 0,5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma de Galicia, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido específica y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante, en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R.D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto 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 cantidades expuestas a continuación:

Hormigón: 160 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 80 t

Metal: 4 t

Madera: 2 t

Vidrio: 2 t

Plástico: 1 t

Papel y cartón: 1 t

Respecto a las medidas de separación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCD's de la obra como su selección, se indican a continuación las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
- Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.

7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos. Como norma general, se procurará actuar retirando elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en casos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores, o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los casos industriales u otros elementos de contención y almacenaje de residuos a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto del reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de las Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's, que el destino final (Planta de reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización automática de la Consejería de Medioambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los avales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD's (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.



- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y a los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados 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. Anexo II. Lista de residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de Febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se retirará la tierra vegetal de la superficie de terreno afectada por las excavaciones o terraplenes de la obra, según las profundidades definidas en proyecto.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, deberá ser retirada y almacenada en un espacio libre de riesgos ambientales, según las indicaciones del Director de las Obras, alejada de los extremos de la traza y dispuesta en caballones de altura no superior a dos metros, evitando la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8.-VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión (€/m3)	Importe (€)
A.1.: RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	151920,3		
A.2.: RCDs Nivel II			
	(t)	(€/t)	
RCD: Naturaleza no pétreo	1671,81	7,78	13006,69
RCD: Naturaleza pétreo	3196,11	10,96	35029,35
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	49,17	327,70	16113,30
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
% Presupuesto de Obra por costes de gestión alquileres, etc... (0,05%)			1401,42

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN DE RCDs 65.550,75 €

El presupuesto estimado para la Gestión de Residuos asciende a: SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

La valoración de la gestión de los RCD's de Nivel I se ha tenido en cuenta en el presupuesto del proyecto en lo que se refiere tanto al transporte del dicho material a vertedero, así como a las medidas de restauración ambiental consideradas en dichas zonas.

Se considera, sin embargo, en el presente anejo, la valoración de la gestión de los RCD's de Nivel II tomando como referencia los datos del apartado 2 del presente Estudio.

Los precios de gestión de los RCD's de Nivel II se toman de la Orden Circular 37/2016, Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

Se establece a mayores en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” una estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

8.1.- Cuadro de precios descompuestos

A continuación, se adjuntan los precios descompuestos de las unidades del Apartado A.2: RCD's Nivel II.

Código	Unidad	Descripción	Precio	Importe
10.02	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.		
950.0020				
Q040201A10	0,0100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MT13GR0001	1,0000 t	Canon a planta (RCD no pétreo)	7,00	7,00
			Maquinaria	3,34
			Material	7,00
			6% C.I. y redondeos	0,62
			Total partida	10,96 €

DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS



10.03 t **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.**

Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MT13GR0002	1,0000	t	Canon a planta (RCD pétreo)	4,00	4,00

Maquinaria	3,34
Material	4,00
6% C.I.y redondeos	0,44
Total partida	7,78 €

SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.05 t **Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.**

Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
Q060201A01	0,1500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	8,71
MT13GR0004	1,0000	t	Canon a planta (RP)	300,00	300,00

Maquinaria	9,15
Material	300,00
6% C.I.y redondeos	18,55
Total partida	327,70 €

TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

9.- CONCLUSIÓN

Es estudios de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se ha elaborado, comprende la previsión de los residuos a generar en la obra según los datos de Proyecto.

Sobre la base de estas previsiones, el contratista elaborará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos en el que reflejará la forma de llevar a cabo las obligaciones impuestas en el Real Decreto 105/2008, en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra.

Con todo lo anteriormente expuesto, el Estudios de Gestión de Residuos elaborado se considera suficiente desarrollado en cumplimiento de los objetivos marcados en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.



ÍNDICE:

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO

4.- PRESUPUESTO

ANEJO Nº29.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE:

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1.- Descripción de las obras y ubicación

2.2.- Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra

2.3.- Unidades constructivas que componen la obra

3.- MARCO JURÍDICO

4.- EVALUACIÓN DE REISGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

4.1.- Riesgos laborables

4.1.1.- Riesgos inherentes al emplazamiento de la obra

4.1.2.- Riesgos específicos de las unidades constructivas

4.1.3.- Riesgos comunes genéricos

4.2.- Riesgos a terceros

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

5.1.- Protecciones individuales

5.2.- Protecciones colectivas

5.2.1.- Normas generales

5.2.2.- Señalización general

5.2.3.- Instalaciones eléctricas

5.2.4.- Acondicionamiento y movimiento de tierras

5.2.5.- Instalaciones

5.2.6.- Obras de fábrica

5.2.7.-Medidas en puntos especialmente peligrosos

5.3.- Formación del personal

5.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

6.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

7.- CONCLUSIÓN

1.- MEMORIA



1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del Proyecto de Construcción: VÍA DE CONEXIÓN DE LA TERCERA RONDA CON LOS ROSALES Y AGRA DEL ORZÁN.

Según especifica el artículo 4 del mencionado R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Dadas las características de la obra en cuestión, esta se ciñe a los supuestos anteriormente mencionados, y, por tanto, se redacta el presente estudio.

Este estudio debe ser complementado, antes de comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando estas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1.- Descripción de las obras y ubicación

El presente proyecto consiste en la ejecución de una vía de conexión de la Tercera Ronda con los barrios de Los Rosales y Agra del Orzán.

Se proyectan dos viales con velocidad de proyecto de 50 km/h, y doble calzada con dos carriles para cada sentido de circulación.

El Vial Norte tiene una longitud de 628 m, mientras que el Vial Sur tiene una longitud de 567 m. Ambas se conectan con la Tercera Ronda mediante un enlace superior, el cual no está incluido en el alcance del presente proyecto.

La sección transversal está compuesta por dos carriles para cada sentido de circulación de 3,5 m cada carril. Con una mediana de 0,6 m y arceños interiores de 0,5 m. El Vial Norte tiene arceños exteriores de 1,5 m, mientras que el Vial Sur tiene zonas de estacionamiento de 2,2 m y aceras de 2 m.

Además, se proyecta un paso superior y uno inferior, reposición de caminos y un camino de servicio, configurando así un buen sistema de accesibilidad en el entorno. Quedan recogidas a su vez todas las actuaciones relacionadas directamente con las anteriormente citadas.

2.2.- Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto de ejecución material del Proyecto de Construcción de la "VÍA DE CONEXIÓN DE LA TERCERA RONDA CON LOS ROSALES Y AGRA DEL ORZÁN" asciende a la cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.816.939,85€).

El presupuesto base de licitación más IVA del Proyecto de Construcción asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (4.056.111,68€).

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTITRES MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

El presupuesto de licitación más IVA del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

El plazo de ejecución de la obra previsto es de 8 meses, con la distribución de trabajos recogida en el Anejo nº22: Plan de obra.

En ese tiempo, se prevé que el número máximo de personal trabajando simultáneamente no supere nunca los 35 trabajadores.

2.3.- Unidades constructivas que componen la obra

Las principales unidades constructivas que conforman este proyecto son:

- Movimiento de tierras
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Estructuras
- Señalización y defensas
- Ordenación ecológica, estética y paisajística
- Varios
- Seguridad y salud
- Gestión de residuos

3.- MARCO JURÍDICO

Como se ha mencionado anteriormente, este estudio se redacta en cumplimiento con lo dispuesto por el RD 1627/1997, de 24 de Octubre. De acuerdo con el artículo 4, este estudio debe complementarse, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista. Ese plan desenvolverá las medidas preventivas previstas en este estudio, adaptando estas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. En conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a las que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.



Este estudio se basa en la Ley 31/1995, de 10 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales. Esta, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, del 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, del 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, del 17 de enero, BOE 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, del 30 de abril, BOE 01-05-98).
- Desenvolvimiento del Reglamento de los Servicios de Prevención (OM de 27-06-97, BOE 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, BOE 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (salvo construcción) (Real Decreto 486/97, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Real Decreto 1311/2005 de Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición a las vibraciones mecánicas.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden del 25 de marzo de 1998, corrección de los errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-07).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Real Decreto 949/1997, del 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, del 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, del 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

4.- EVALUACIÓN DE REISGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

4.1.- Riesgos laborables

Las unidades constructivas que se han citado comprenden una serie de trabajos que llevan inherentes actividades potencialmente peligrosas. Así pues, será necesario establecer una serie de normas que deberán seguir todos los trabajadores, para evitar que durante la realización de estos trabajos se produzcan accidentes laborales, o al menos se minimicen los riesgos de que estos se produzcan.

Los factores principales que pueden generar accidentes en este tipo de obras son:

- Agentes biológicos
- Agentes químicos
- Ruido
- Vibraciones
- Microclima laboral
- Radiación ultravioleta
- Contacto eléctrico
- Caídas a distinto nivel
- Proyección de partículas
- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Desplome de tierras o materiales
- Incendios
- Sobreesfuerzos

Es posible realizar una clasificación de los riesgos en aquellos inherentes al emplazamiento de la obra, específicos de las unidades de obra, y los genéricos, comunes a la mayoría.

4.1.1.- Riesgos inherentes al emplazamiento de la obra

- Concentraciones de personas
- Riesgos derivados del aumento de circulación de vehículos (en particular vehículos pesados)
- Riesgos por la climatología

4.1.2.- Riesgos específicos de las unidades constructivas

- Ejecución de demoliciones y pequeñas obras de fábrica:
 - Golpes contra objetos
 - Caídas a distinto nivel
 - Caída de objetos
 - Heridas punzantes en pies y manos
 - Salpicaduras de hormigón en los ojos
 - Erosiones y contusiones en la manipulación
 - Atropellos por maquinaria
 - Atrapamientos por maquinaria
 - Heridas por máquinas cortadoras
 - Interferencias con líneas eléctricas
- Desbroce y movimiento de tierras:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos



- Atrapamientos
- Colisiones y vuelco de maquinaria y vehículos
- Polvo
- Ruido
- Extensión de firmes y pavimentos:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos
 - Atrapamientos
 - Colisiones y vuelcos
 - Contaminación/intoxicación por manipulación de productos bituminosos
 - Salpicaduras
 - Polvo
 - Ruido
- Instalación de colectores:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos
 - Atrapamientos por maquinaria o tubos
 - Caídas de personal a las zanjas
 - Caídas de objetos
- Transporte de materiales:
 - Accidentes de vehículos, vuelcos
 - Atropellos
 - Caídas de material
 - Accidentes por interferencias de cajas de camión con líneas eléctricas
 - Polvo
- Utilización de maquinaria pesada:
 - Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad
 - Falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo
 - Interferencias con otros vehículos fuera de la zona de trabajo
 - Sinistros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marchas atrás y giro
 - Caída de material desde la cuchara, pala o camión
 - Vuelco de la máquina
 - Deslizamiento de maquinaria
 - Maquinaria en marcha fuera de control
 - Caída por pendientes
 - Choque con otros vehículos
 - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
 - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua, conducción de gas o electricidad...)
 - Incendio
 - Quemaduras
 - Atrapamientos
 - Proyección de objetos
 - Caídas de personal desde las máquinas
 - Golpes
 - Ruidos
 - Vibraciones
- Encofrados y hormigonados:
 - Riesgos derivados del manejo de encofrados
 - Riesgos derivados del hormigonado

- Caídas a distinto nivel
- Eccemas y causticaciones a causa del cemento y hormigón
- Riesgos propios de la instalación del punto de fabricación del hormigón
- Cimentaciones de estructuras:
 - Riesgos derivados del manejo de encofrados
 - Riesgos derivados del hormigonado
 - Caídas de altura
 - Eccemas y causticaciones por cemento y hormigón
- Instalaciones eléctricas:
 - Contacto con líneas eléctricas
 - Contacto con maquinaria e instalaciones eléctricas de obra
 - Riesgo de incendios

4.1.3.- Riesgos comunes genéricos

- Atropellos por maquinaria o vehículos
- Atrapamientos por maquinaria o vehículos
- Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones
- Caídas de personal al mismo nivel o a distinto nivel
- Caídas desde altura
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal
- Derivados de trabajos realizados en ambiente pulverulentos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas
- Erosiones y contusiones en la manipulación
- Golpes contra objetos
- Hernias y esguinces por manipulación de pesos excesivos
- Interferencia con líneas eléctricas (aéreas y subterráneas)
- Heridas punzantes en pies y manos
- Electrocutaciones
- Quemaduras
- Salpicaduras y proyección de partículas a los ojos
- Heridas por máquinas cortadoras
- Polvo
- Ruidos
- Vibraciones
- Dermatitis por contacto
- Intoxicación por gases

4.2.- Riesgos a terceros

Pueden producirse daños a terceros en la ejecución de las instalaciones de la obra por la circulación de personas ajenas a la obra, una vez iniciados los trabajos. Por ello, se considerará como zona de trabajo la zona donde se desarrollan los trabajos de máquinas, vehículos y en general de todos los operarios de la obra. Además, se establecerá una zona de peligro de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Para minimizar este tipo de riesgos se prohibirá la entrada a la zona de peligro a todas las personas ajenas a la obra. Si existieran antiguos caminos, se protegerán con una valla metálica. En el resto del límite, se dispondrá cinta de balizamiento reflectante situada de manera visible.

Los principales riesgos de este tipo que se pueden producir son:



- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Cortes
- Golpes
- Atropellos
- Caída de materiales

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

5.1.- Protecciones individuales

Se entiende por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. El empresario estará obligado a determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 del RD 1627/1997 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deben utilizarse.

Los EPI se proporcionarán de forma gratuita a los trabajadores y se repondrán cuando resulte necesario. De igual forma, y conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del RD 1627/1997, el Contratista velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y confortables en la medida en que sea posible. La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. El transporte de personal se hará en autobuses, trenes u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de confort y seguridad.

Las mínimas protecciones que deberán estar disponibles son:

- Chalecos reflectantes para el personal de protección
- Botas de seguridad para todo el persona que maneje cargas pesadas
- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes
- Guantes de goma
- Guantes de uso general, de cuero y anticortes, para manejo de materiales y objetos
- Monos o buzos, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en trabajos a nivel superior del suelo
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo
- Filtros para mascarilla
- Protectores activos
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados
- Guantes de soldador

- Manguitos de soldador
- Mandiles de soldador

5.2.- Protecciones colectivas

5.2.1.- Normas generales

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada de colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas de forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos embreados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Los cables de sujeción para cinturón de seguridad, así como sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.

5.2.2.- Señalización general

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Cinta de balizamiento.
- En las zonas más conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de galibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

5.2.3.- Instalaciones eléctricas

- Tomas de tierra.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales.



5.2.4.- Acondicionamiento y movimiento de tierras

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados: Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en bordes de vaciados.
- Barandillas de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogidas de muestras u otro fin, estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente. Asimismo, deberán hacerse en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalarán las líneas enterradas de comunicación, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas, agua, etc., que pueden ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

5.2.5.- Instalaciones

- Válvula antirretroceso en mangueras.
- Protección contra incendios.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados. Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente extintor al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

5.2.6.- Obras de fábrica

- En las obras de fábrica se emplearán redes (en los vanos laterales de los puentes).
- Soporte y anclaje de redes.
- Al desencofrarse se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados.

5.2.7.-Medidas en puntos especialmente peligrosos

- A fin de evitar los posibles vuelcos, ningún vehículo se sobrecargará, cuidando especialmente aquellos dedicados al movimiento de tierras y los que han de circular por caminos sinuosos, evitando también a la vez el mal reparto de la carga. Los vehículos a motor deben llevar en correcto funcionamiento y en constante revisión los dispositivos de frenado. El Contratista dispondrá los útiles y prendas de seguridad necesarios, así como los repuestos de los mismos. Asimismo, es responsable de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, deberá suplir las deficiencias que pudiera haber en este sentido.
- Líneas aéreas: En las cercanías de las líneas eléctricas se deben adoptar las siguientes precauciones especiales:
 - No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de 35 mm² de sección mínima conectada a los cables, a una pica bien húmeda.
 - En las líneas que cruzan la zona de trabajo o que quedan próximas a ella se deben tomar las mismas precauciones.

- Las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de máquinas y vehículos deberán protegerse y señalizarse adecuadamente.

5.3.- Formación del personal

La totalidad del personal de obra deberá recibir una formación básica de seguridad y primeros auxilios.

Deberán recibir a su ingreso en la obra una exposición detallada acerca de los métodos de trabajo, riesgos, medidas de previsión y prevención, además de información acerca de la protección que deberán usar y que se les proporcionará. Para ello, deberá impartirse un curso de 5 h lectivas a todos los operarios acerca de Seguridad y Salud en el Trabajo. En este curso, además de las Normas y Señales básicas de seguridad, se les deberá concienciar en su respecto y cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad. Se les enseñará además la utilización de las protecciones colectivas y el cuidado que deberán recibir las protecciones individuales.

Se formarán asimismo monitores de seguridad con cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios. Las misiones específicas de dichos monitores serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produzca un accidente, sustrayendo al compañero herido del peligro, y prestarle los cuidados primarios necesarios, como curas de urgencia, además de transportarlo en las mejores condiciones a un punto de atención. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de dicho monitor de seguridad.

5.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

Con respecto a este tema se seguirán una serie de indicaciones básicas:

- En primer lugar, se realizarán reconocimientos médicos a todo el personal que empiece a trabajar en la obra, que serán repetidos un año después.
- Estará disponible siempre un botiquín con los elementos especificados en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- También deberá disponerse, bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de servicios de urgencia, para agilizar la atención médica en caso de accidente.
- Deberá informarse a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde se deba trasladar a los accidentados.

6.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Deberá estar correctamente señalizado el enlace con las carreteras y caminos, tomando las medidas adecuadas de seguridad que cada caso requiera. Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, estableciendo los cerramientos que pudieran ser necesarios.

7.- CONCLUSIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.



En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo

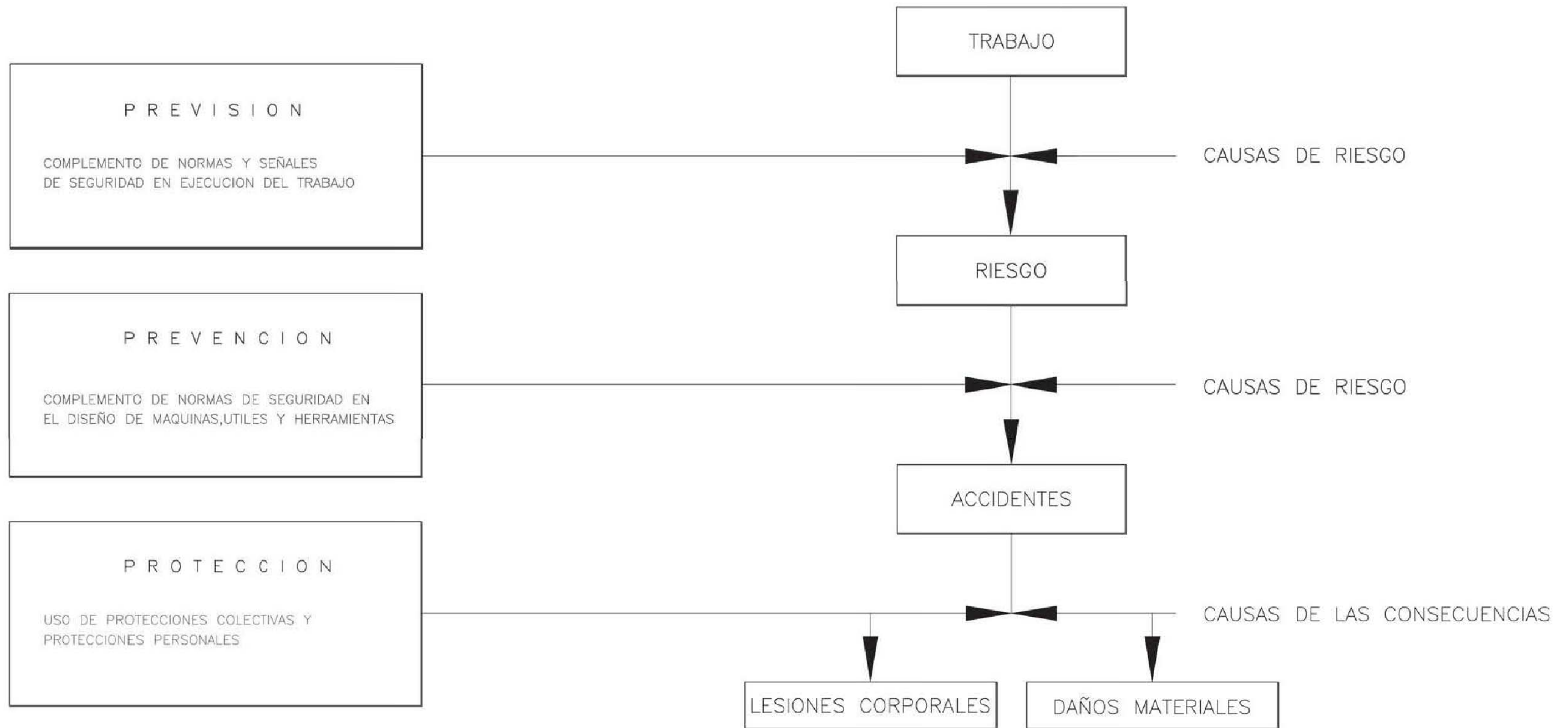


ÍNDICE:

- 1.- MEDIDAS GENERALES**
- 2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES**
- 3.- PROTECCIONES COLECTIVAS**
- 4.- SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS**
- 5.- SALUD Y BIENESTAR**
- 6.- FORMACIÓN**
- 7.- INSTALACIONES AUXILIARES**

2.- PLANOS

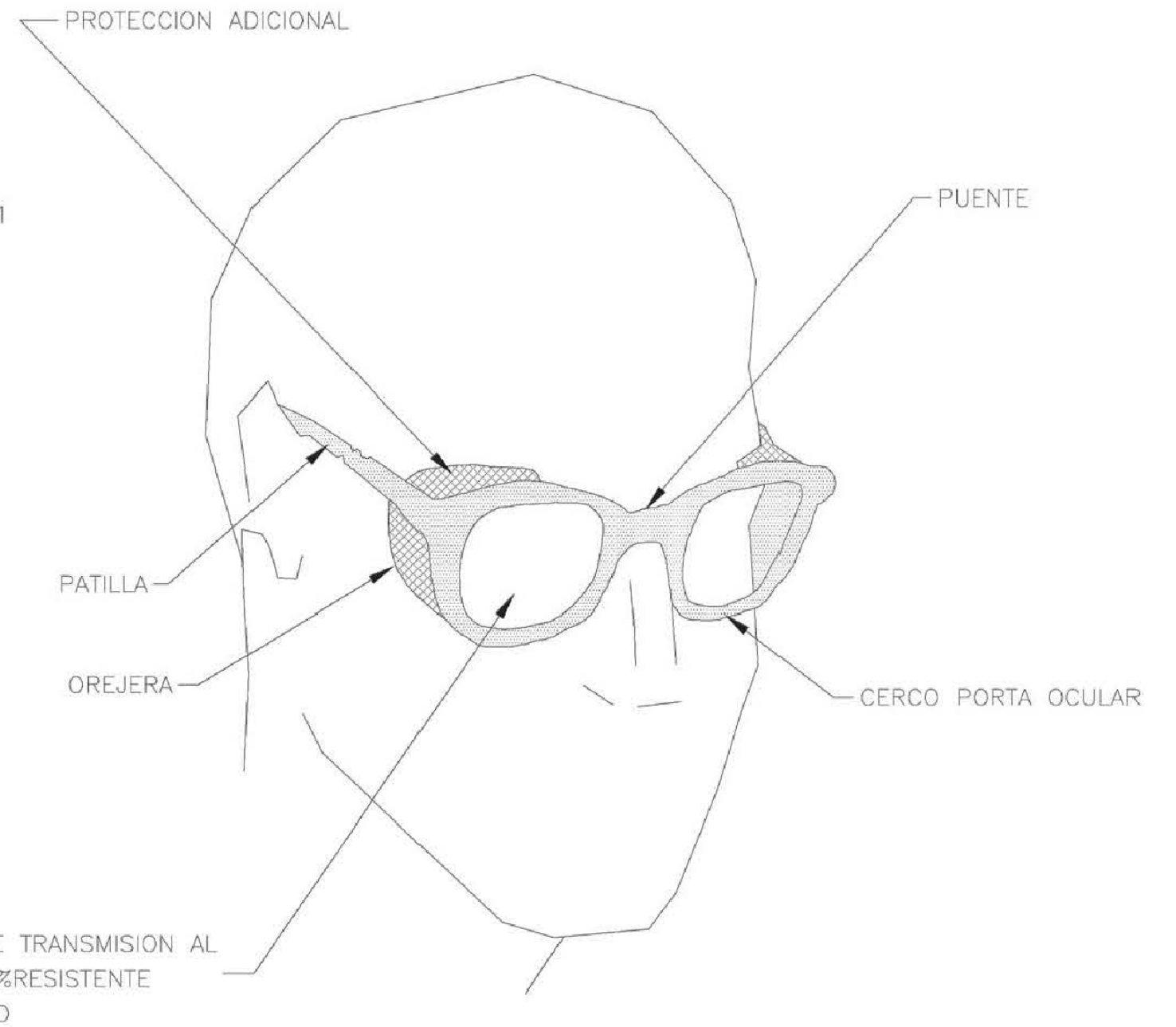
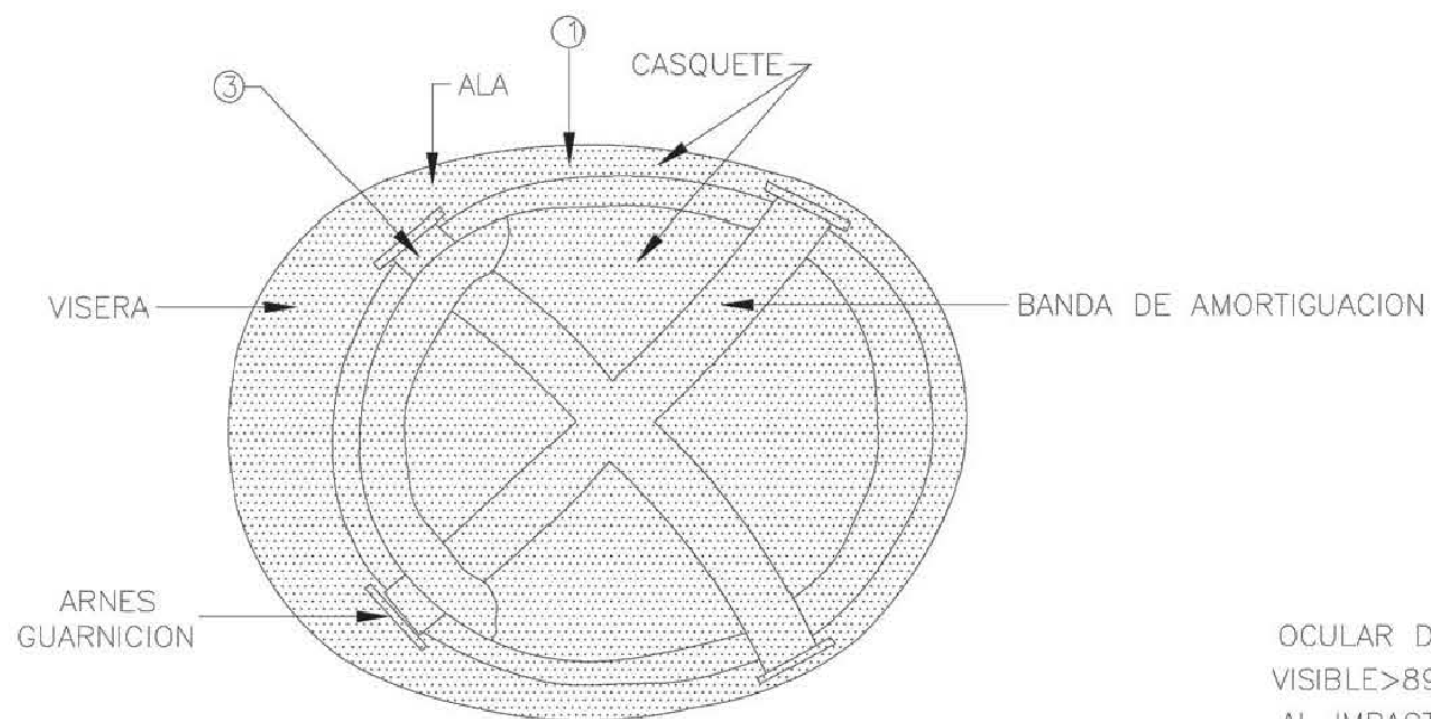
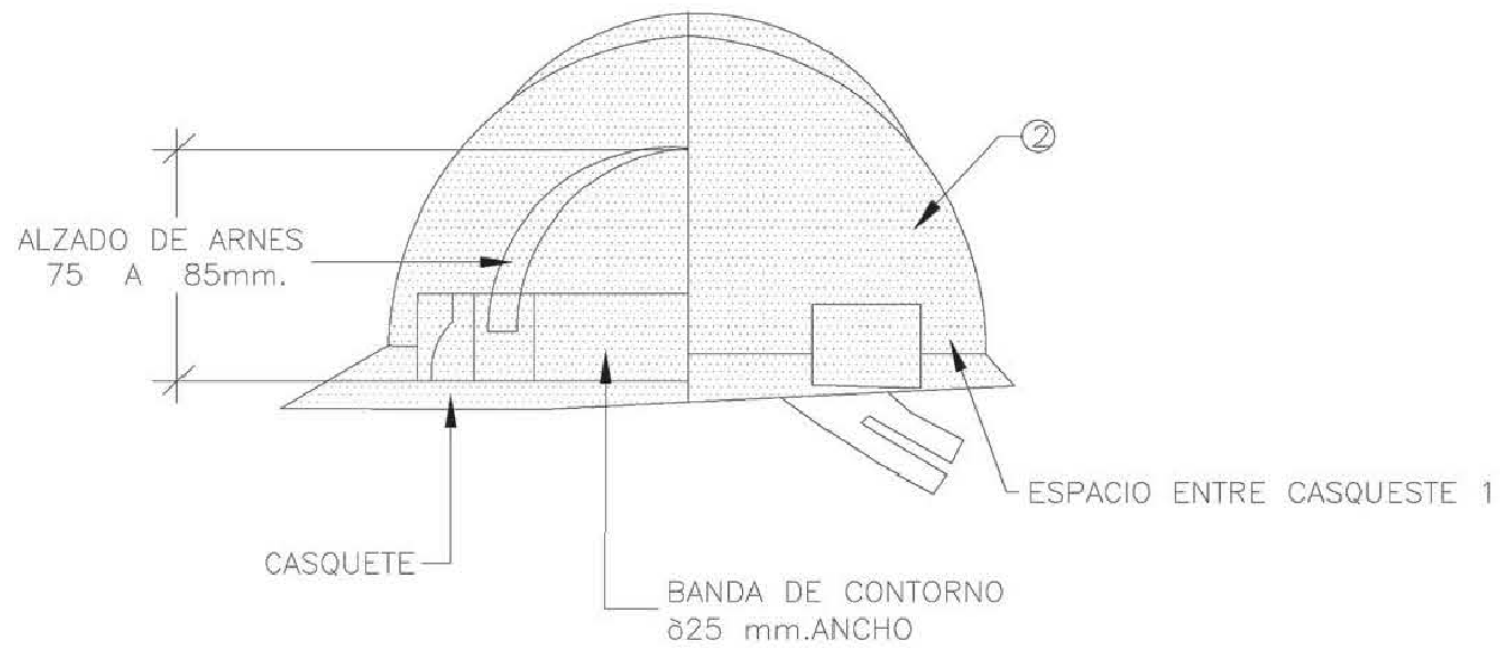
MEDIDAS DE SEGURIDAD



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 000V. CLASE E AT AISLANTE A 25000V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

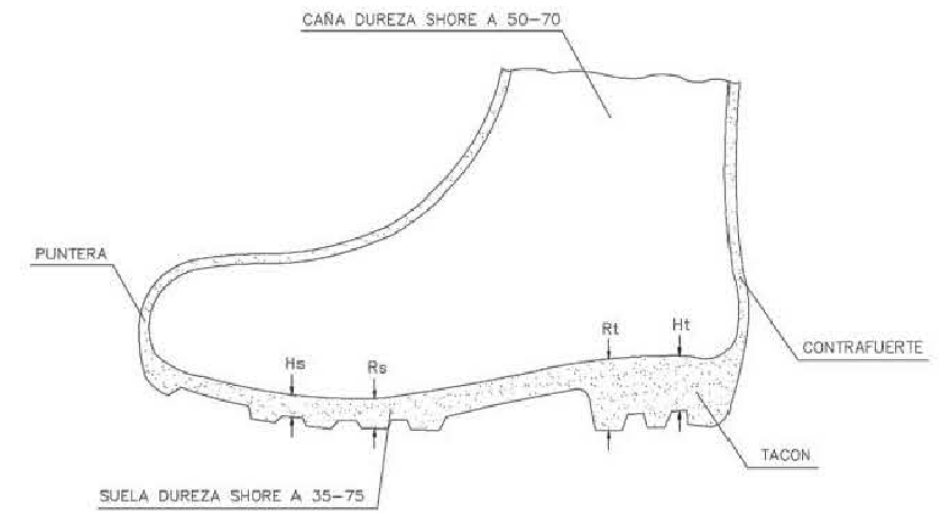
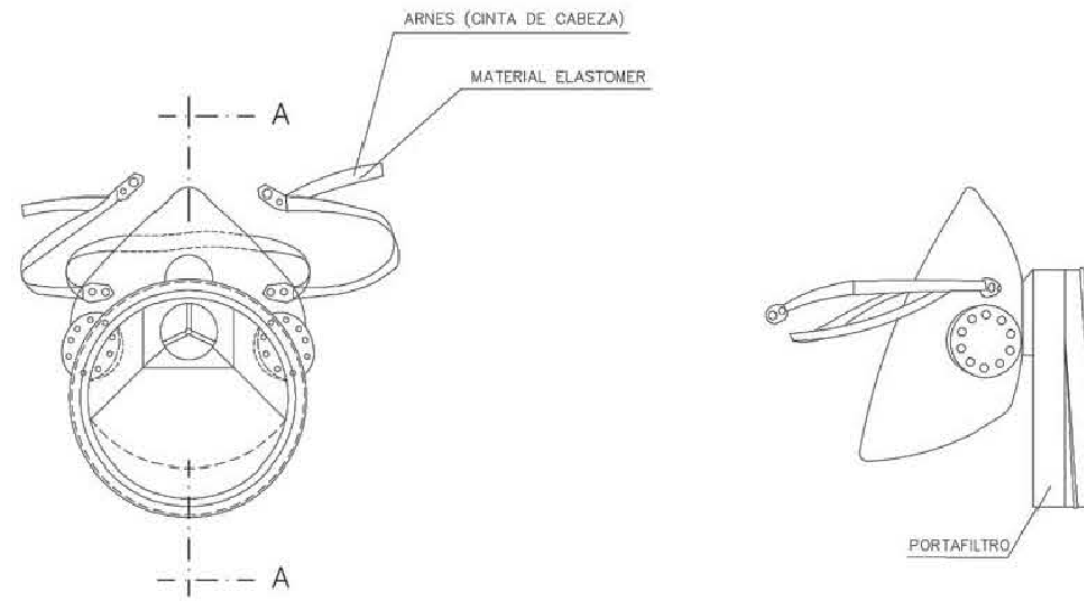


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

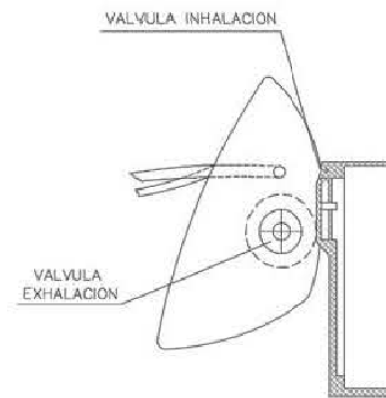
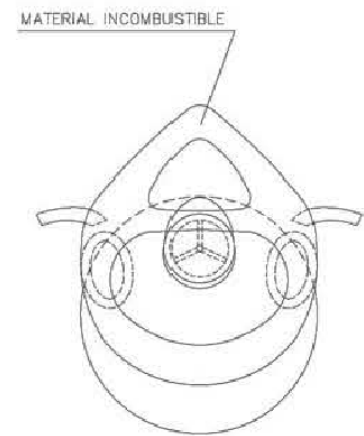
LENTES DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



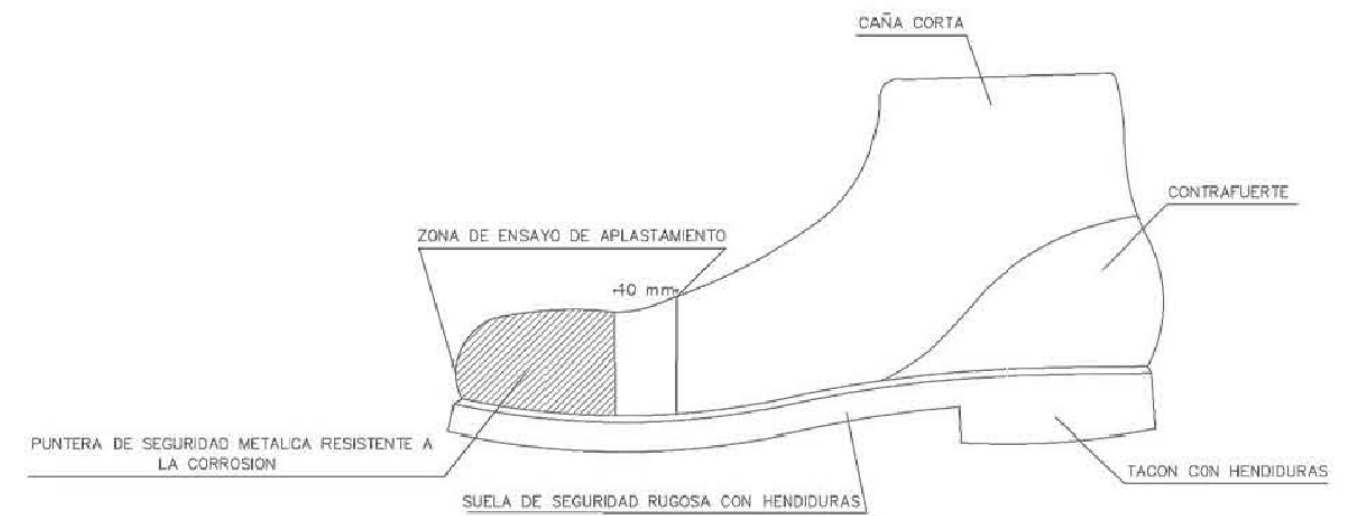
Hs Hendidura de la suela = 5 mm
 Rs Resalte de la suela = 9 mm
 Ht Hendidura del tacón = 20 mm
 Rt Resalte del tacón = 25 mm



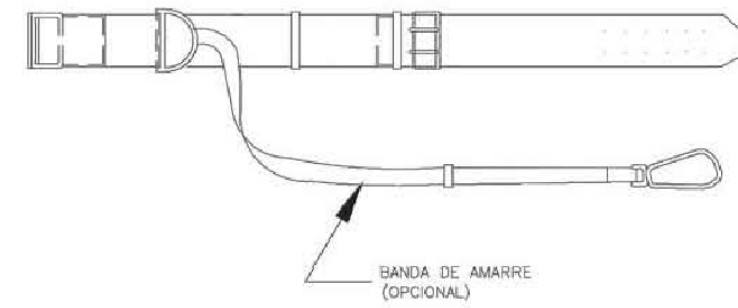
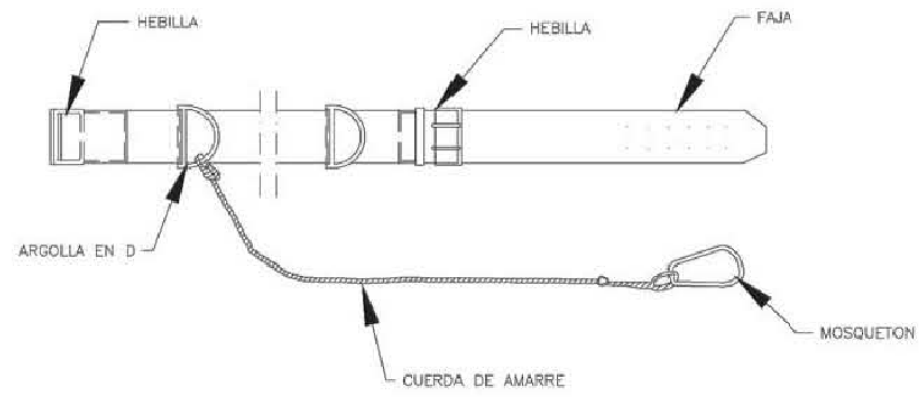
SECCION A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

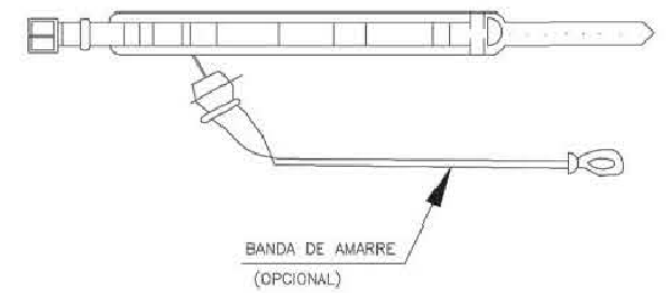
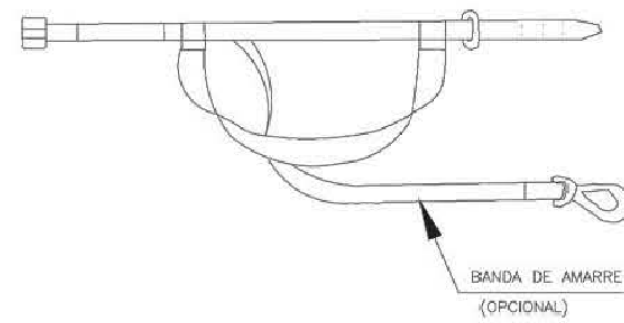
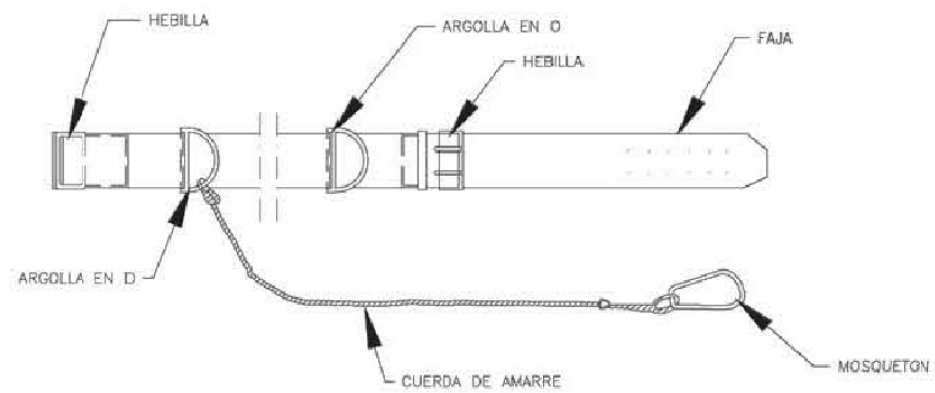
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



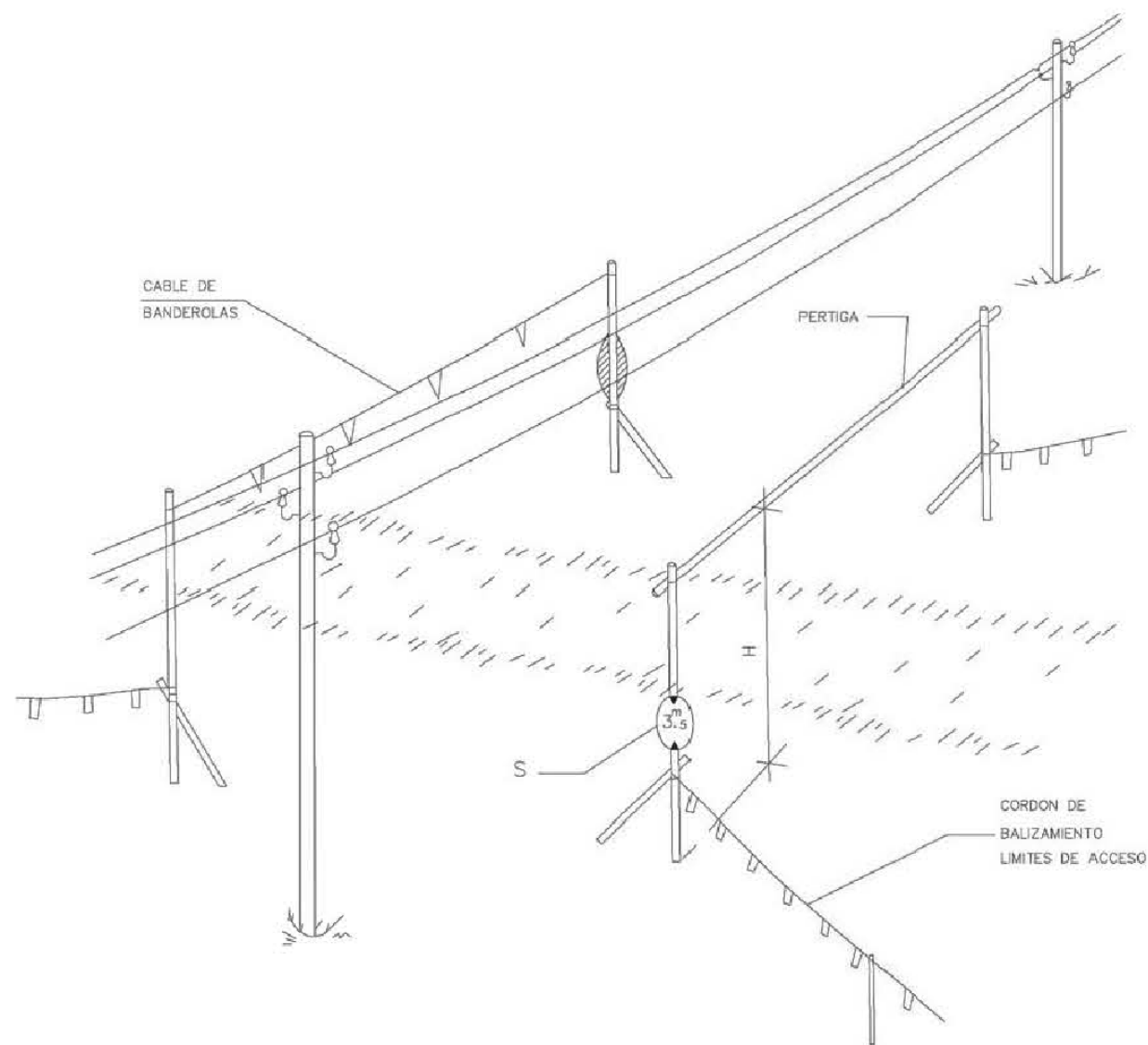
TIPO - 1



TIPO - 2

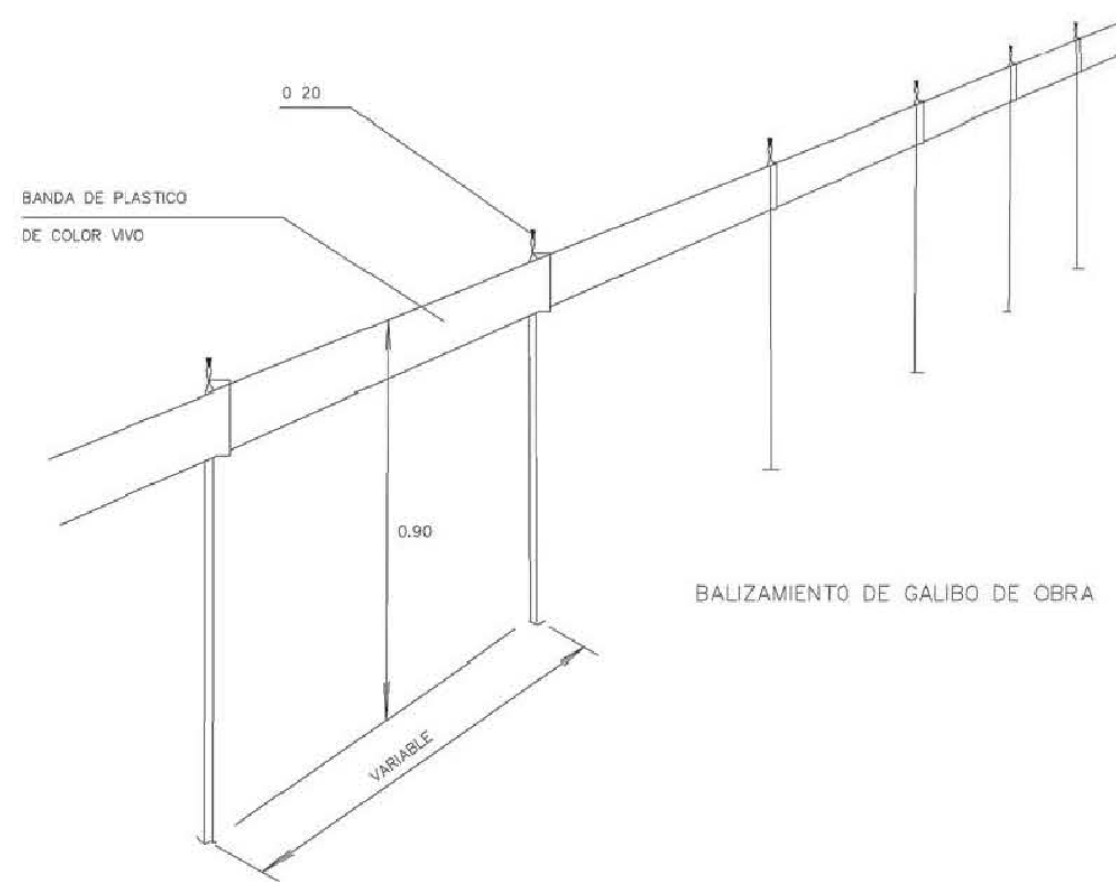


BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

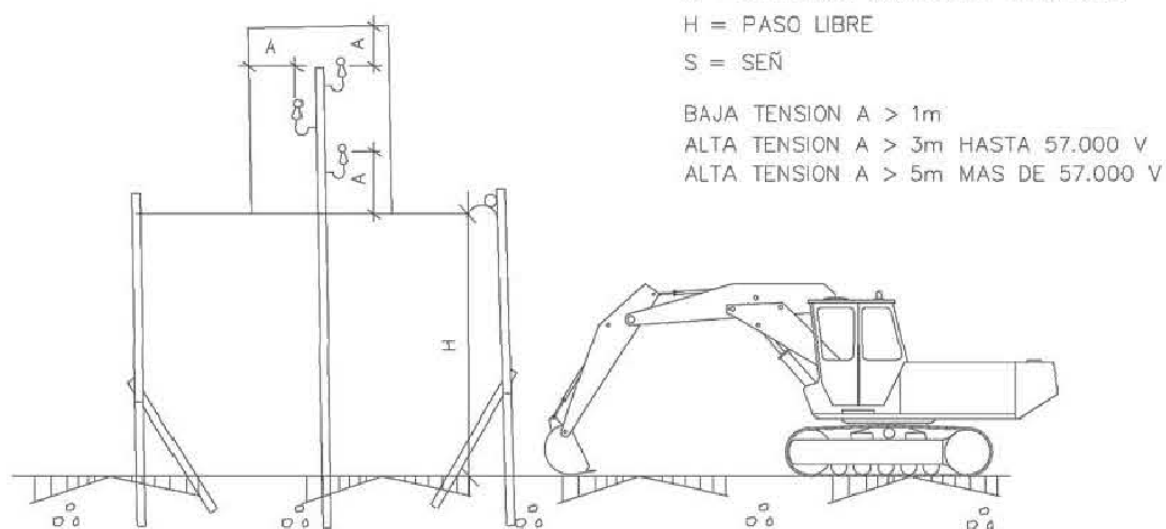


DETALLE-2

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



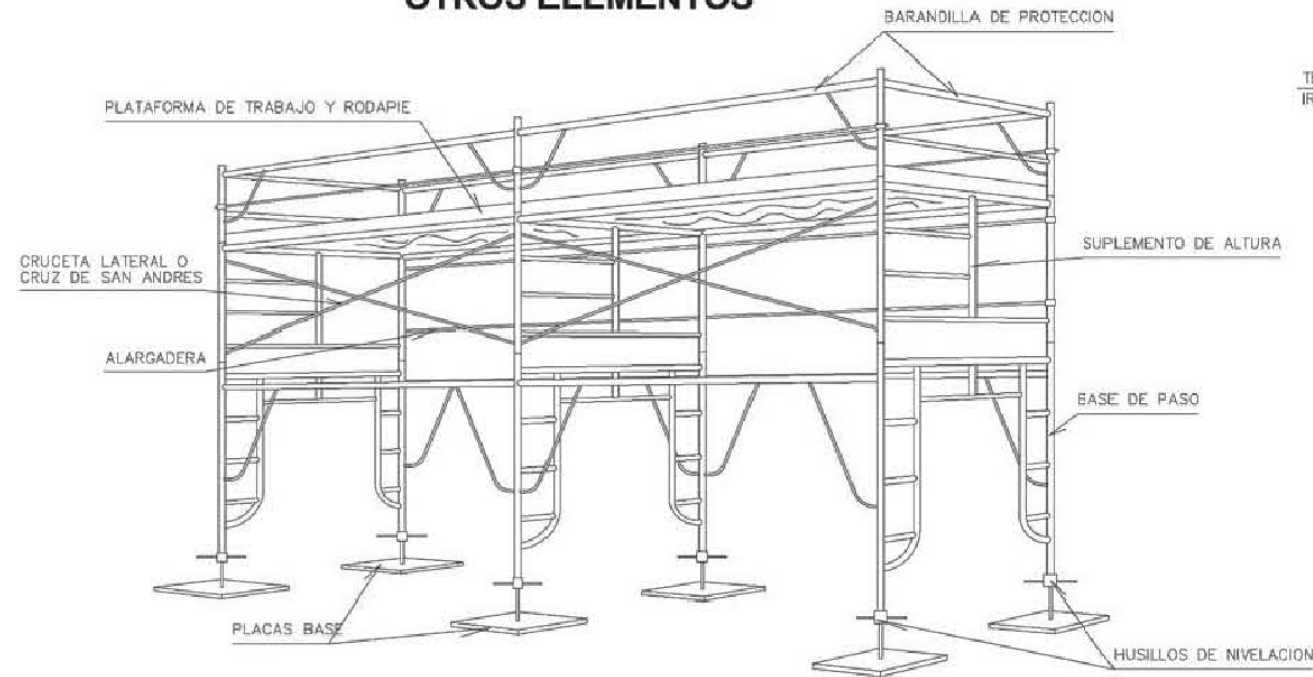
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



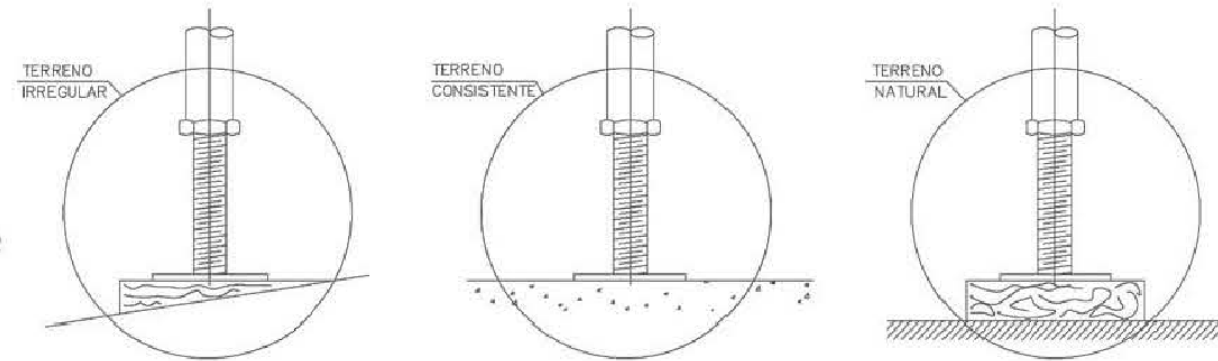
A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD
 H = PASO LIBRE
 S = SEÑ
 BAJA TENSION A > 1m
 ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V
 ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V



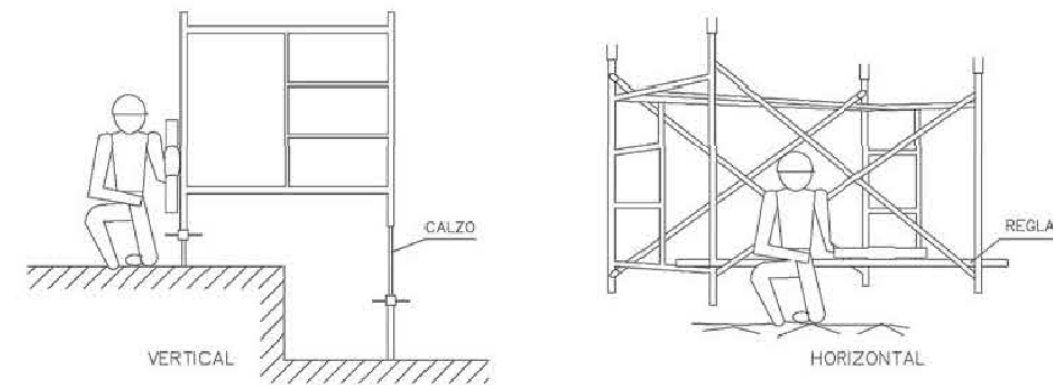
OTROS ELEMENTOS



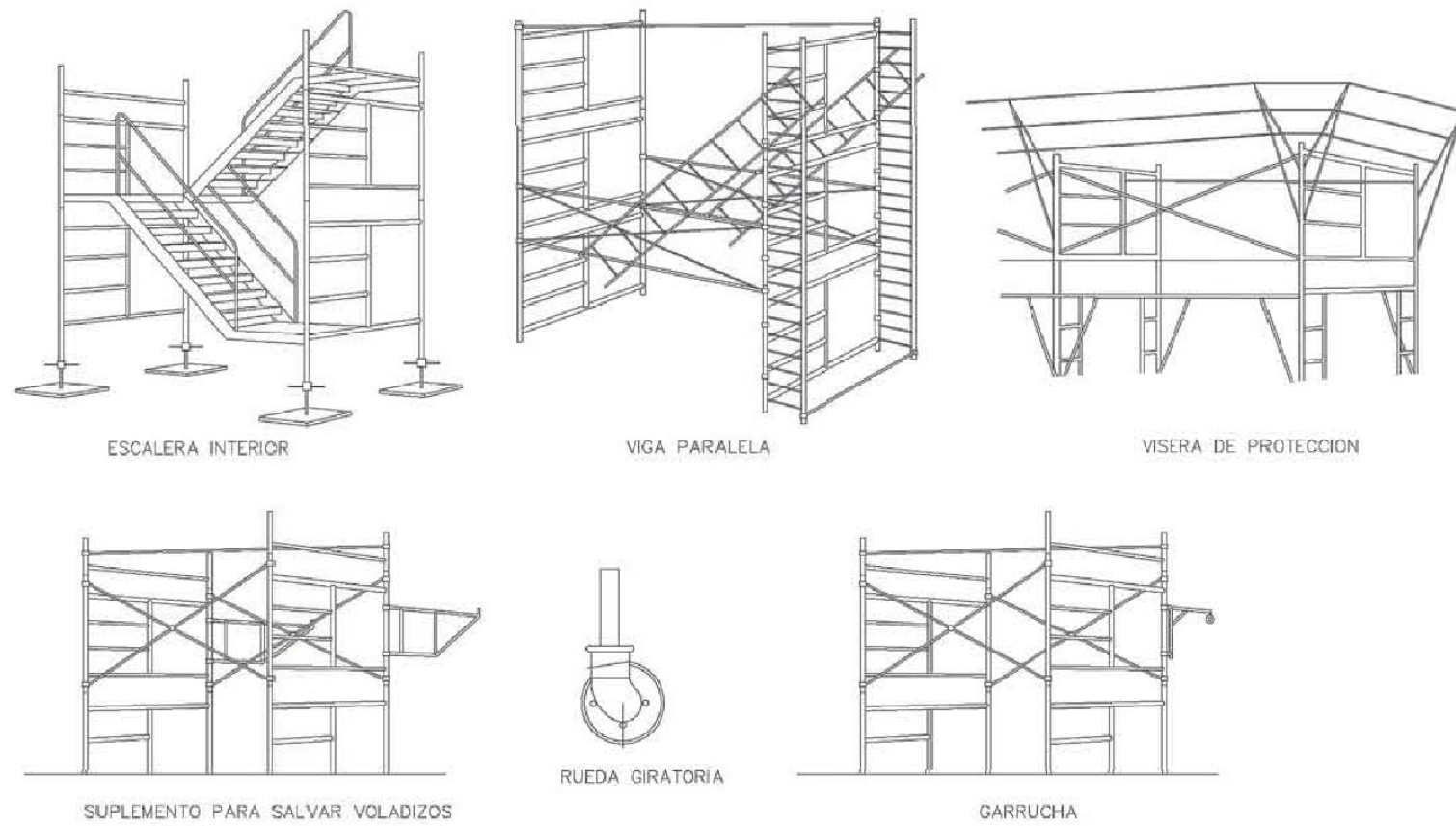
ARRANQUE



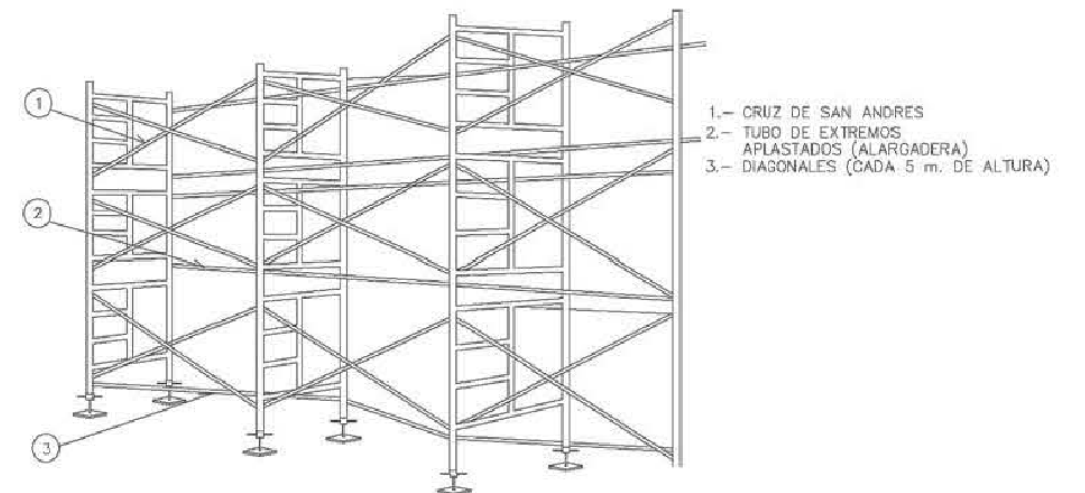
NIVELACION



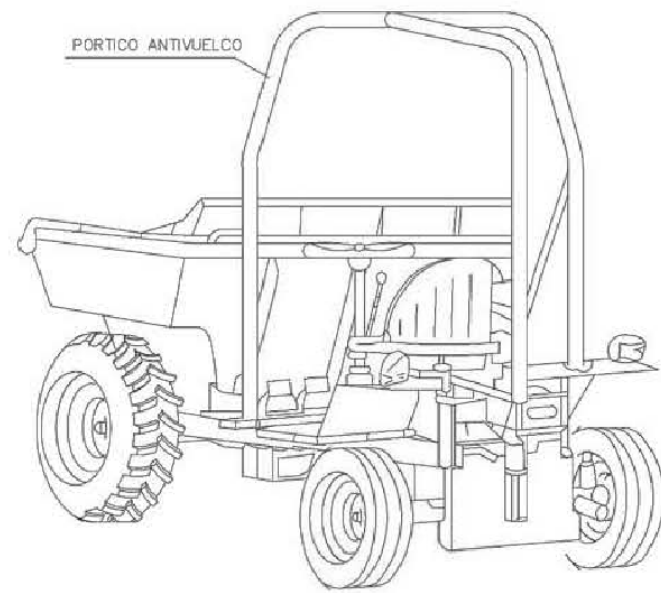
ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



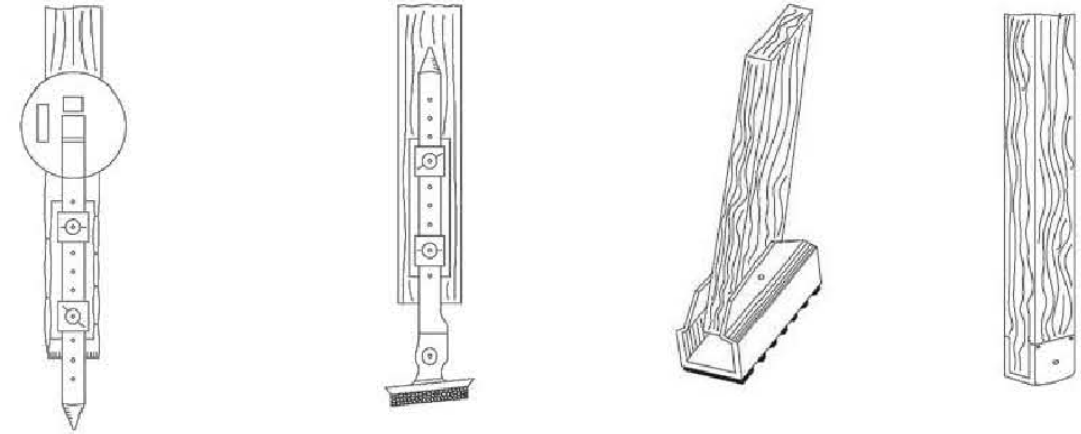
ARRIOSTRAMIENTO



DUMPER

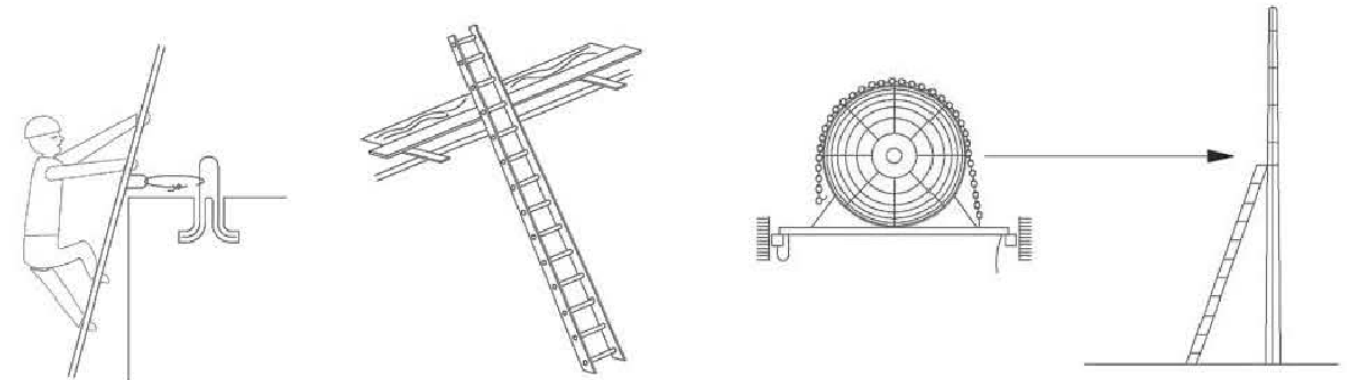
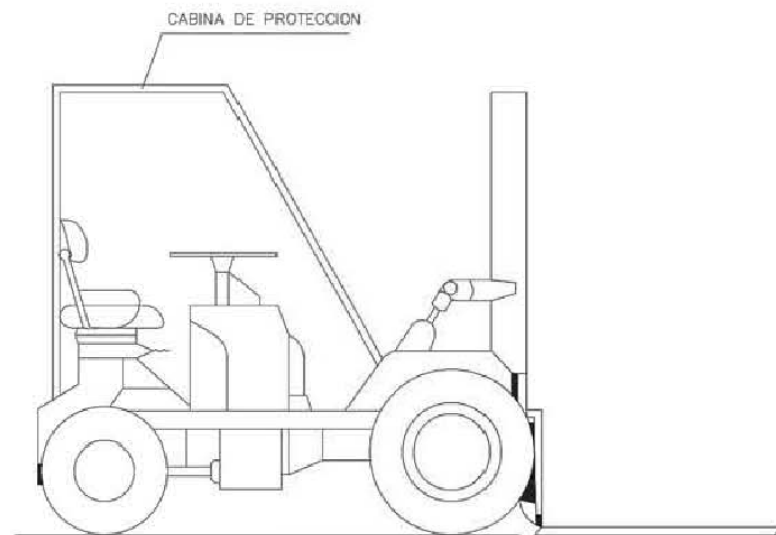


MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

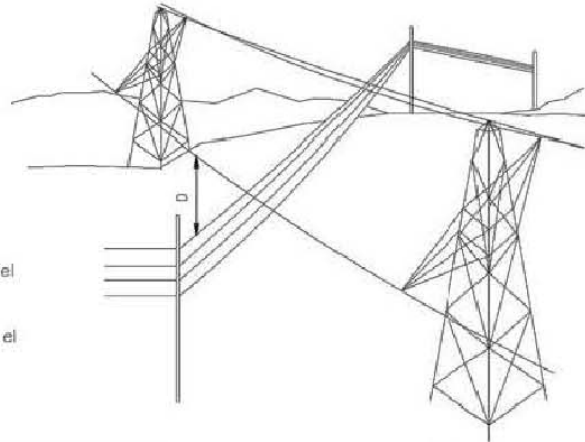
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U-L1-L2}{100} \text{ m}$$

U = Tensión nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T. (m)

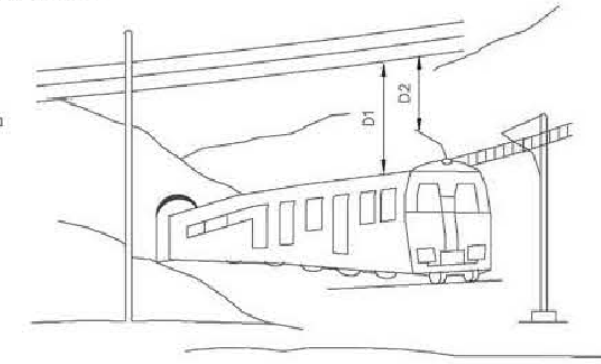
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea B.T. (m)



CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

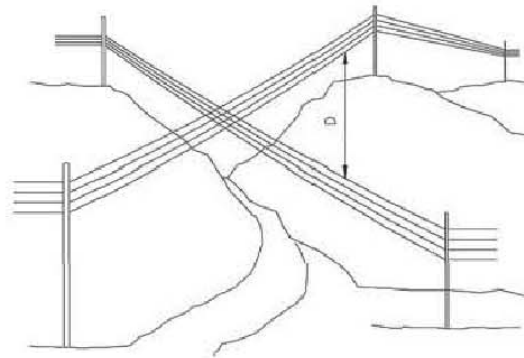
D2 > 0.3 m. (en el caso de TROLES respecto a la posición más desfavorable de éste)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

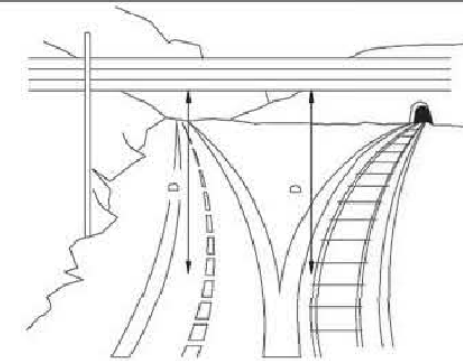
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo común ver REBT MIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor más bajo en el punto de flecha máxima)

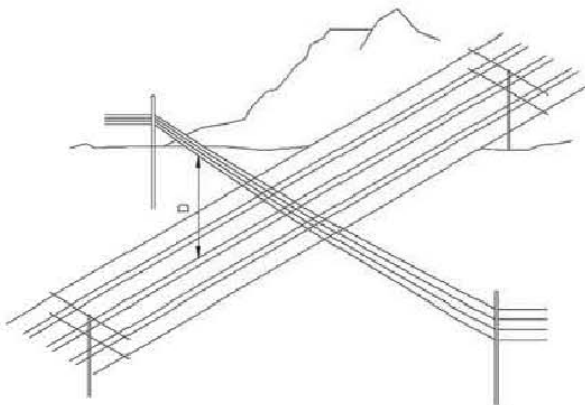


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser uno de ellos de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambos

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



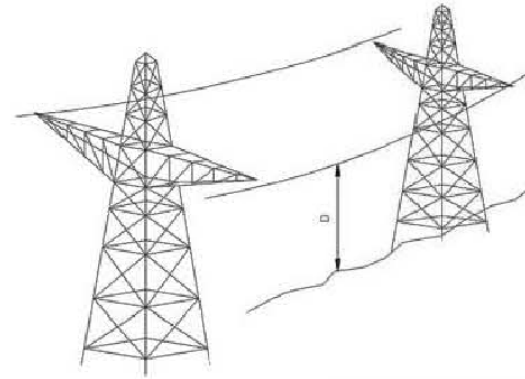
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA de los conductores al terreno
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tension nominal de la línea en kv



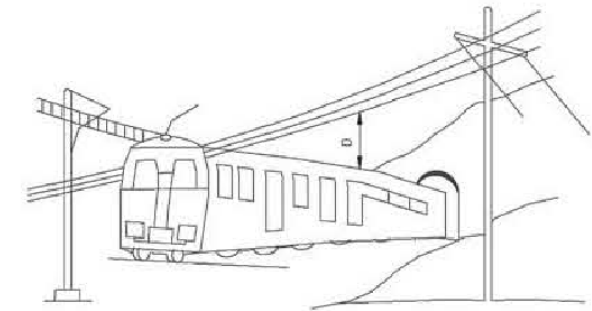
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posición mas desfavorable de este)

U = Tension nominal de la línea en kv



CRUZAMIENTOS con líneas electricas aéreas y de telecomunicaciones
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$$

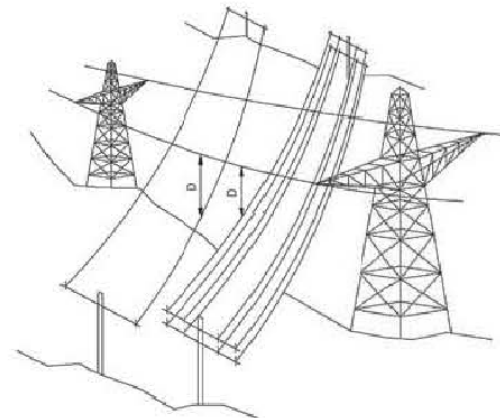
U = Tension nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea inferior

(La línea de mayor tension sera la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

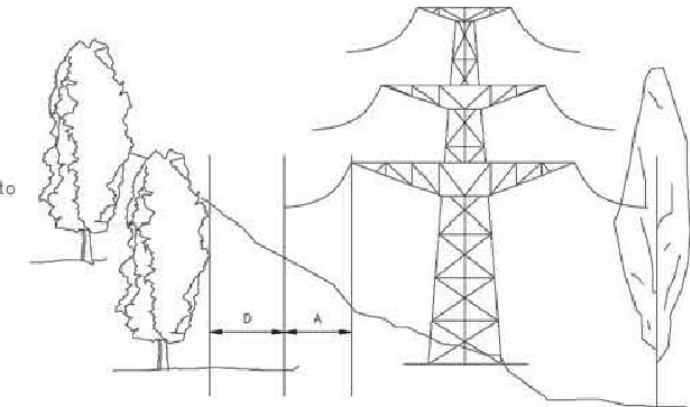
$$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tension de la línea en kv

A = Desviacion prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)

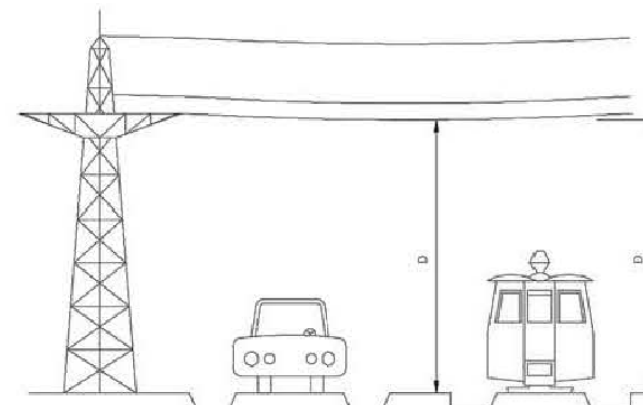


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

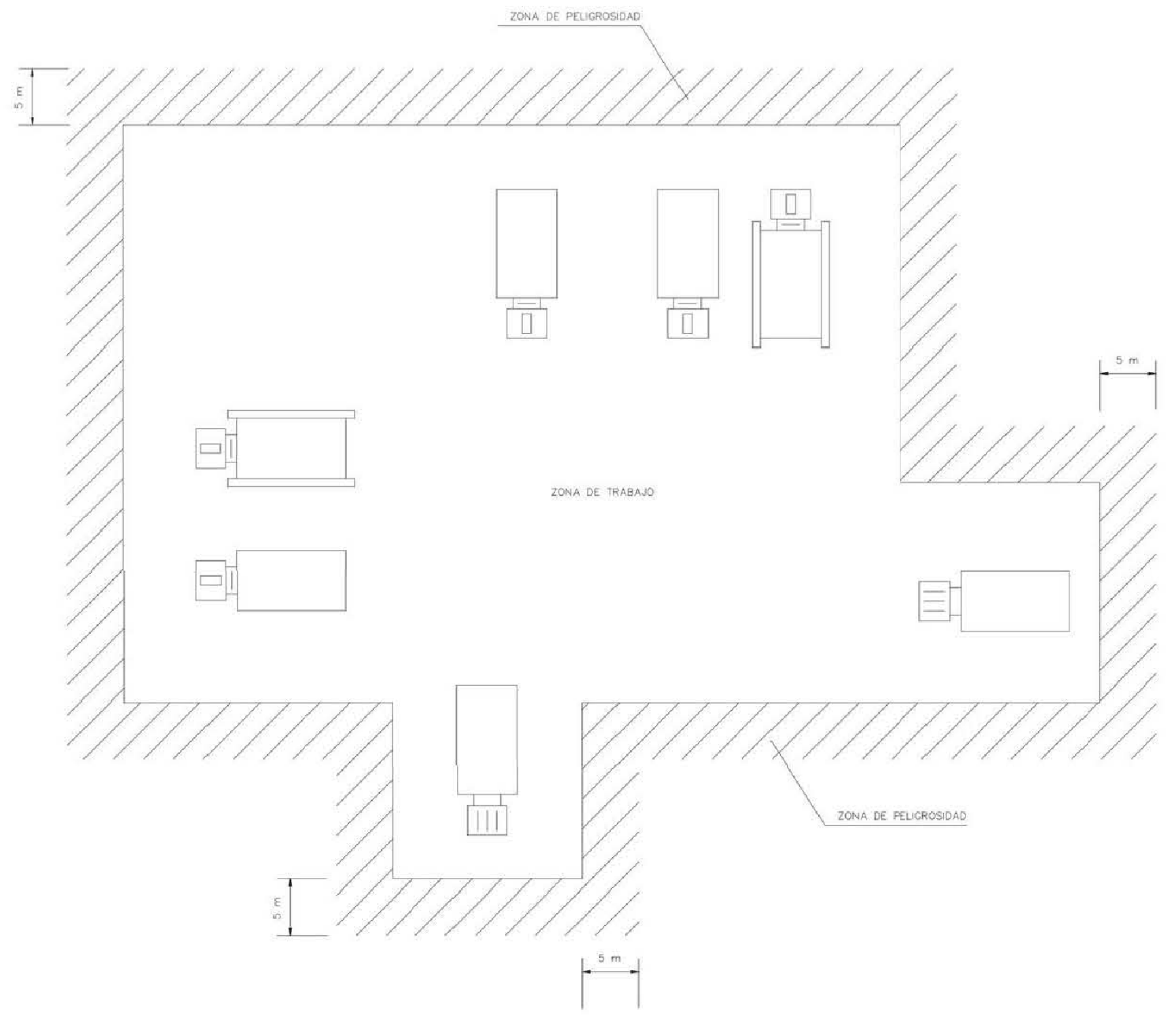
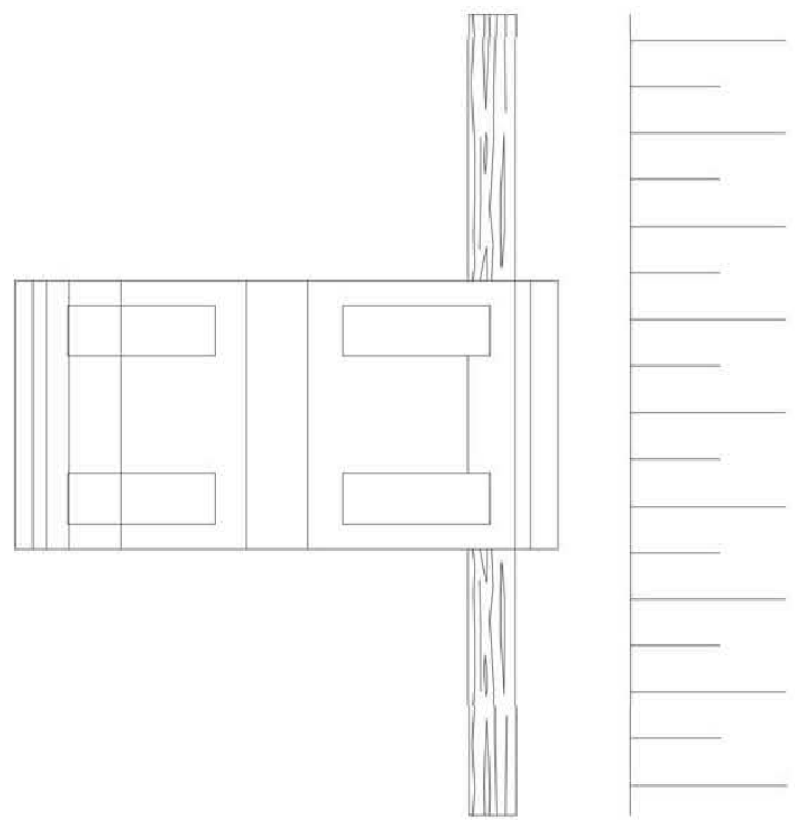
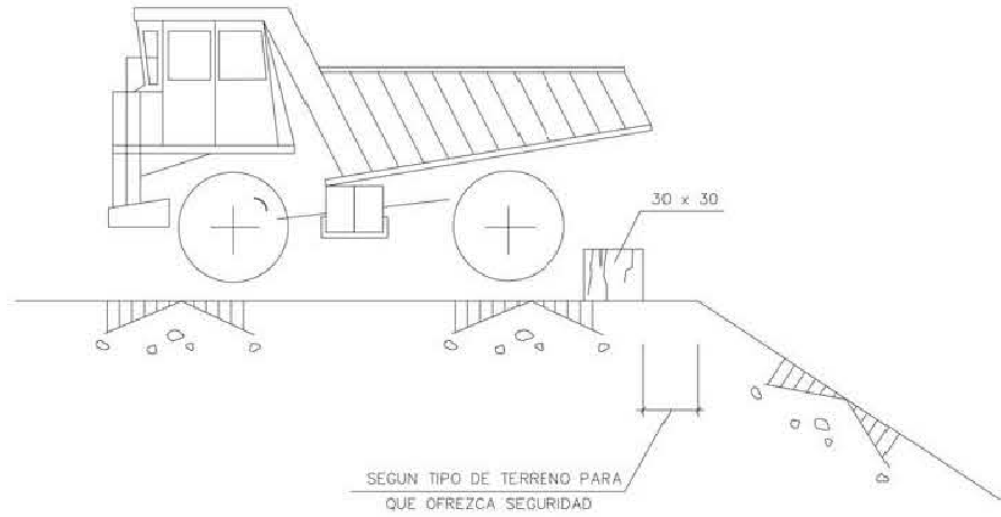
$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 7 m)

U = Tension nominal de la línea en kv



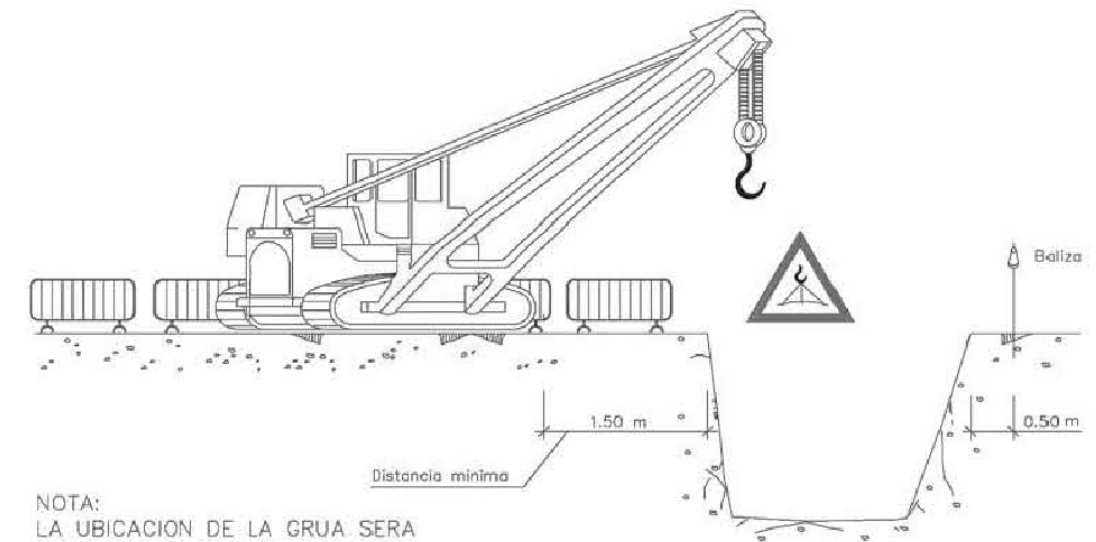
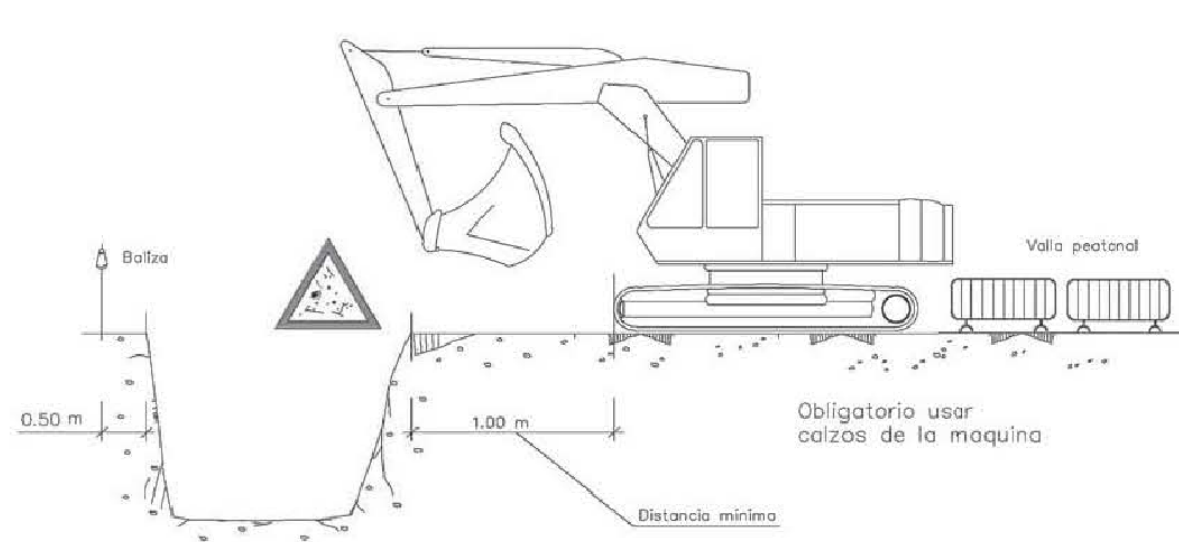
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



- ① LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA.
- ② LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES
- ③ NO SE PERMITIRA QUE NINGUNA PERSONA AJENA A LA OBRA SE APROXIME

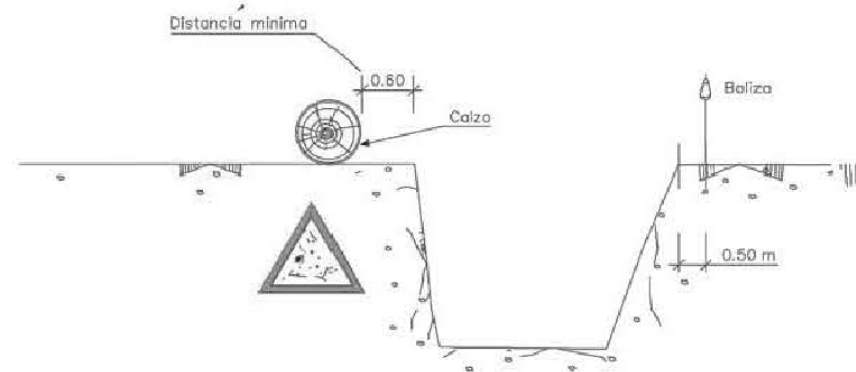
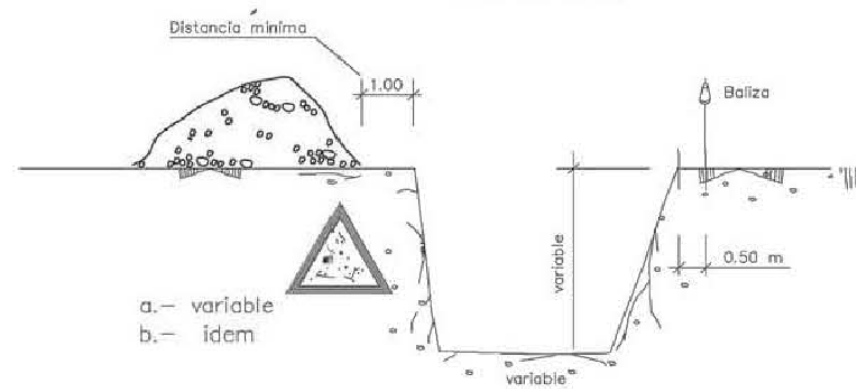
DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD

EXCAVACION

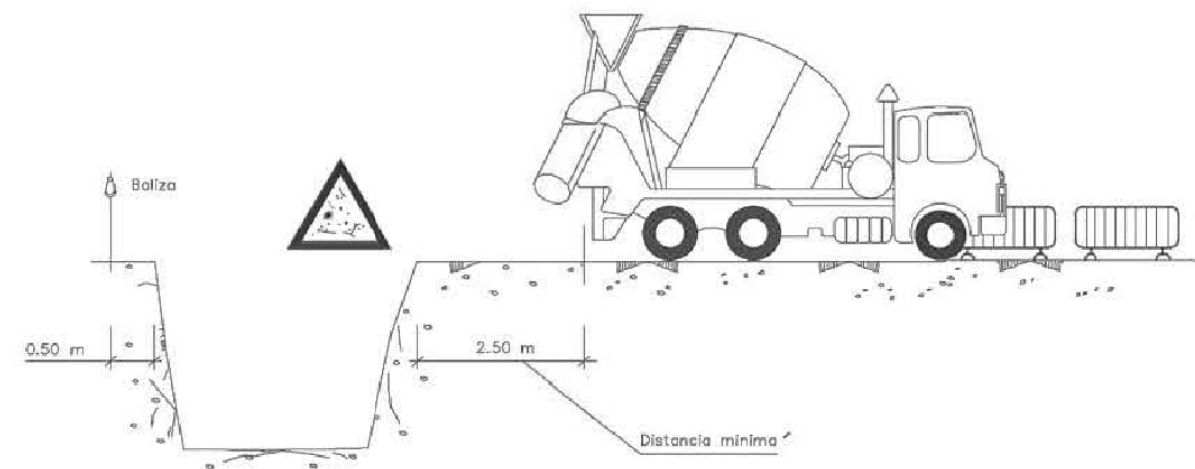


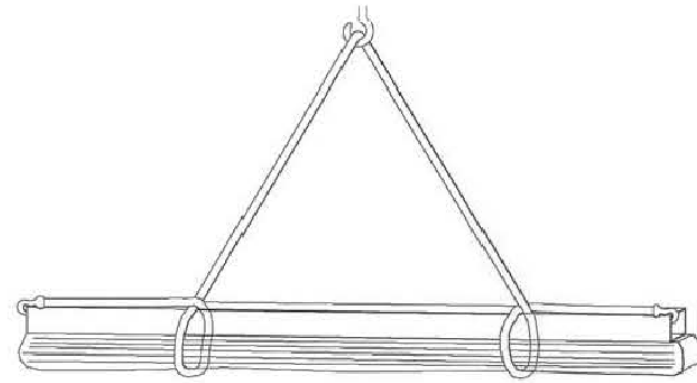
NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS

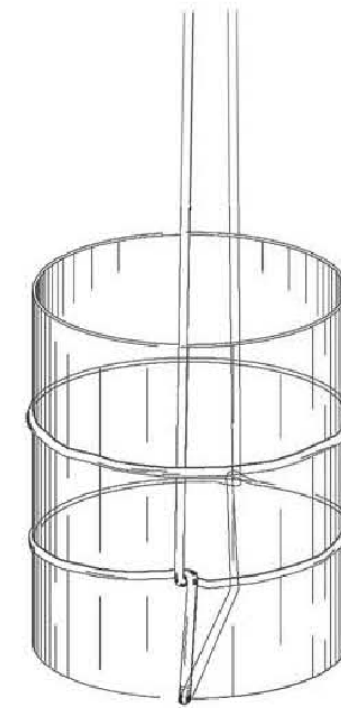


ELEMENTOS VIBRATORIOS

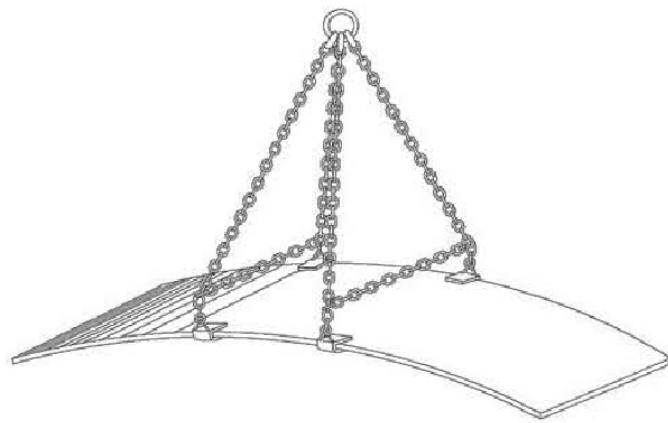




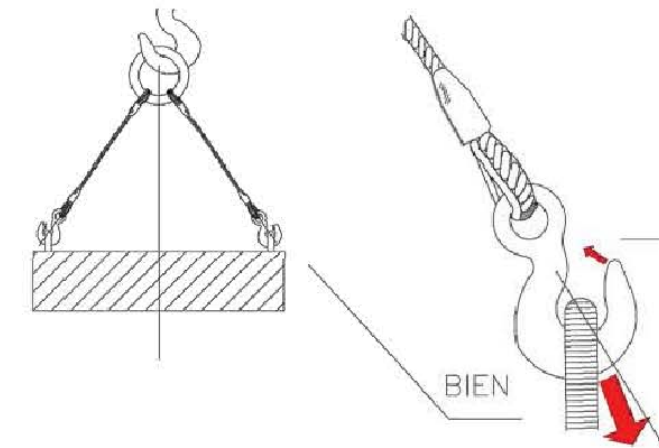
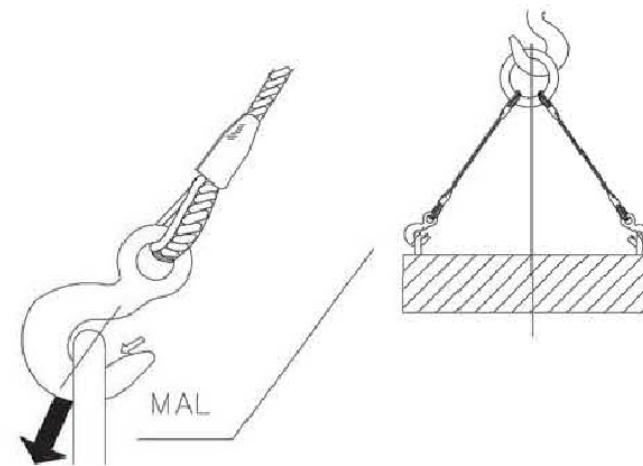
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



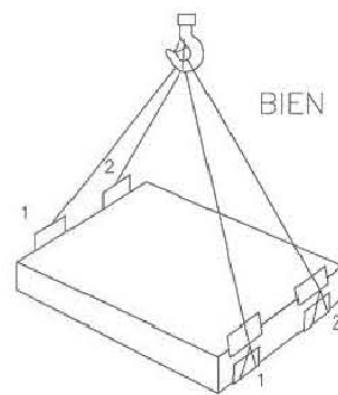
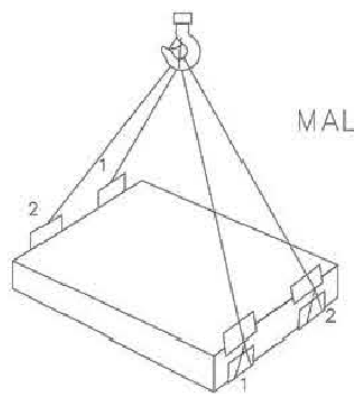
AMARRE DE BIDONES



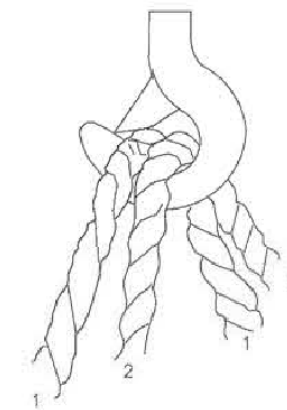
PLANCHA LARGA

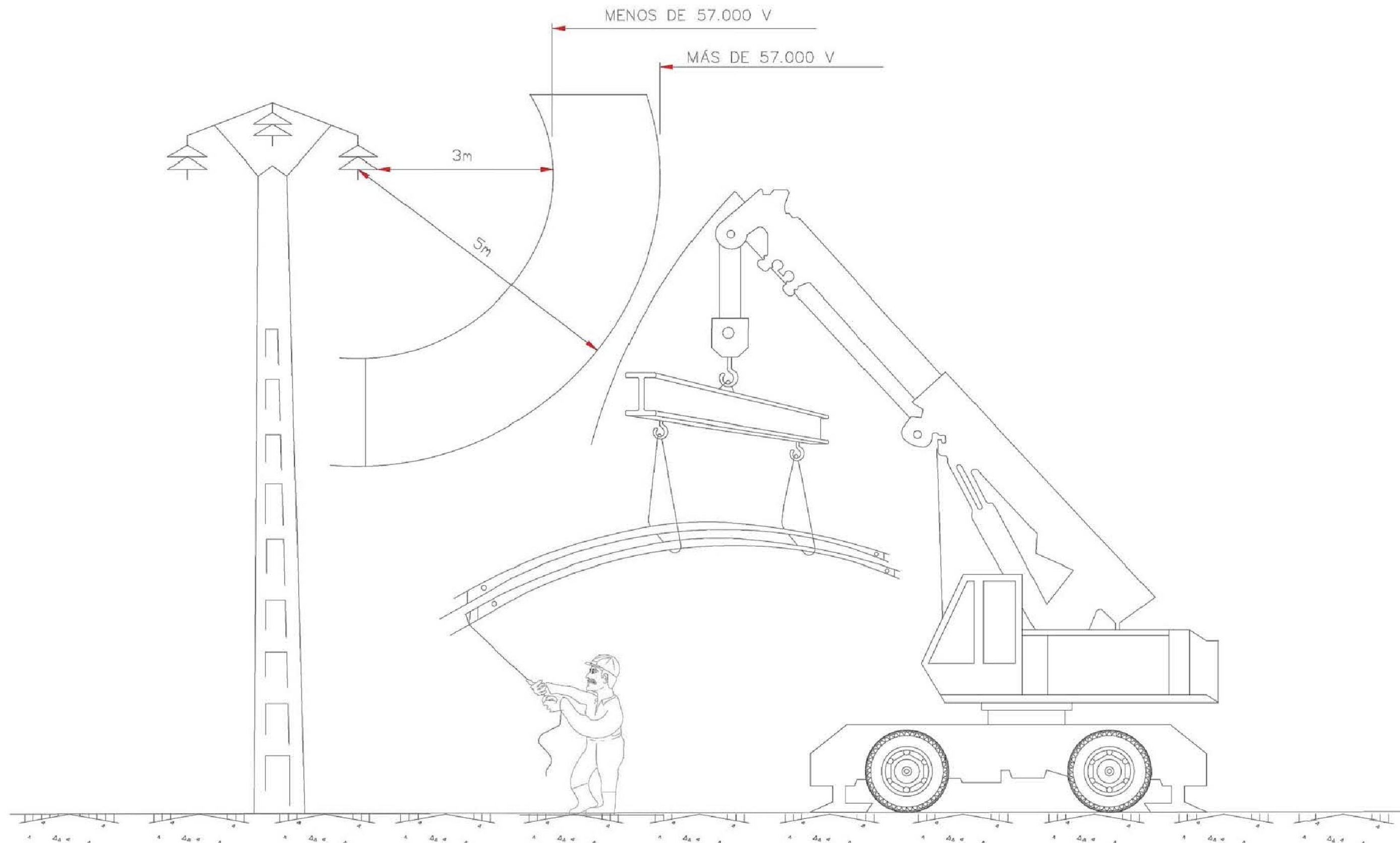


GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)

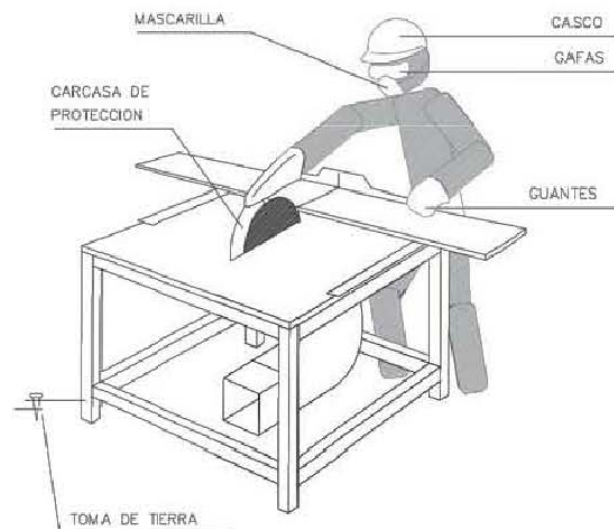


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

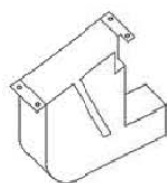




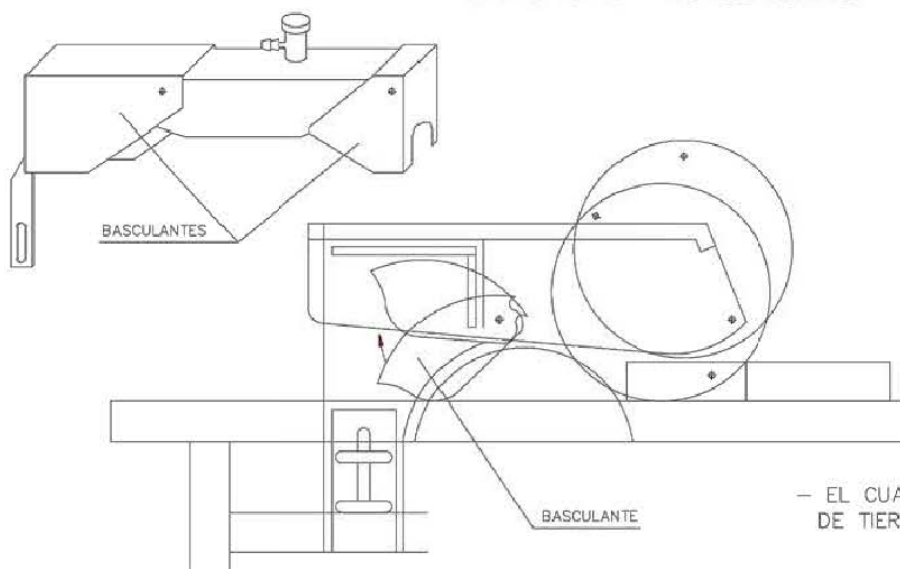
SIERRA CIRCULAR



- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREVARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARÁ PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACIÓN DE LA SIERRA SE HARÁ SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

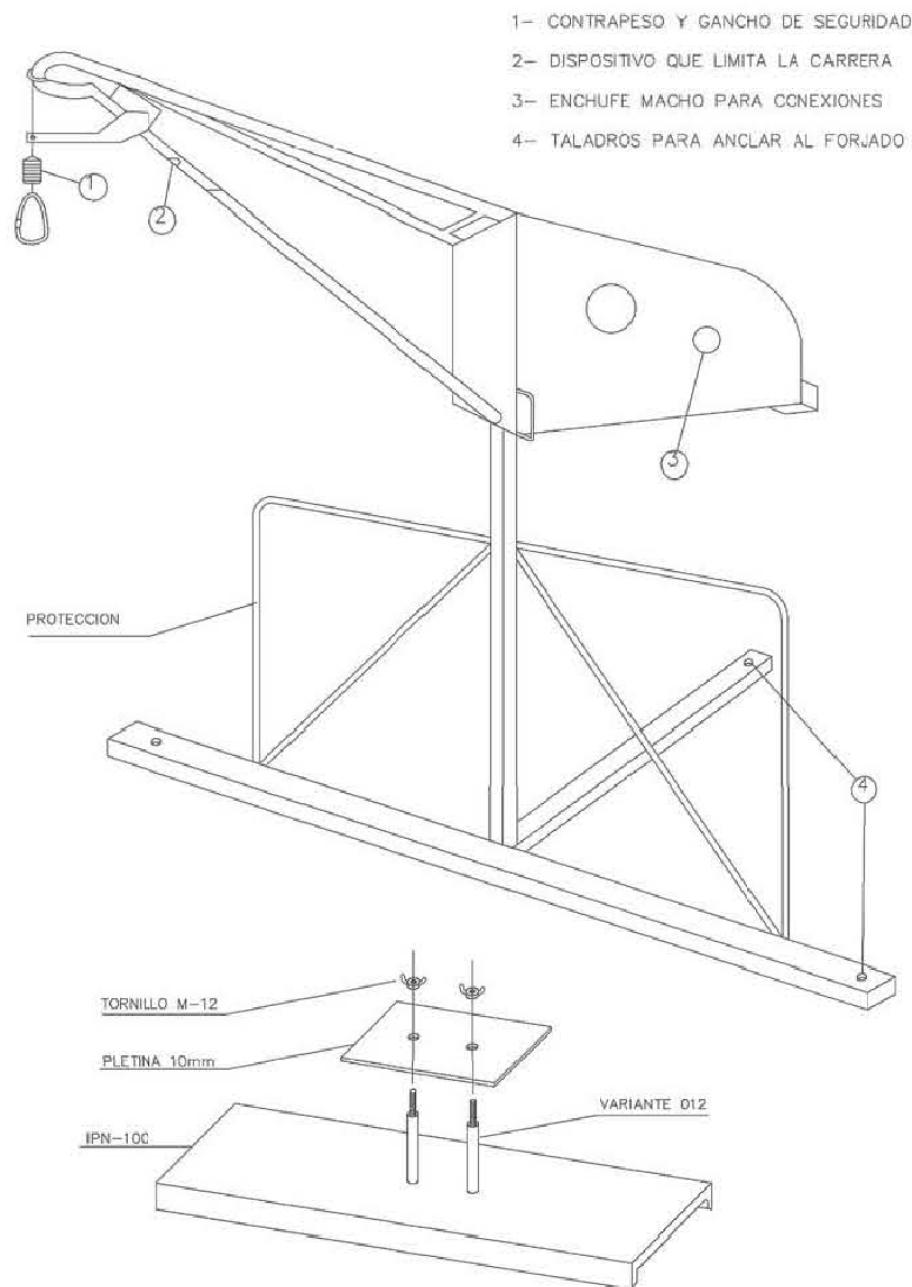


RESGUARDO INFERIOR

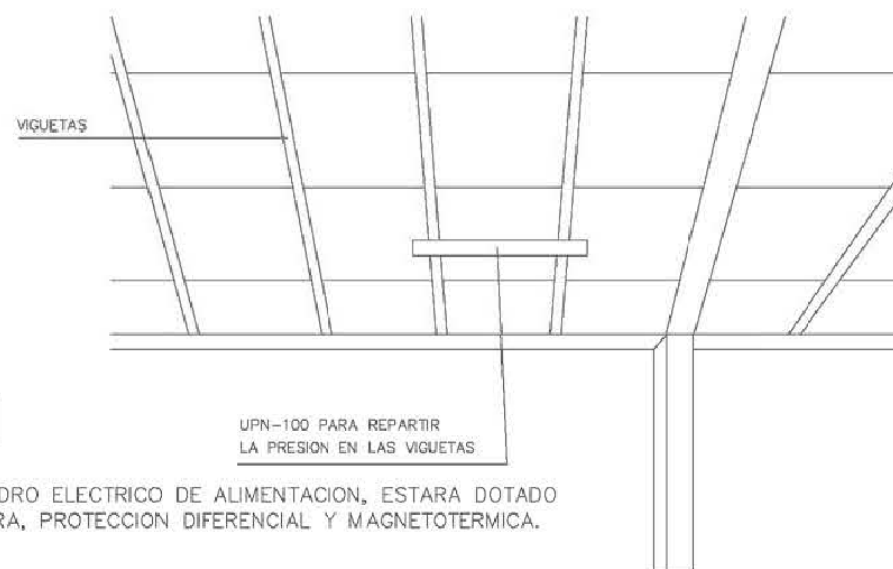


CARCASAS PROTECTORAS

MAQUINILLO

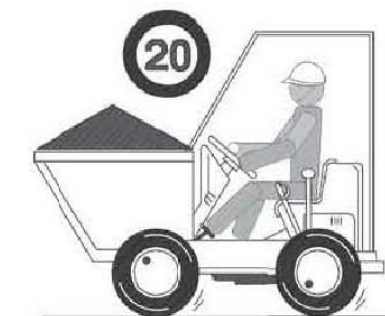


SUJECCION AL FORJADO

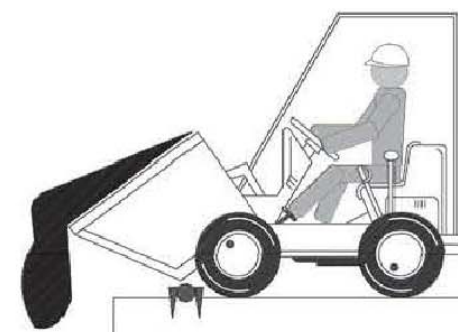


- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

DUMPER



- CON EL VEHÍCULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRÁS.
- NO SE DEBE CIRCULAR A MÁS DE 20 Km/h. LA CONDUCCIÓN SE HARÁ DE FORMA PRUDENTE.



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.
- EN NINGÚN CASO SE SUPERARÁ LA CARGA MÁXIMA. SE DISPONDRÁ LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARÁ LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARÁ PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERÁ UTILIZAR CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VÍAS PÚBLICAS ESTARÁN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

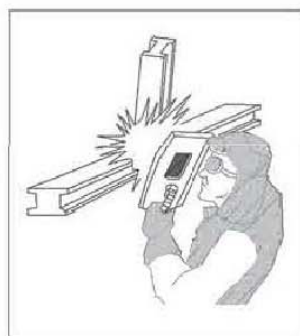


SOLDADURA ELECTRICA



USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

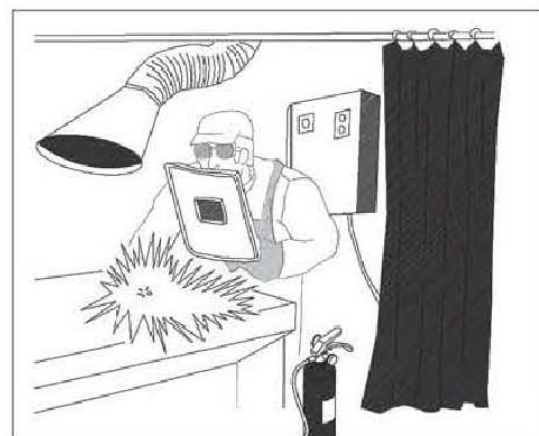
- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MANDIL
- GUANTES
- POLAINAS



-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTICULAS INCANDESCENTES

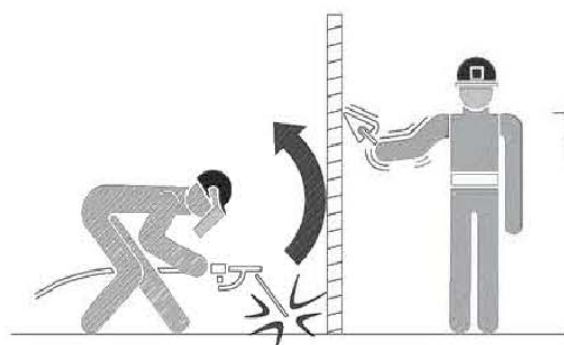


-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.
-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.

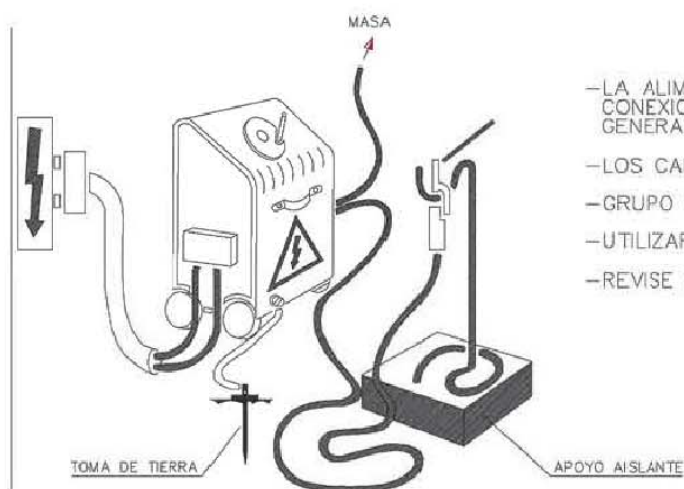


ASLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

- CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
- EXTRACCION DE HUMO.
- SE DISPONDRÁ DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



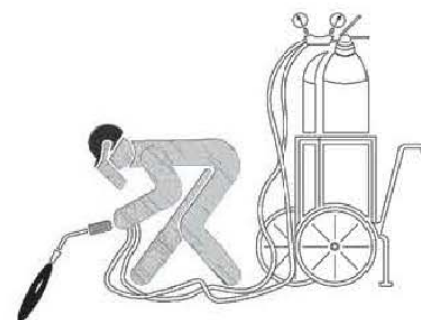
-EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



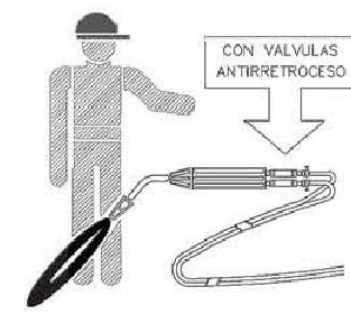
-LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.

- LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.
- GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.
- UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.
- REVISE EL EQUIPO.

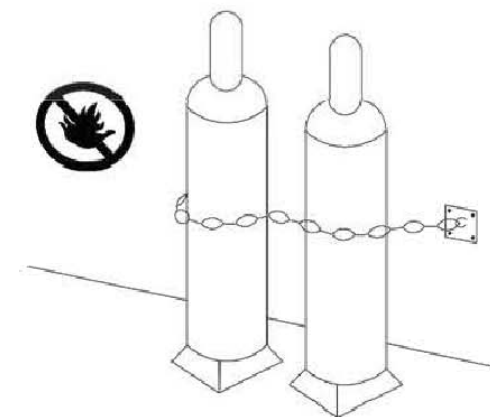
SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE



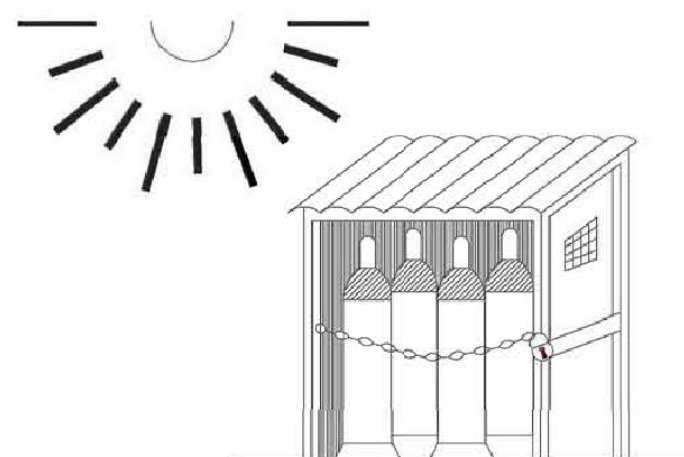
- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.



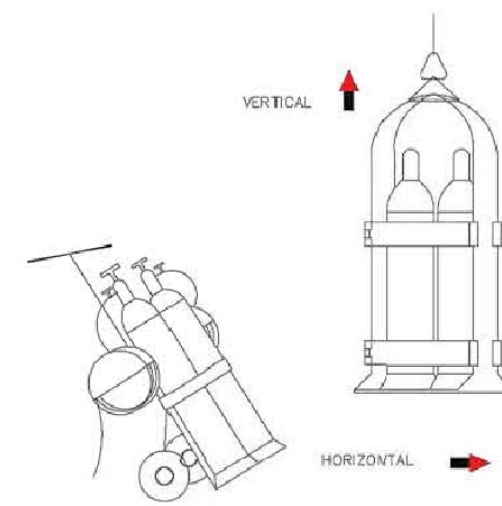
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMAS.



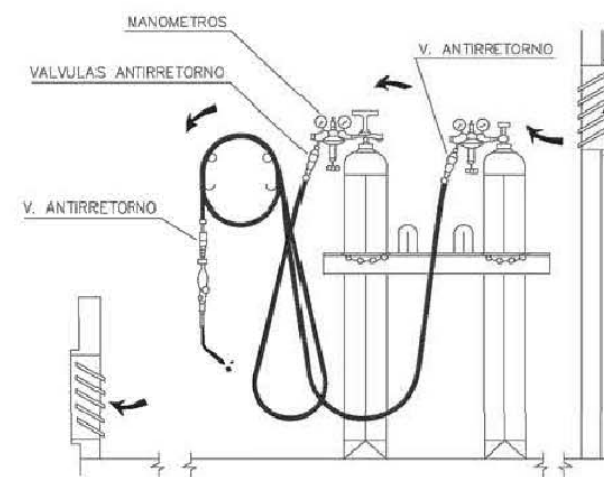
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTES DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



-ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.

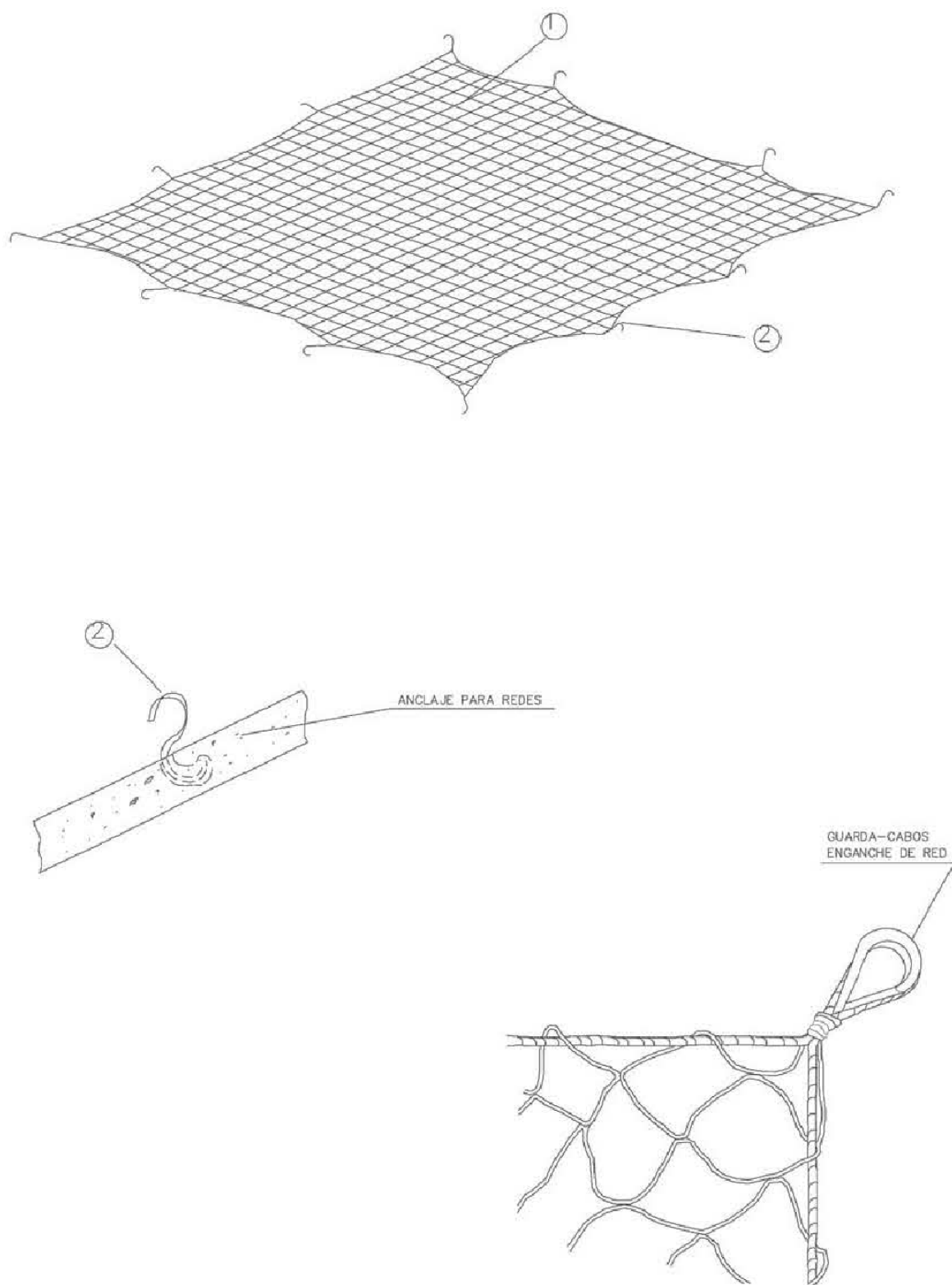
-VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.

-LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CARRETES CIRCULARES.

-LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRRETORNO.

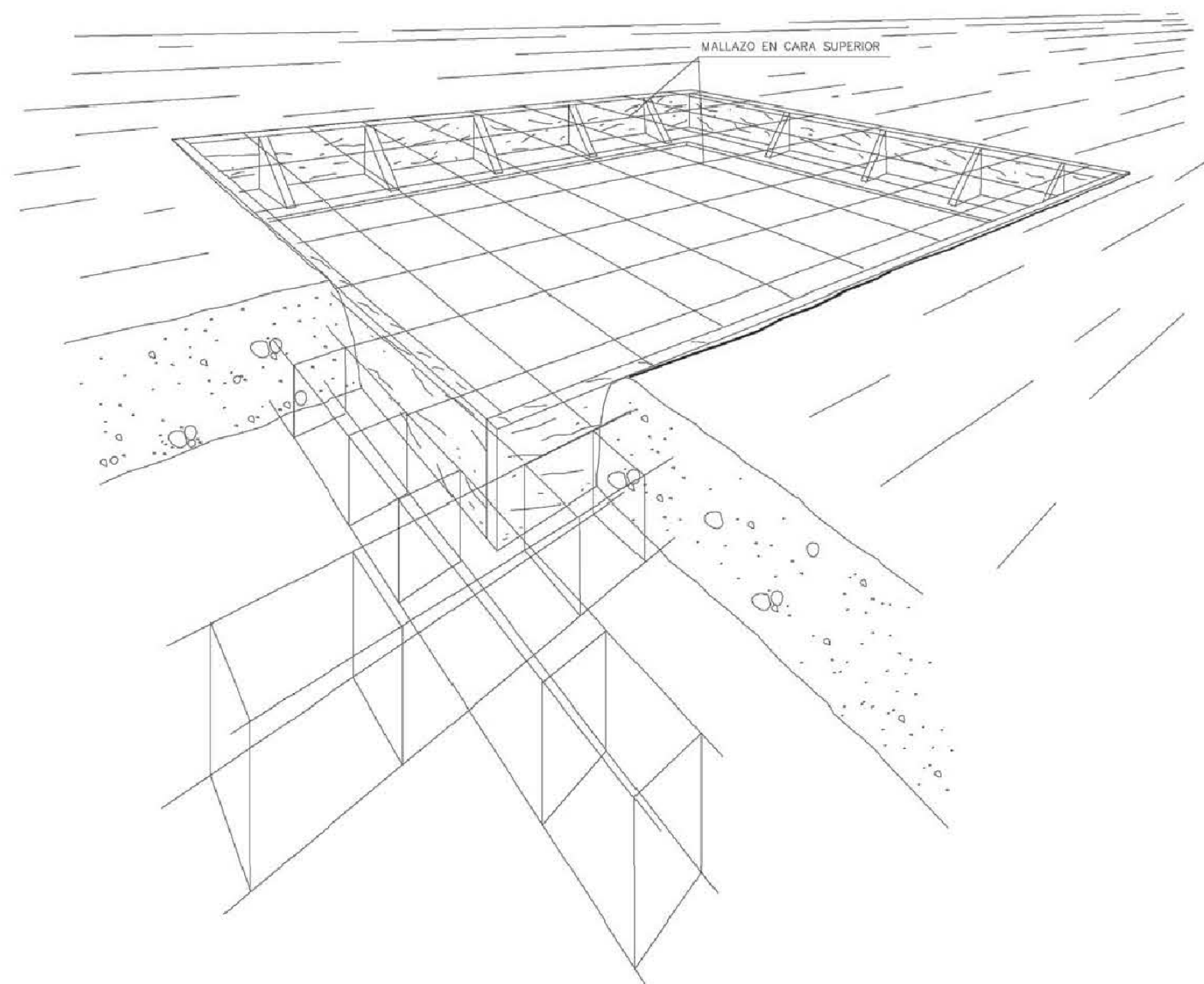


RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

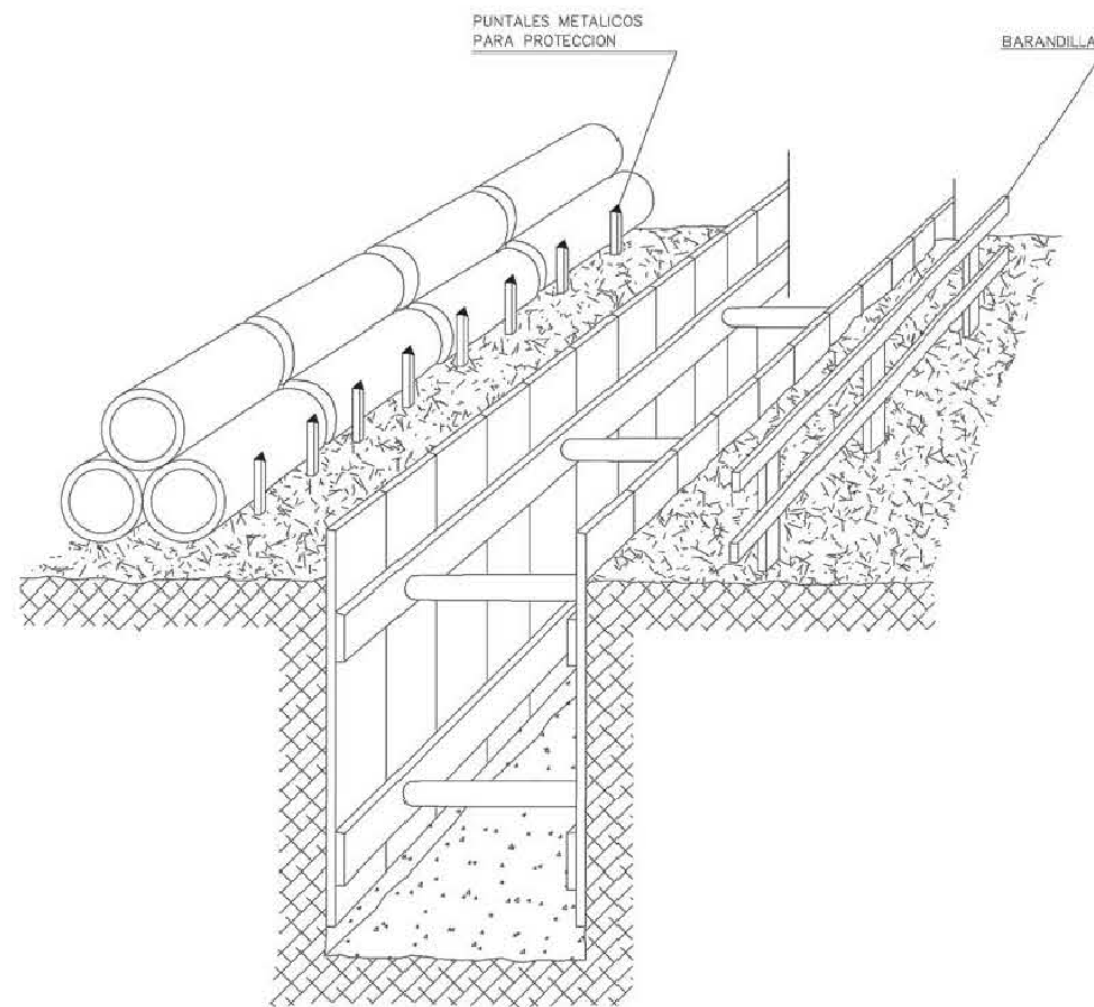
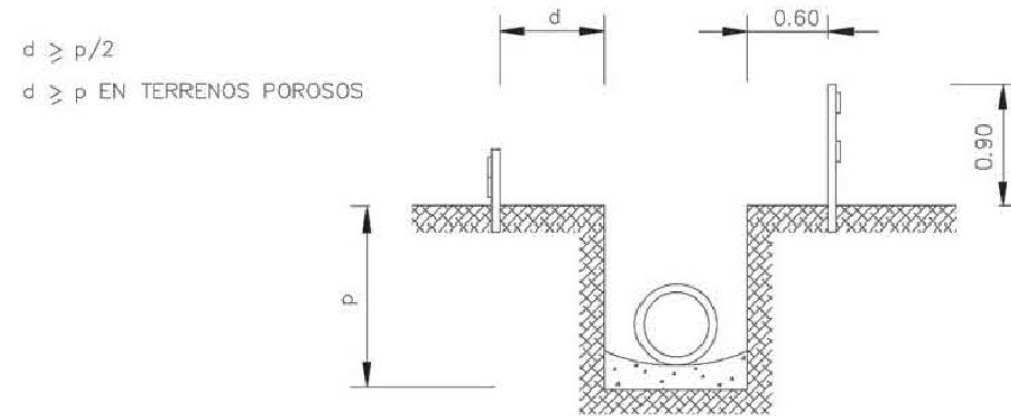


- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

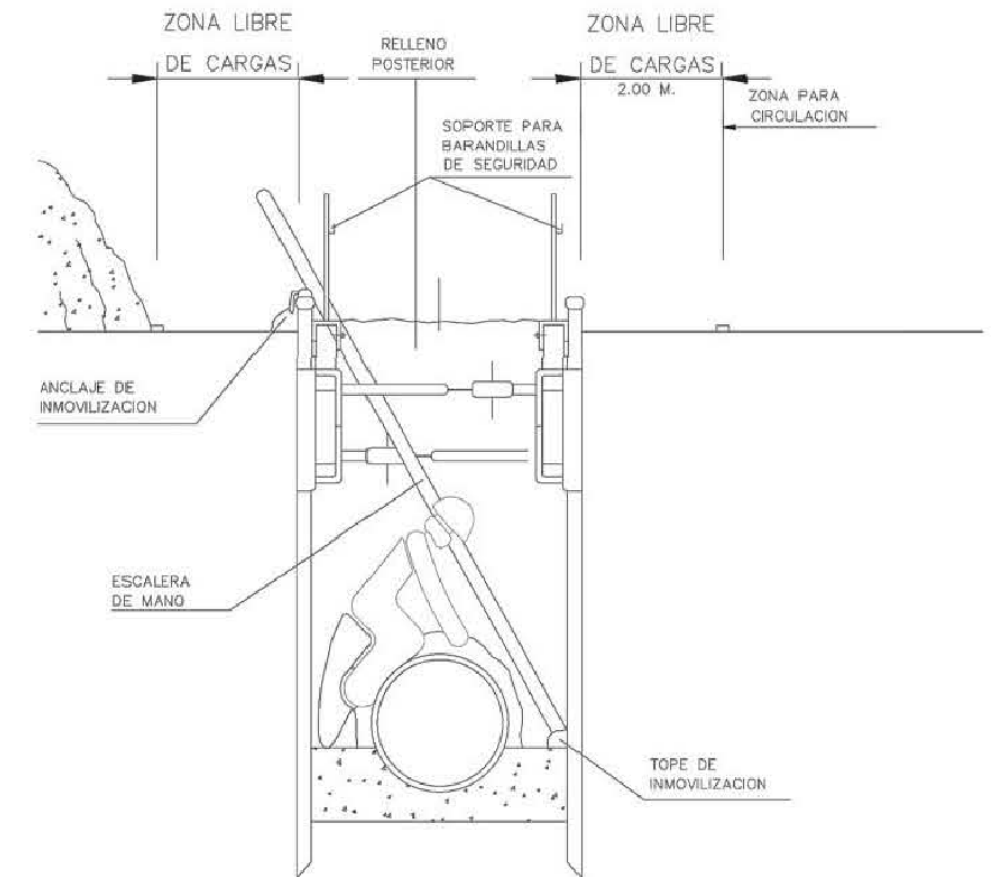
PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



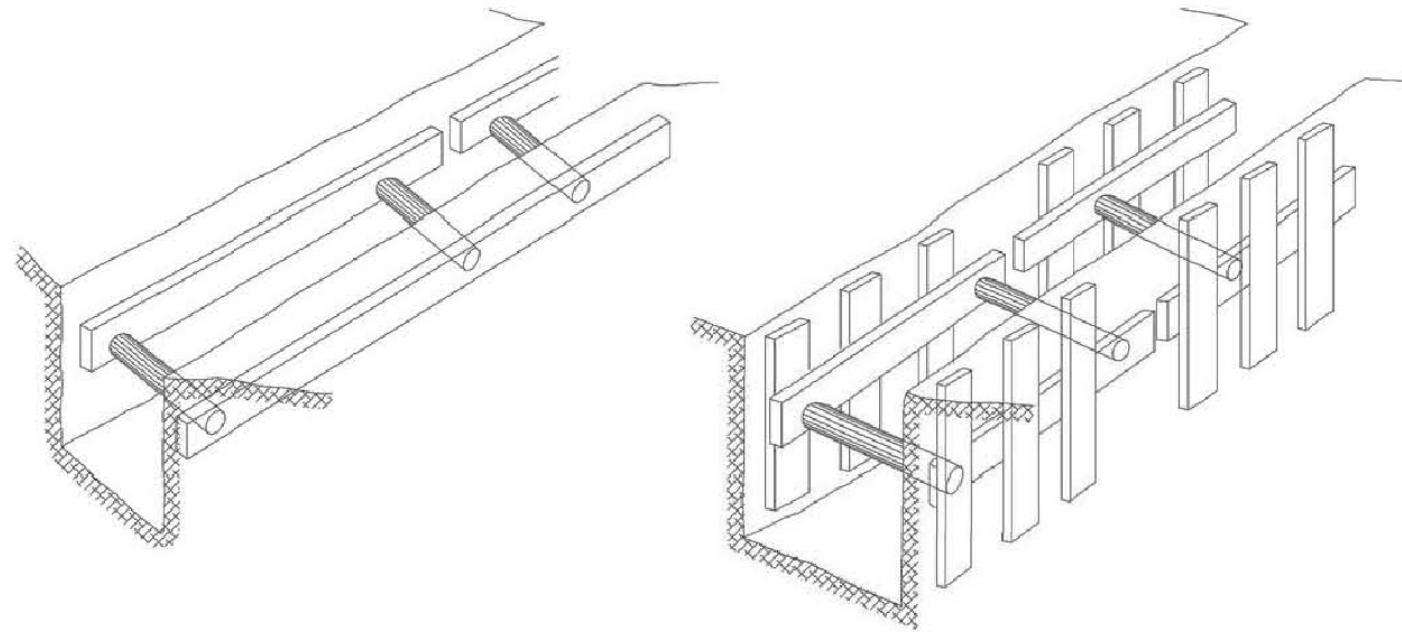
ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA



PROTECCION EN ZANJAS

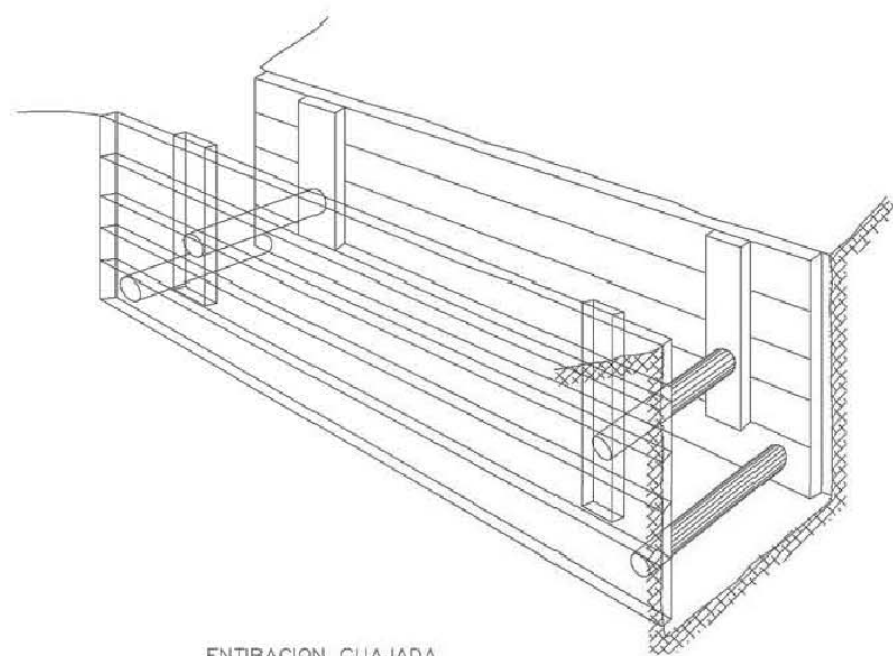


ENTIBACION DE ZANJAS



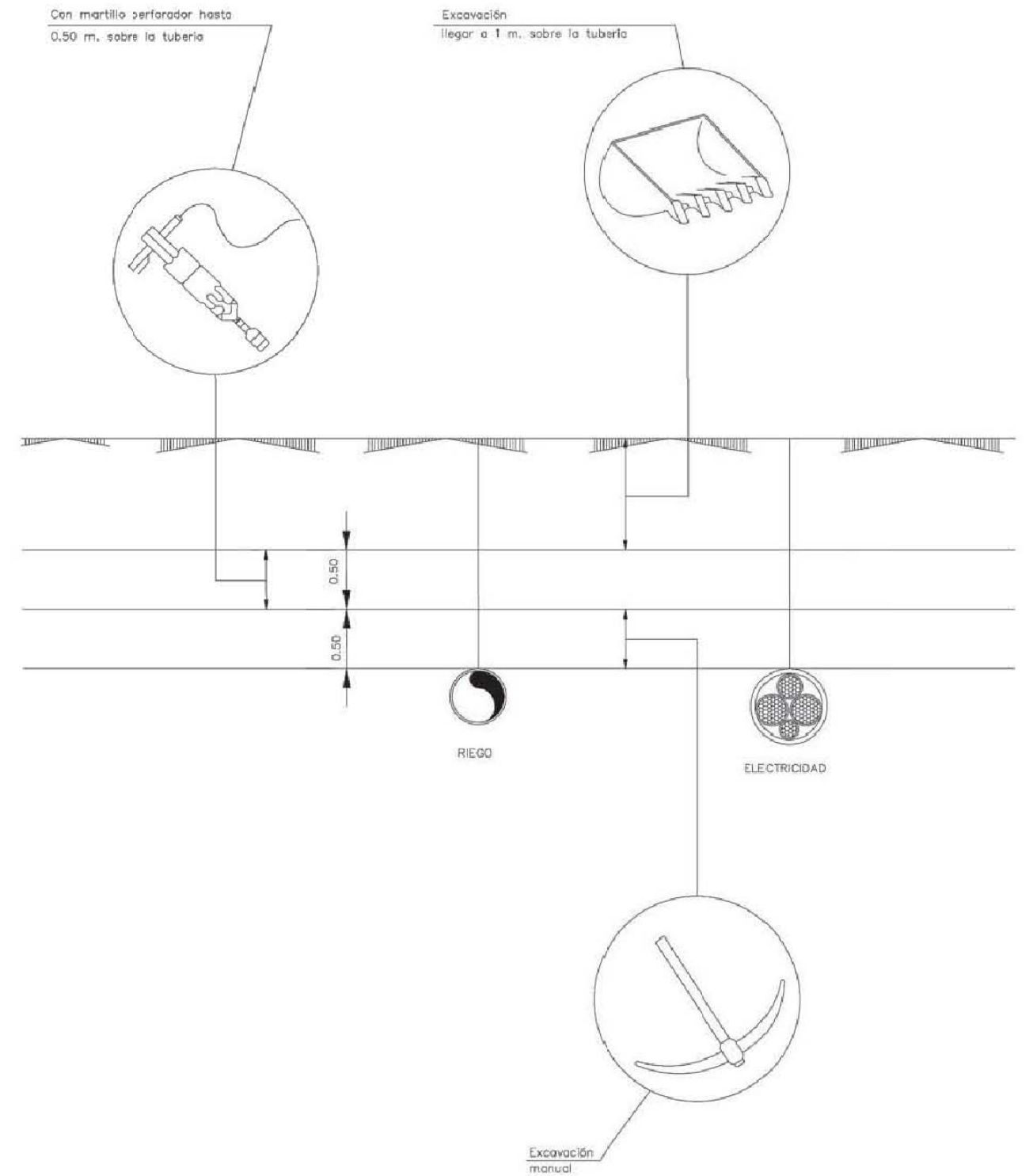
ENTIBACION LIGERA

ENTIBACION SEMICUAJADA

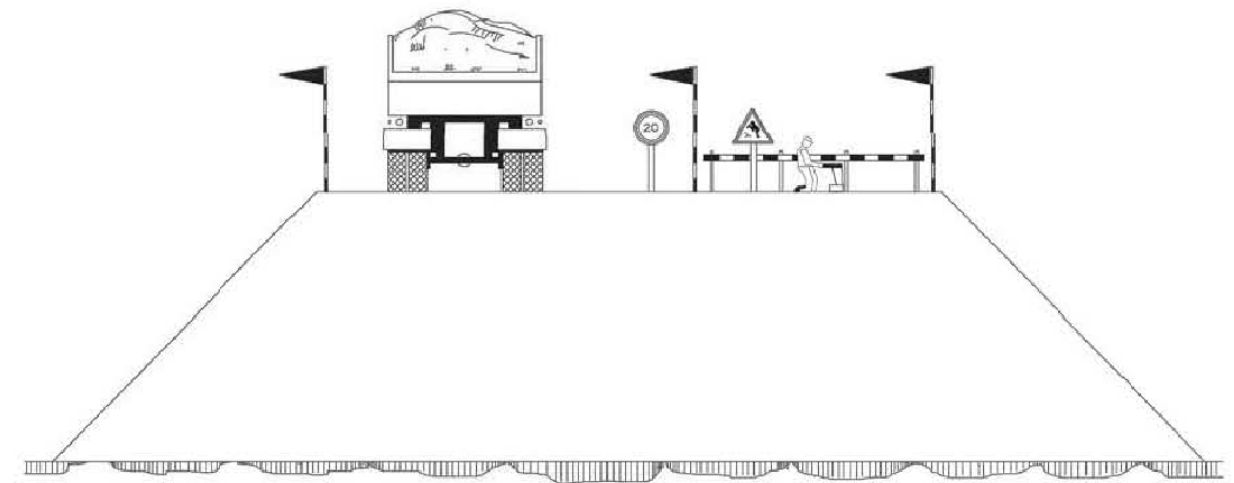
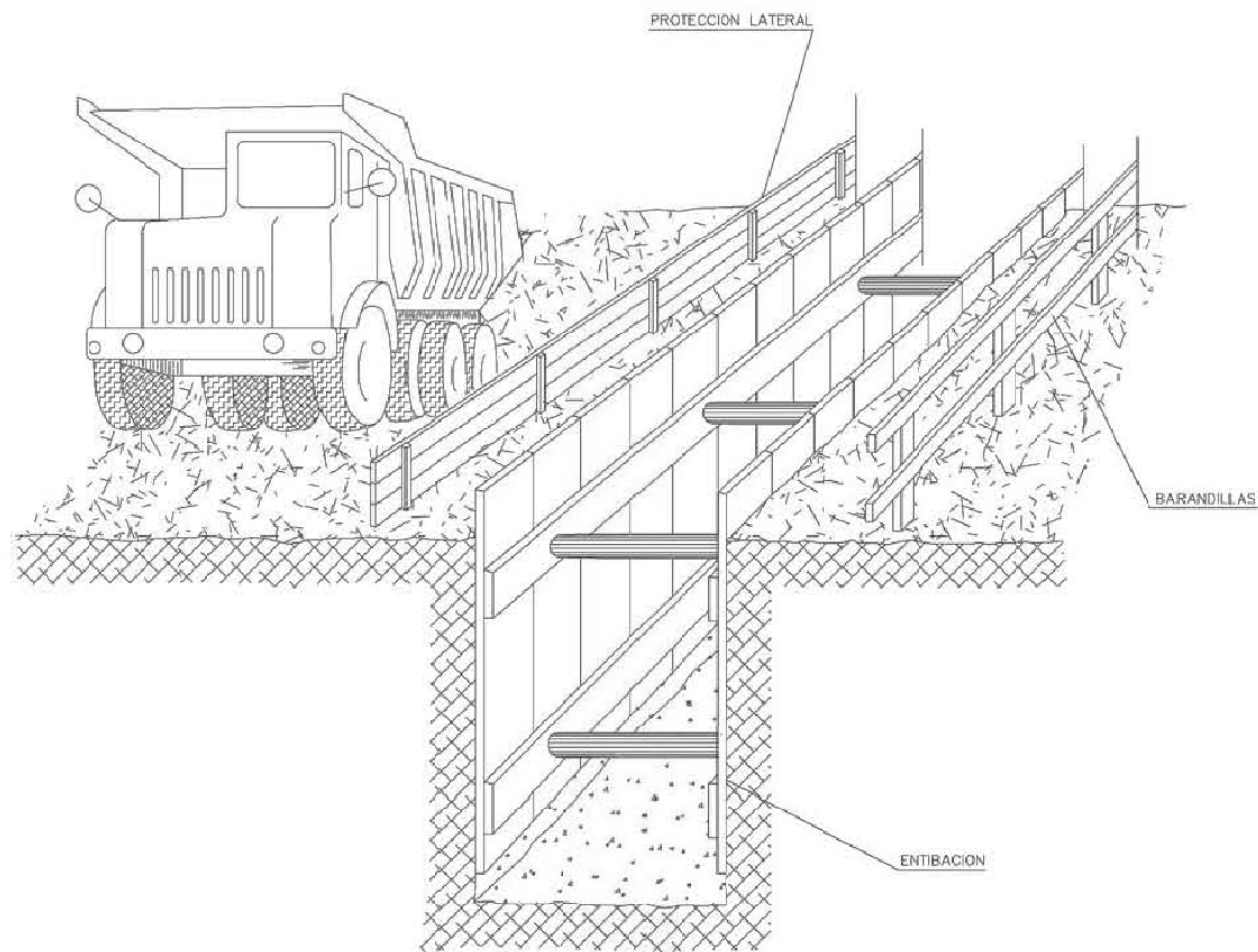
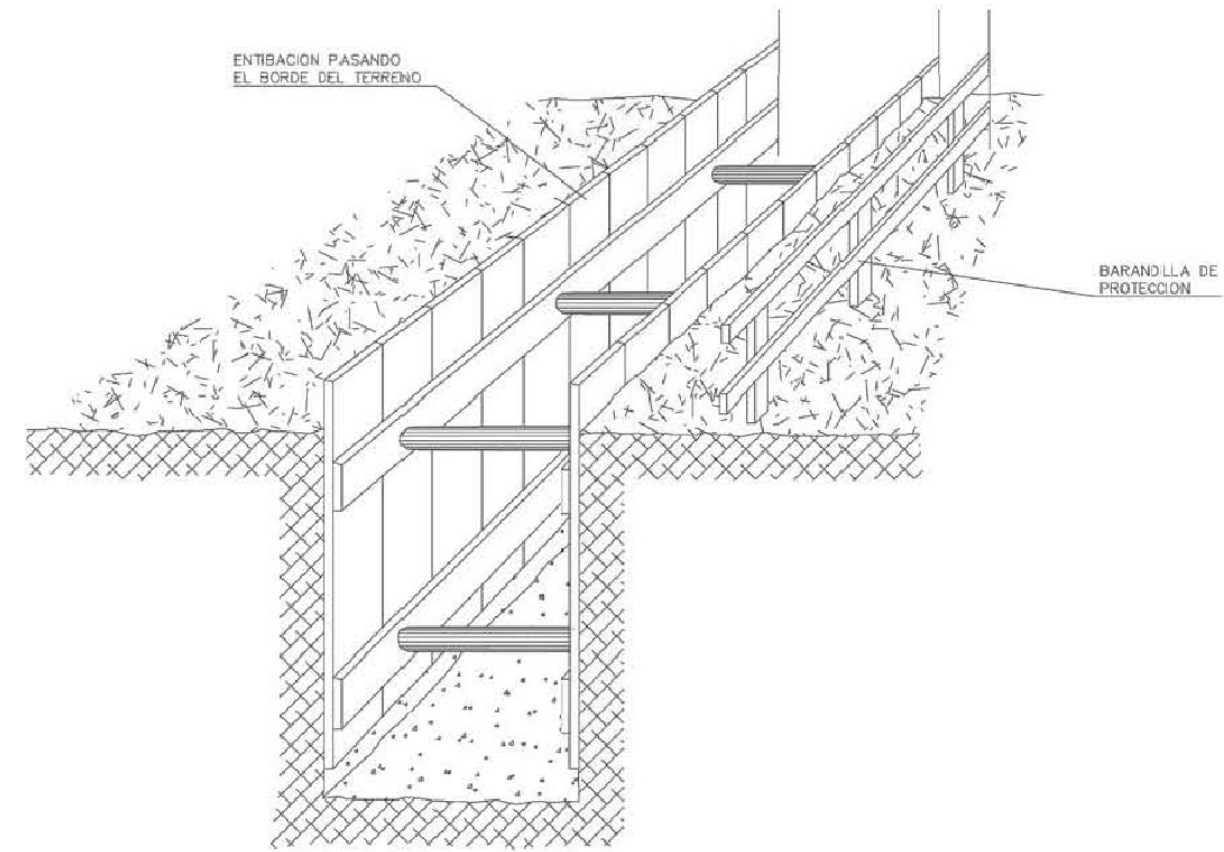


ENTIBACION CUAJADA

SEGURIDAD EN EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES

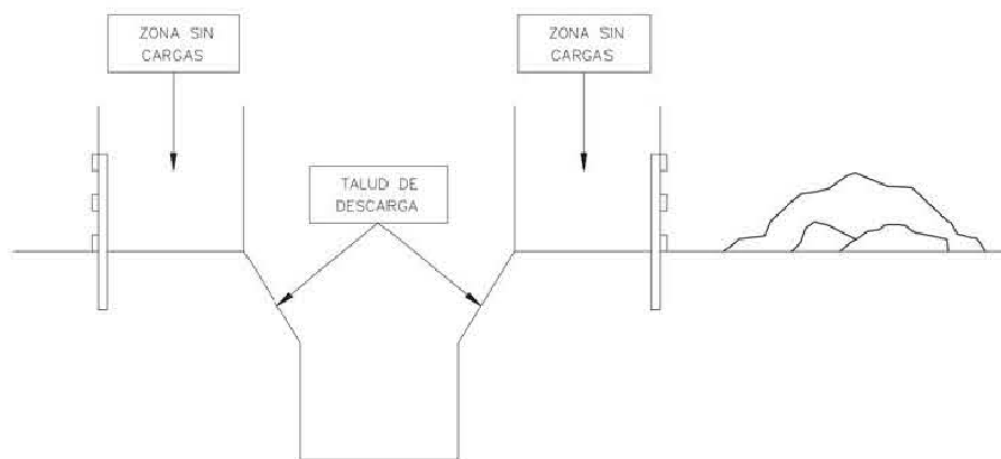
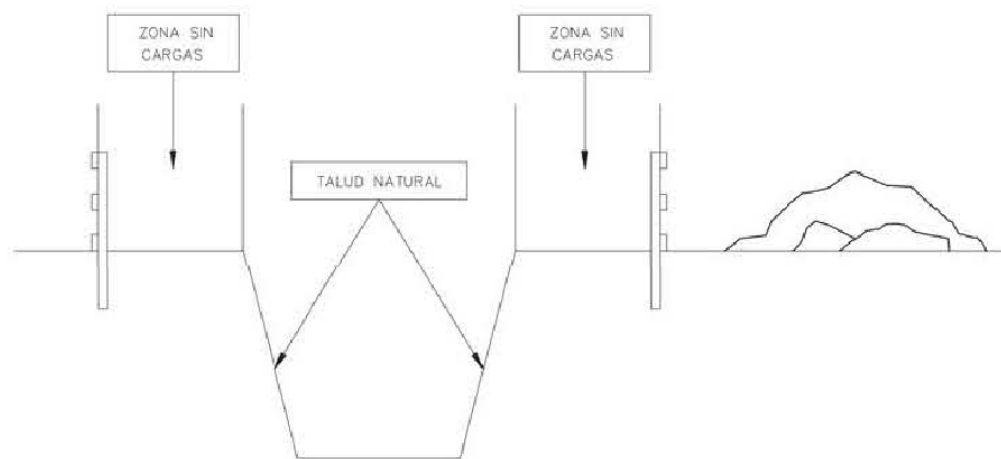
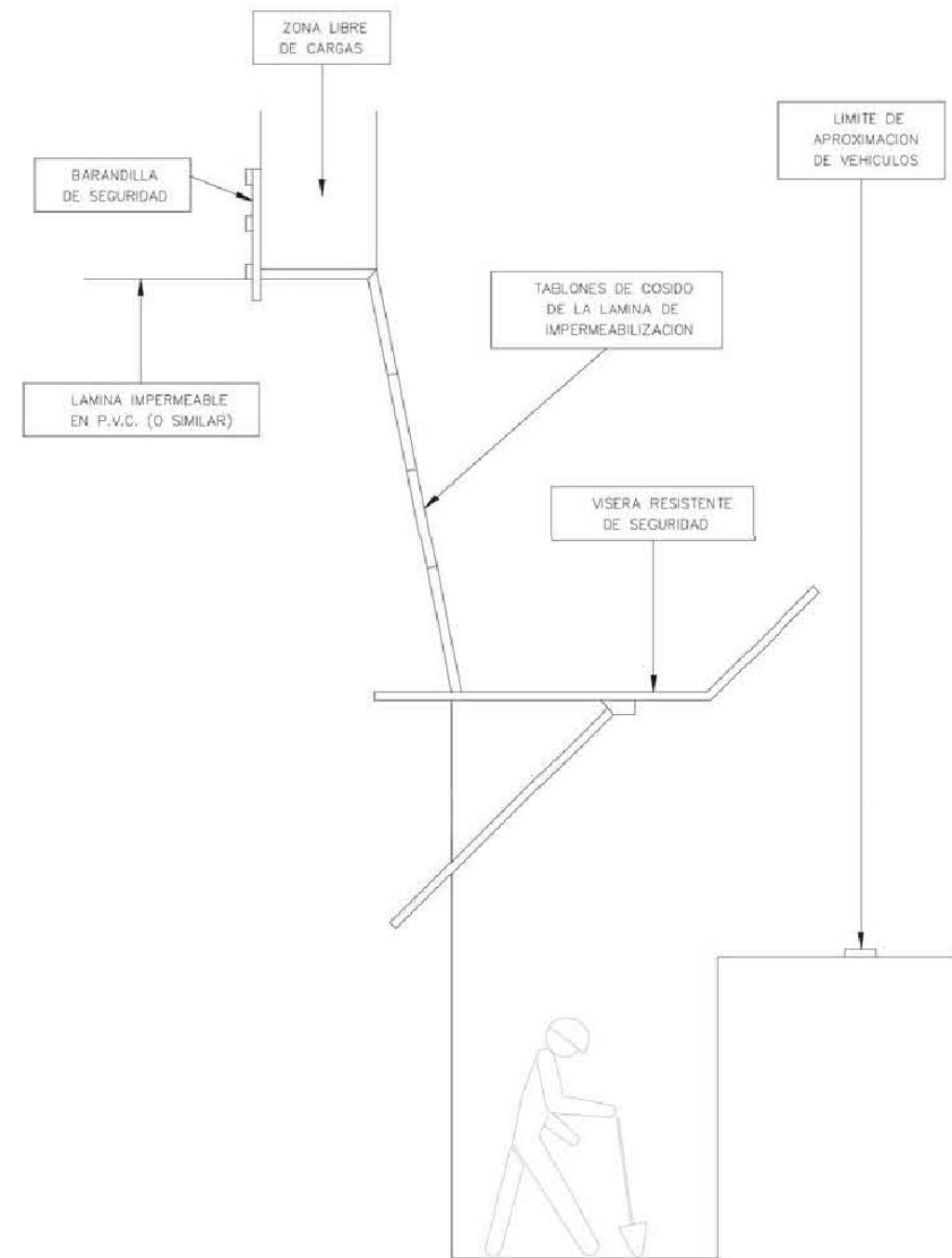
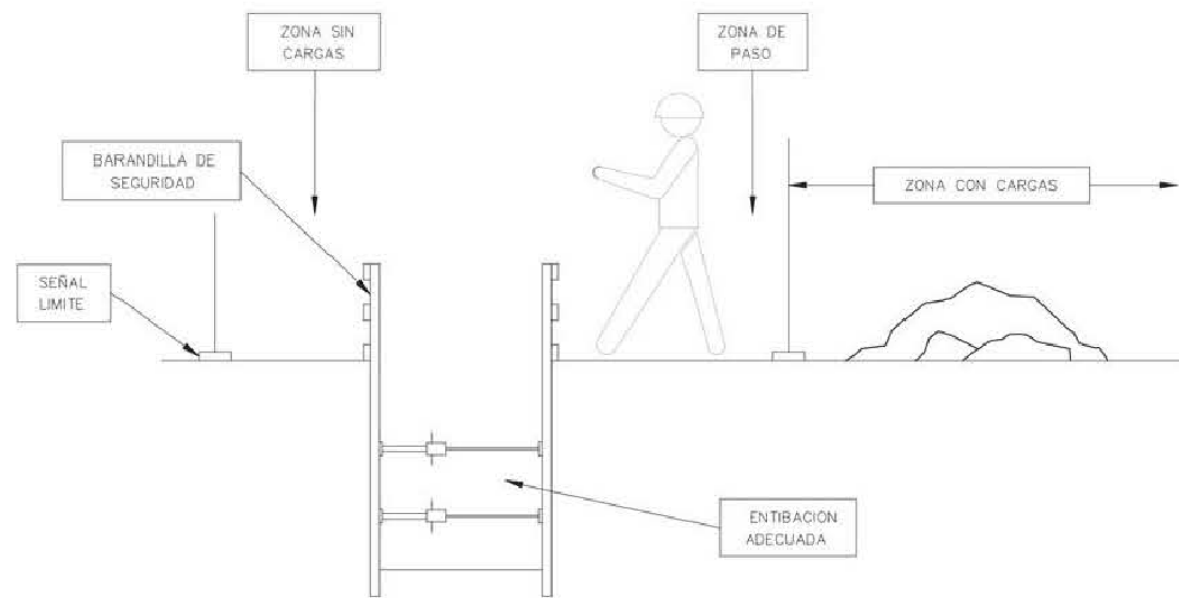


SANEAMIENTO HORIZONTAL



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS





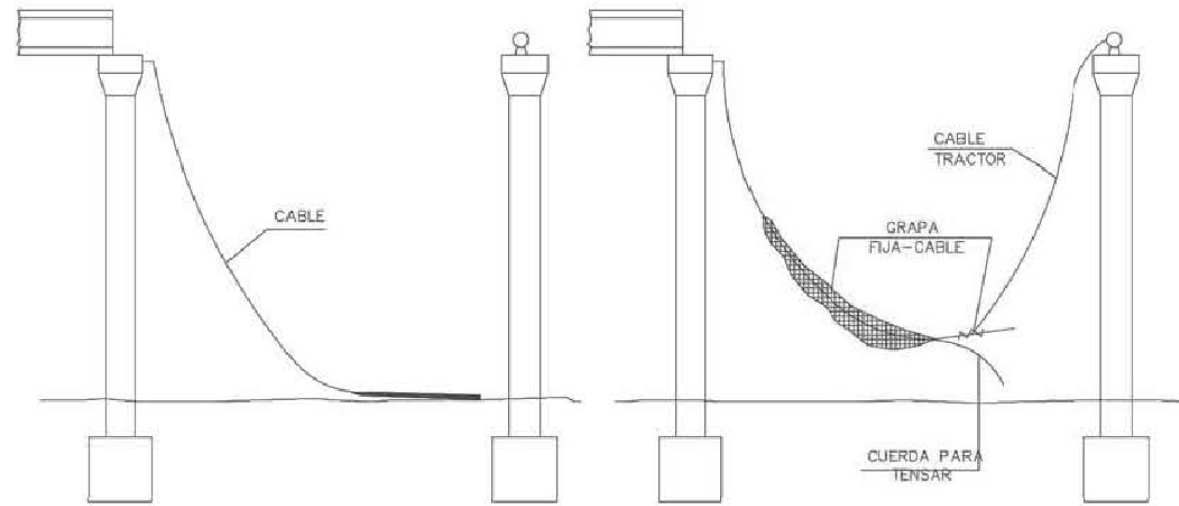
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



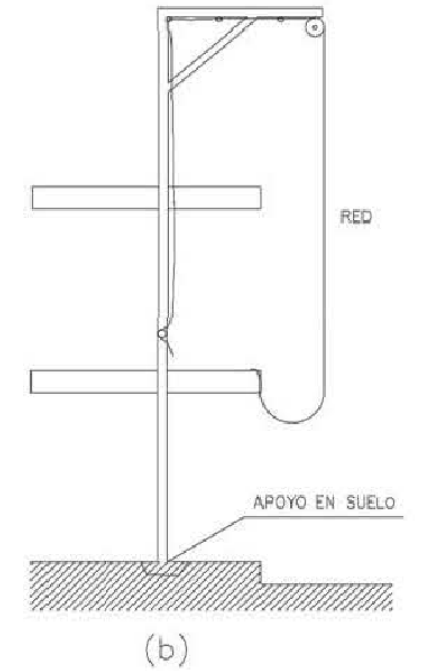
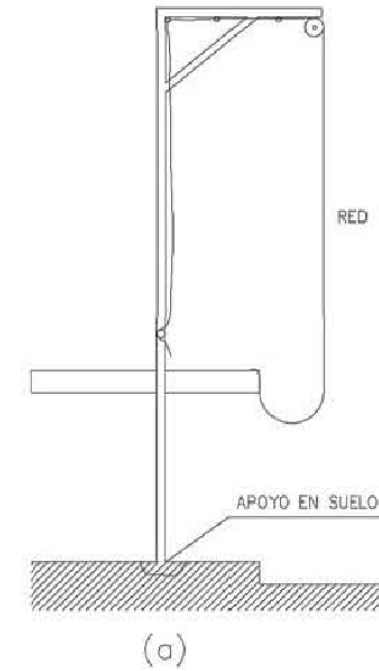
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES

1º
INTRODUCIR LA RED POR
LOS CABLES EN EL SUELO

2º
IZAR EL CABLE CON LA RED



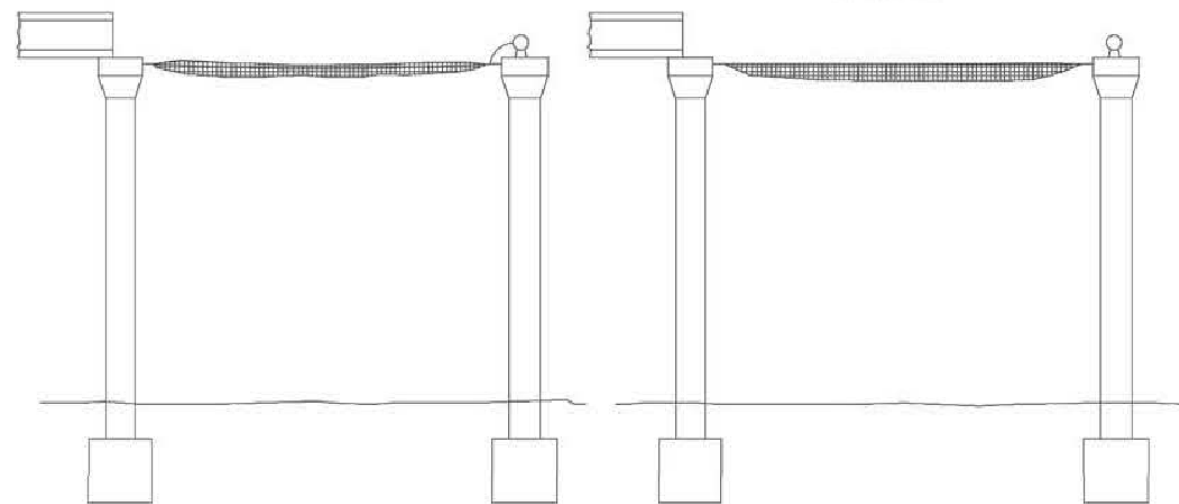
ASCENSO DE LA RED



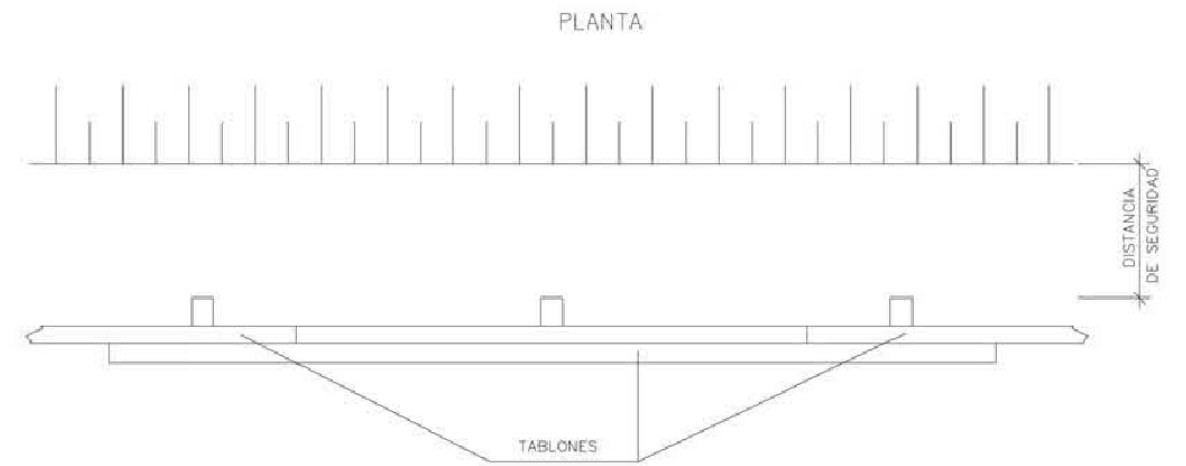
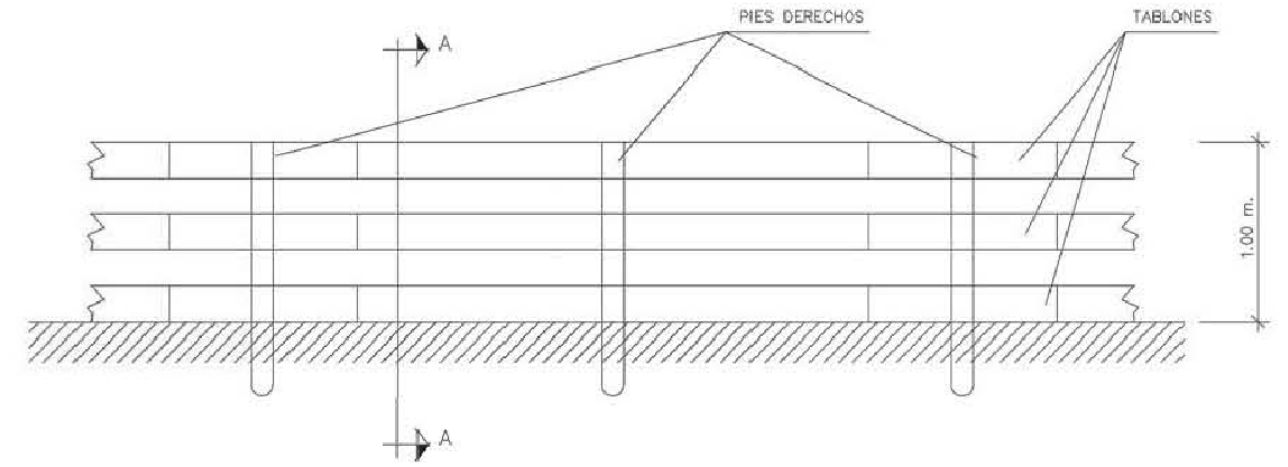
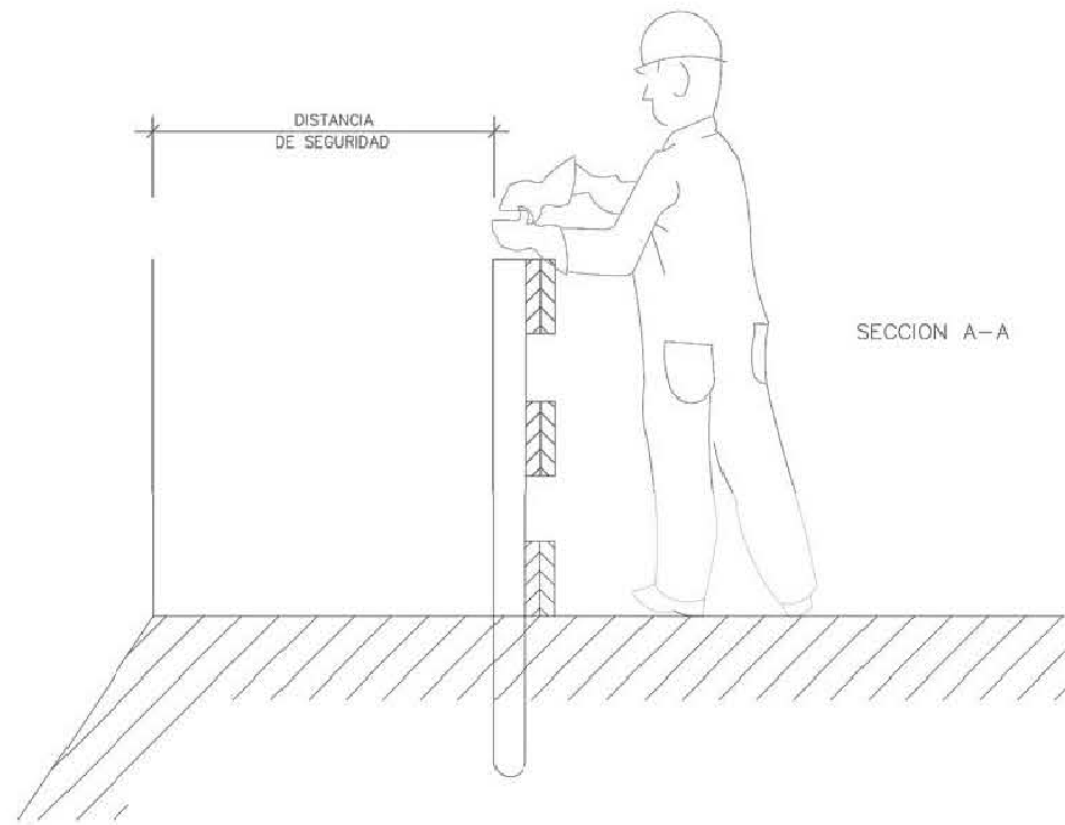
SECUENCIA DE MONTAJE

3º
TENSAR EL CABLE Y CORRER
LA RED CON LA CUERDA

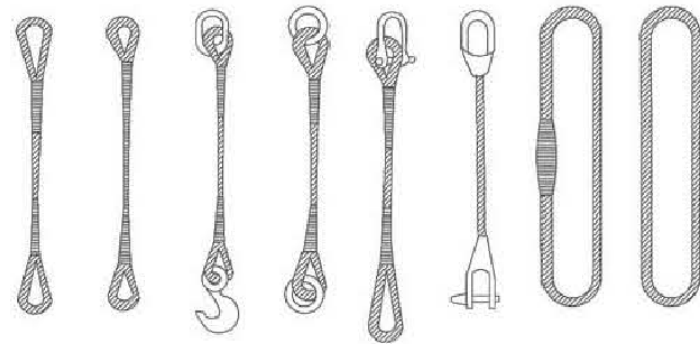
4º
UNION DE CABLE SOPORTE A TENSOR
QUITAR GRAPA FIJA-CABLE DEL CABRESTANTE
SUJETAR LA RED



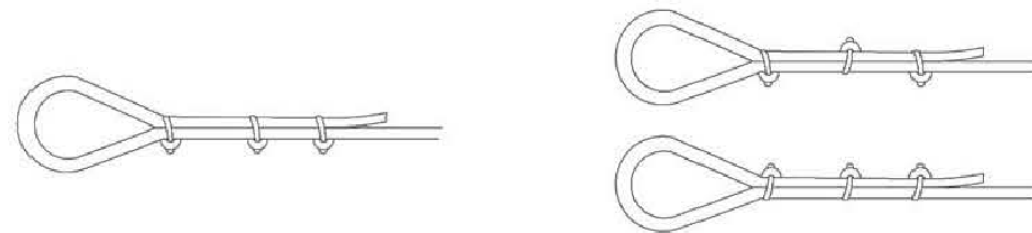
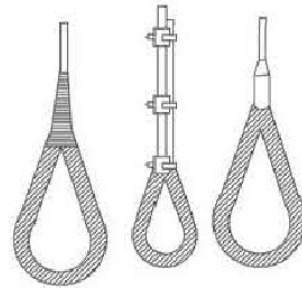
BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



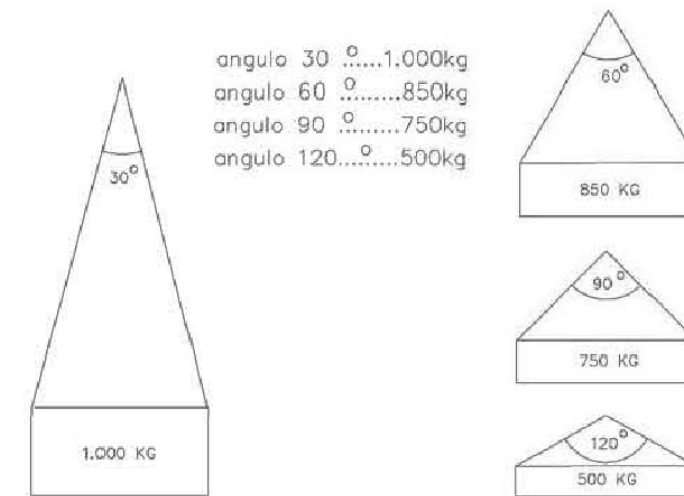
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

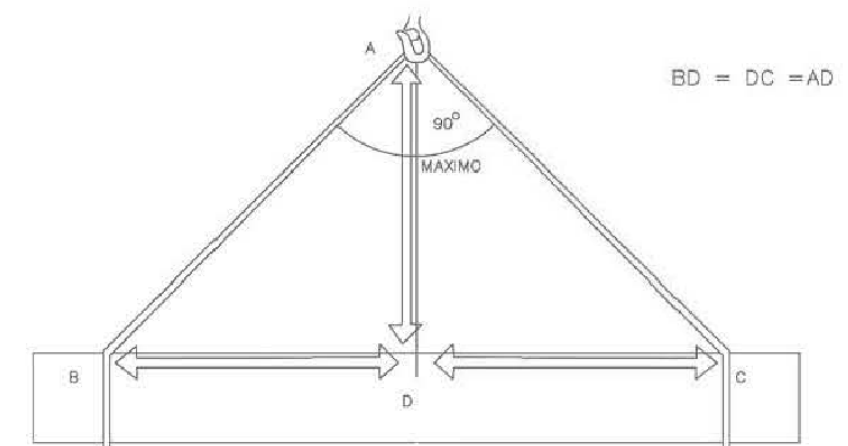
Diametro del Cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diametros
12 mm a 20 mm	4	6 Diametros
20 mm a 25 mm	5	6 Diametros
25 mm a 35 mm	6	6 Diametros

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA

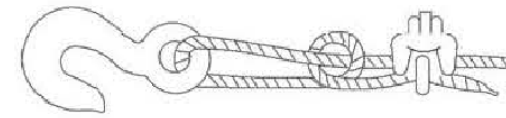
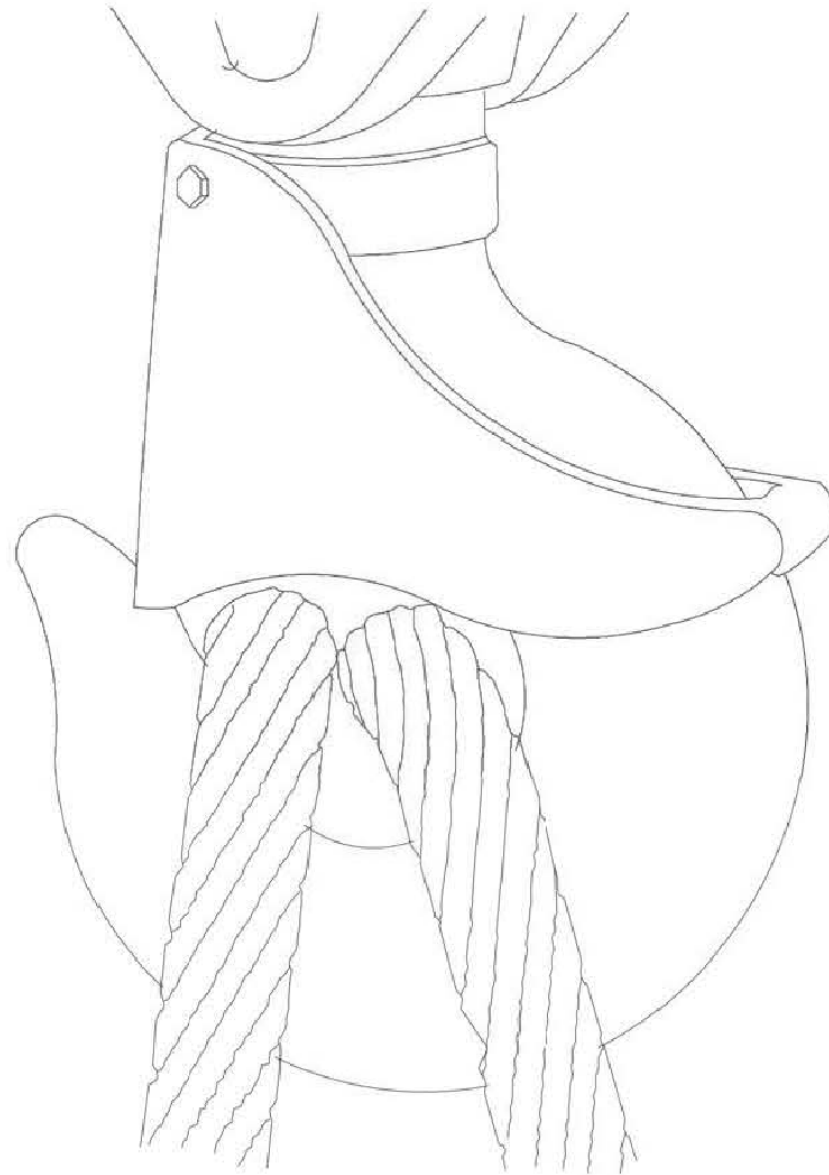


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



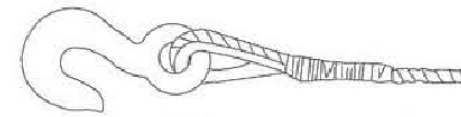
GASA CON GRAPAS

GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD



Sistema incorrecto

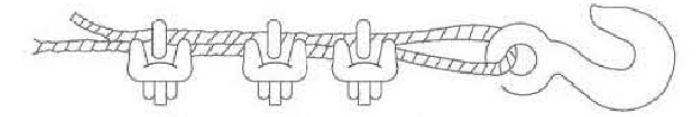
Cable anudado y con perno. Eficiencia 50 o menos.



Sistema correcto -

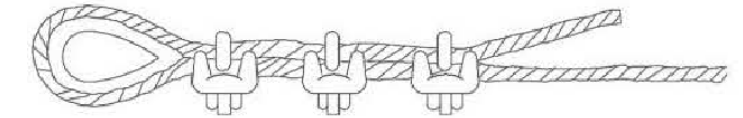
Observe el guardacabos en el ajuste del ojal

AJUSTES DE OJAL



Sistema incorrecto

Usar un guardacabos para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto -

Usar guardacabos en el ajuste de ojal.

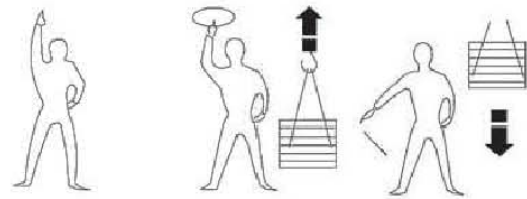
Diametro de cable	Numero de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA. _Al numero de grapas indicado, sera conveniente añadirle una mas cuando se trate de cables rigidos.

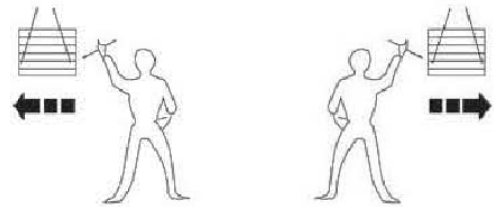


ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION

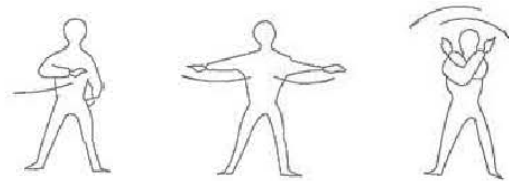
SEÑALES DE MANDO DE GRUA



Toma de mando Elevar Descender



Desplazamiento horizontal



Detencion Detencion total Fin de mando

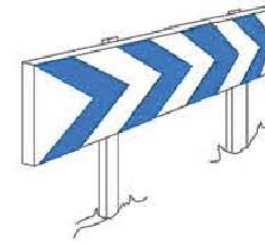
PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS

VERTICALES



HORIZONTALES

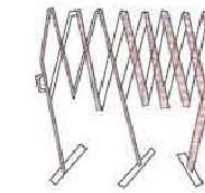
Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido de desplazamiento y el curso necesario.



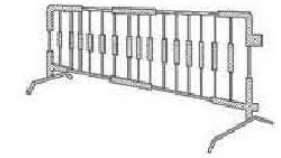
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



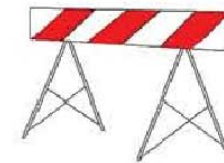
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



VALLA EXTENSIBLE



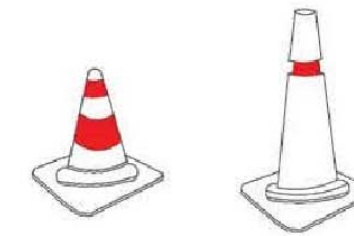
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



VALLA DE OBRA MODELO 2



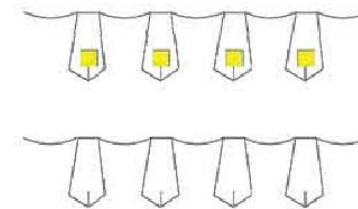
VALLA DE OBRA MODELO 1



CONOS



CINTA DE BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



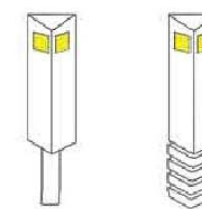
HITO LUMINOSO



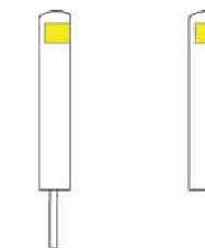
LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



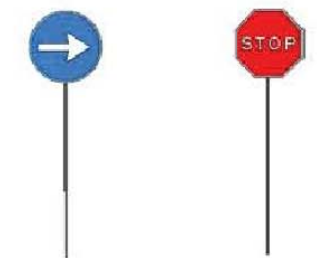
CONTIENE LA LEYENDA INDICADA DE OBRA EN VIA



HITOS CAPTAFAROS PARA LA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



HITOS DE PVC





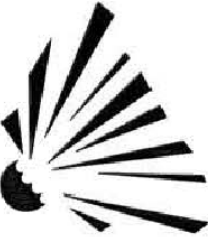





PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



SEÑALES DE PROHIBICION








Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

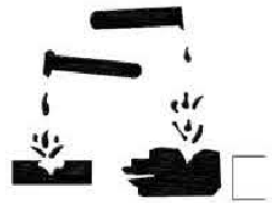







SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

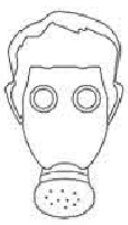

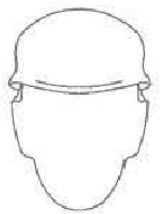



SEÑALES DE PROHIBICION Y OBLIGACION

PROHIBICION

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

OBLIGACION

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	



SEÑALES DE SALVAMENTO

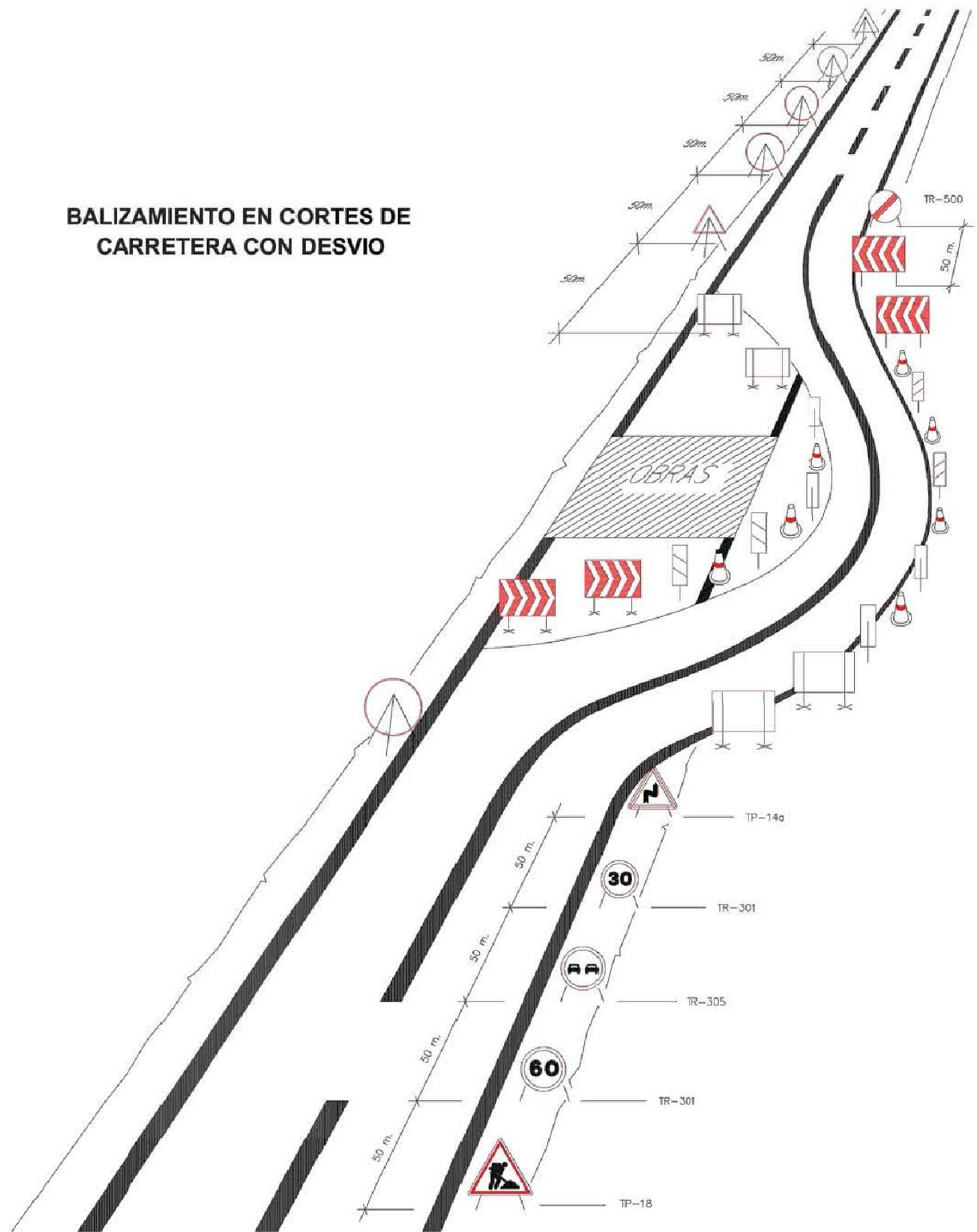
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

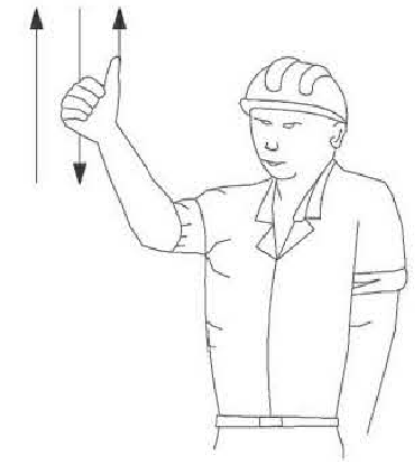


CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

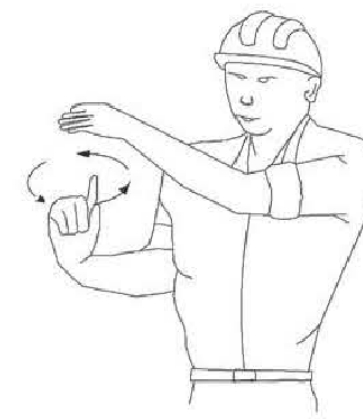
1.- Levantar la carga



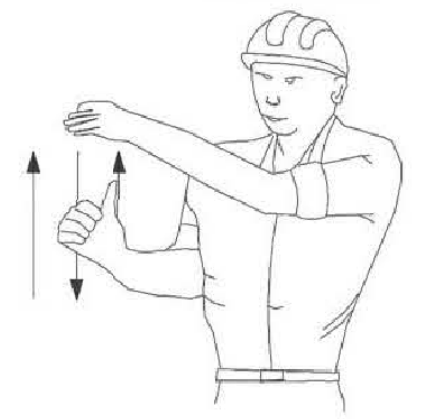
2.- Levantar el aguilón o pluma



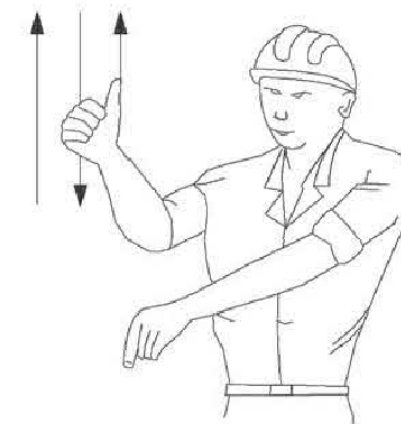
3.- Levantar la carga lentamente



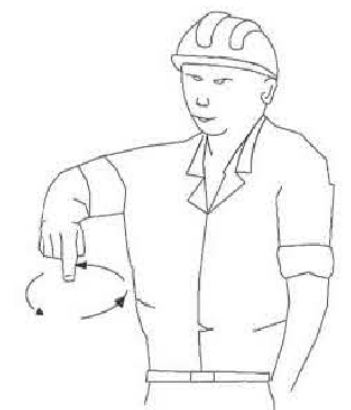
4.- Levantar el aguilón o pluma lentamente



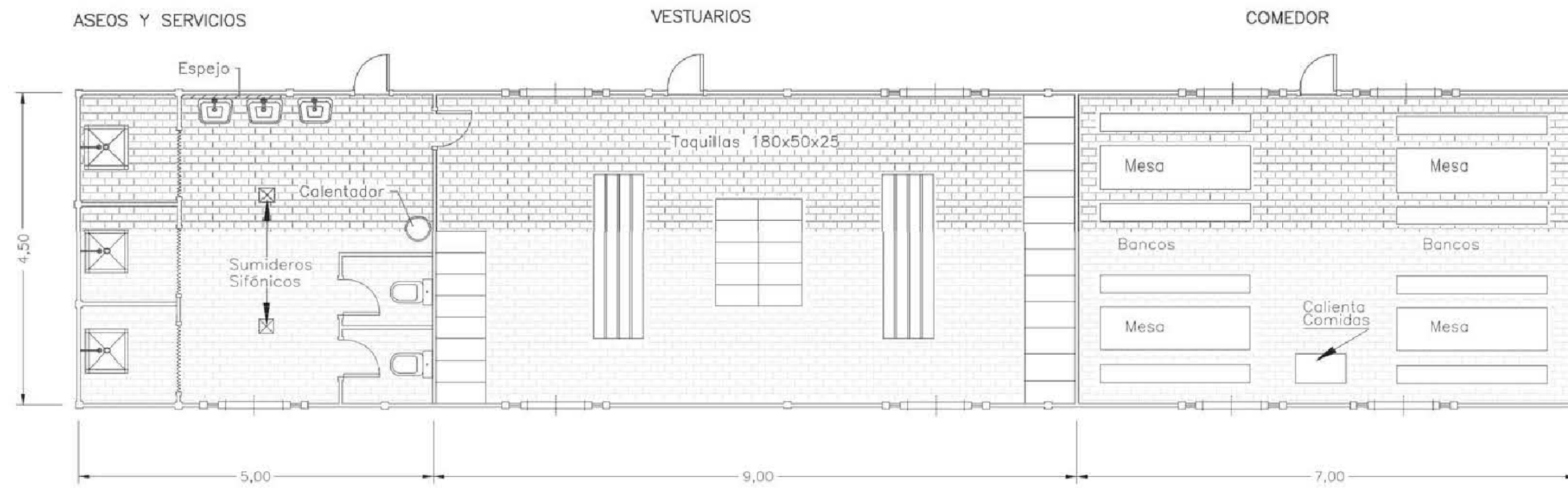
5.- Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6.- Bajar la carga



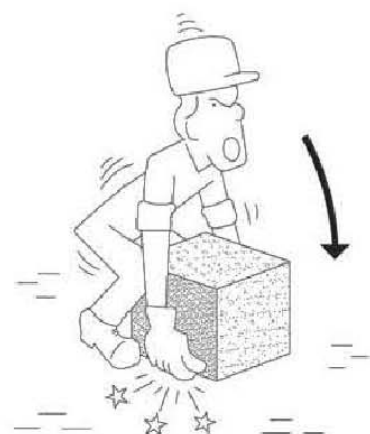
**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 30.**



BOTIQUÍN



FORMA DE CARGA MANUAL



INCORRECTO



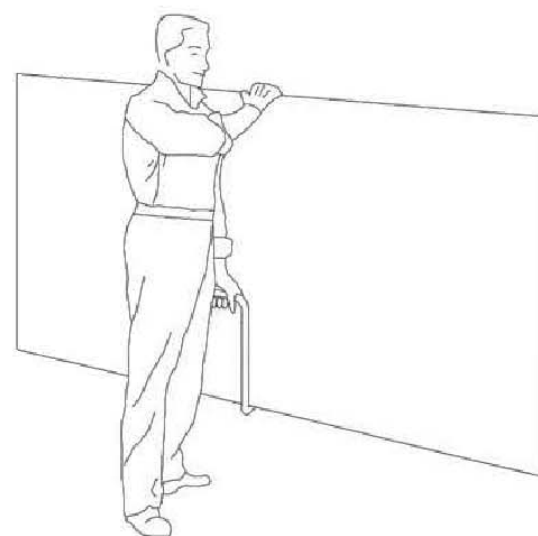
CORRECTO



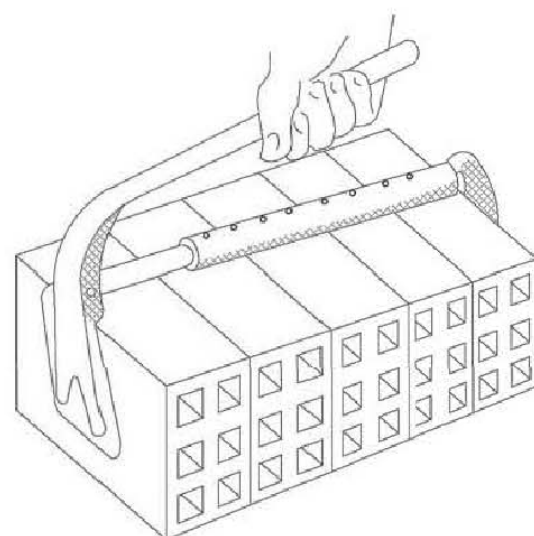
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



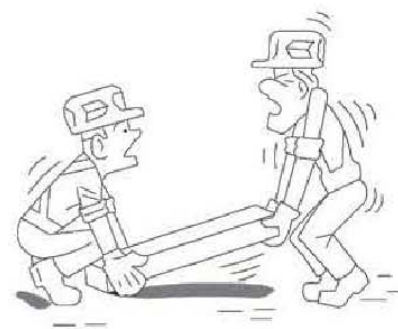
PINZA PARA LADRILLOS



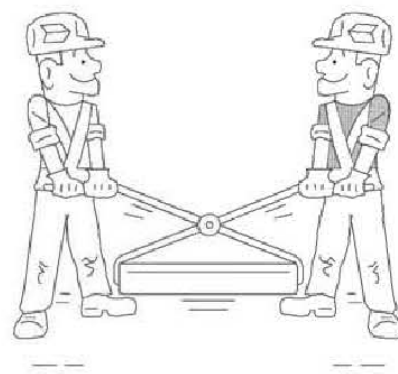
INCORRECTO



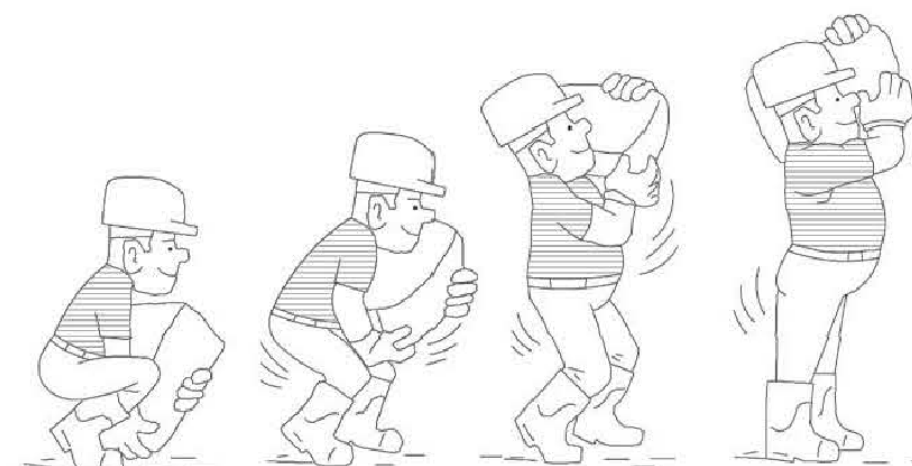
CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



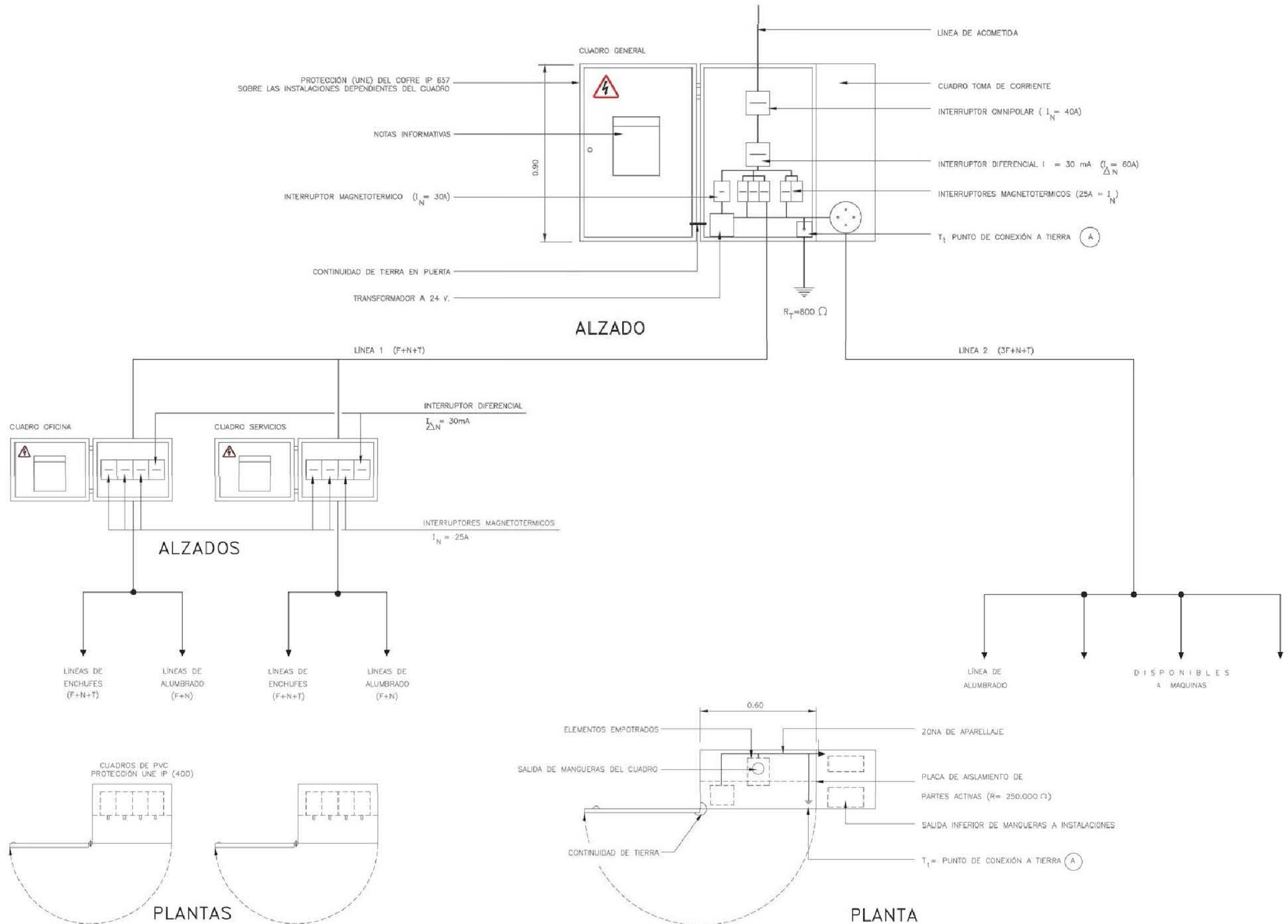
IZADO CORRECTO DE SACOS



INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia $P_{max} = 30 \text{ cv.}$

PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA.}$ [S]





ÍNDICE:

- 1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO**
- 2.- LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES**
- 3.- OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA**
- 4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN**
- 5.- INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**
- 6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**
- 7.- CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**
- 8.- CONDICIONES DE LA MAQUINARIA**
 - 8.1.- Recepción de la maquinaria en la obra**
 - 8.2.- Normas de acción preventiva para la maquinaria**
 - 8.3.- Normas de acción preventiva para los maquinistas**
- 9.- SEGUIMIENTO Y CONTROL**
 - 9.1.- Seguimiento**
 - 9.2.- Control**
- 10.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 11.- LIBRO DE INCIDENCIAS**
- 12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

3.- PLIEGO



1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción: VÍA DE CONEXIÓN DE LA TERCERA RONDA CON LOS ROSALES Y AGRA DEL ORZÁN. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un solo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2.- LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales, se concreta del modo siguiente:

- ORDEN MINISTERIAL de 20 de mayo de 1952, sobre Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. Derogada parcialmente por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/95. Modificaciones posteriores por:
 - Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Art. 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995).
 - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189 08/08/2000.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13/12/2003.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. BOE nº 250 19/10/2006.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, sobre “Reglamento de servicios de prevención”. BOE nº 27, de 31 de enero. Modificaciones por:
 - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
 - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
 - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
 - Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23/04/1997.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997. Modificada por:
 - Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. BOE nº 165 11/07/1997.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificaciones por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/97. Modificaciones posteriores por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
 - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.



- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE nº 47 24/02/1999.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE nº 104 01/05/2001.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- DIRECTIVA 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265 05/11/2005.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 250 19/10/2006. Desarrollada por:
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, modificado a su vez por el Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo.
- REAL DECRETO 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- ORDEN DE LA CONSEJERA DE TRABAJO Y FORMACIÓN, de 29 de septiembre de 2008, de modificación de la Orden del Consejero de Trabajo y Formación de 10 de junio de 1998 por la que se aprueba el Libro de incidencias en obras de construcción.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- ORDENANZA LABORAL de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-1970, B.O.E. 09-09-1970).
- ORDENANZA GENERAL de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-1971, B.O.E. 16-03-1971; vigente el capítulo 6 del título II).
- ORDEN sobre "Homologación de medios de protección personal de los trabajadores" de 17-5-1974. BOE 29-5-1974. Modificada por:
 - Real Decreto 1407/1992.

- RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción, para el período 2012-2016.
- CONVENIO COLECTIVO Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales, o por diferentes organismos o entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por el Ministerio de Industria, por el Ministerio de Medioambiente, por las Comunidades Autónomas, así como las normas UNE e ISO de aplicación a saber:

- NTP-278, sobre "Zanjas: Prevención del Desprendimiento de Tierras". Orden de 22 de noviembre de 1977. BOE de 3/12/1977.
- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE AP5 extintores de incendios. (O. 31/5/1982. BOE 23/6/1982) (O. 26/10/1983. BOE 7/11/1983) (O. 31/5/1985. BOE 20/6/1985) (O. 15/11/1989. BOE 28/11/1989) (O.10/3/1998. BOE 29/4/1998). Modificaciones por:
 - Orden de 10 de marzo de 1998.
- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REGLAMENTO GENERAL de Normas Básicas de Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril de 1985 y órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 12 de junio de 1985.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- REAL DECRETO 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- LEY DE INDUSTRIA 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. BOE 28/12/92. Modificaciones por:
 - Orden ministerial 16/5/94. BOE 1/6/94
 - Real Decreto 159/95. BOE 8/3/95
 - Orden Ministerial 20/2/97. BOE 6/3/97.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- REAL DECRETO 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. Modificaciones por:
 - Real Decreto 277/2005.
- RESOLUCIÓN de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 91 16/04/1999.



- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Modificaciones por:
 - Real Decreto 119/2005
 - Real Decreto 948/2005
- ORDEN de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificaciones por:
 - Real Decreto 524/2006
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo por el que se modifica el reglamento de explosivos, aprobado por el REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero.
- REAL DECRETO-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban las medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE del 23/07/2005).
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ORDEN PRE/672/2006, de 10 de marzo, por la que se establece un período transitorio para la sustitución de los depósitos auxiliares de distribución. (BOE núm. 60 11/03/06).
- REAL DECRETO 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- REAL DECRETO 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.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- NORMAS UNE del Instituto Español de Normalización.

3.- OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el REAL DECRETO 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el REAL DECRETO 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Promotor la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el artículo 15 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo y controlar su cumplimiento.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

En cuanto al contratista de la obra, viene este obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado REAL DECRETO 1627/1997.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La forma de llevar a cabo la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos se determinará en el Plan de Seguridad y Salud de conformidad con lo establecido en el REAL DECRETO 604/2006.

El contratista tendrá la obligación de comunicar a su personal, subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud.

A mayores, en el Plan de Seguridad y Salud se detallarán aspectos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.



Será necesaria, por tanto, la elaboración por parte del contratista de un Plan de Prevención y extinción de incendios contenido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u organismos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el REAL DECRETO 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado REAL DECRETO 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención, la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado REAL DECRETO 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del contratista para que este adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si estas no hubieran sido aún subsanadas.

Así mismo, cuando se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la vigilancia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del REAL DECRETO 604/2006.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5.- INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del REAL DECRETO 1627/1997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.



Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra.

6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por las anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7.- CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 100 cm y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los *topes de desplazamiento de vehículos* se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier otra forma eficaz.

Los *riegos* se realizarán convenientemente en las pistas para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Los *pasillos cubiertos de seguridad* que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pódicos de madera, con pies derechos y dinteles de tabloncillos embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tabloncillos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las *redes perimetrales de seguridad* con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las *redes verticales de protección* que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las *redes de bandeja o recogida* se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las *barandillas* de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 kg/m, como mínimo.

Los *cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes* tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pódicos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las *pasarelas y plataformas de trabajo* tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 100 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las *escaleras de mano* estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.



Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *interruptor diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de este por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo *cuadro eléctrico general*, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los *elementos eléctricos*, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas portátiles* tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la *señalización* de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la intermediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de

obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud figuran los sistemas de protección colectiva que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

8.- CONDICIONES DE LA MAQUINARIA

En base a la directiva comunitaria 89/392/CEE se aprueba el RD 1435/92 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de dicha directiva para la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

Dentro de este REAL DECRETO se establecen las condiciones de comercialización de las máquinas contempladas en su ámbito de aplicación, los procedimientos y los requisitos que en materia de seguridad y salud han de cumplir.

Dentro de las características en materia de seguridad que deben cumplir se destacan las siguientes en maquinaria dotada de movilidad:

- Dispositivo de alumbrado acorde con el trabajo que se vaya a realizar.
- Puesto de conducción diseñado teniendo en cuenta los principios de ergonomía.
- Deberá cumplir los requisitos de desaceleración, frenada, paro e inmovilización que garanticen la seguridad en todas las condiciones previstas por el fabricante.
- Estructura de protección contra vuelco (ROPS) para todas las máquinas con peligro de vuelco y en especial máquinas de explanación con potencia superior a 15 kW.
- Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS).
- Protección de elementos móviles mediante carcasas.
- Provisión de extintores cuando se prevea peligro de incendio.
- Señalización acústica y luminosa para operaciones de retroceso, advertencia, etc.
- Manual de instrucciones.

Los vehículos de transporte de mercancías de peso superior a 12 T contarán con limitadores de velocidad y tacógrafos y estarán dispuestos a la normativa específica que los regula.

Las máquinas a emplear en obra deberán disponer de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos activos durante los recorridos de marcha atrás.

Para certificar la conformidad de las máquinas, el fabricante o su representante deberá elaborar para cada máquina fabricada, una declaración de conformidad <<CE>> y colocará en la máquina la marca <<CE>> de acuerdo con las características que el REAL DECRETO recoge en el anexo III.

La realización de un examen <<CE>> de tipo previo a la comercialización recogerá el contenido reflejado en la ficha adjunta.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.



8.1.- Recepción de la maquinaria en la obra

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar su carpeta de documentación con los permisos necesarios; además, incluirá las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

8.2.- Normas de acción preventiva para la maquinaria

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a 1,5 veces la separación entre ejes, ni menor a 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y sus pendientes. No serán mayores del 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de actuación de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde taluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad.

8.3.- Normas de acción preventiva para los maquinistas

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitando lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas, rodillos o guardabarros; evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es peligro inminente para usted. No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento; puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina; pueden provocar accidentes y lesiones.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero y después reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina que pueda producir incendios.
- Antes de iniciar cada turno compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Usará en todo momento la ropa de trabajo y el calzado de seguridad asignado.
- Usará el casco y demás equipo asignado cuando realice tareas de ayuda en el mantenimiento o reparación de los equipos y en los lugares señalados en la planta, obra o fábrica.
- Cumplirá todas las normas de seguridad especificadas por el fabricante de la máquina con la que trabaje.
- Mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza.
- Observará los planes de prevención de los lugares donde trabaje, plantas, obras, fábricas, etc.

INSTRUCCIONES GENERALES

ARRANQUE:

- Revisión previa al arranque.
- Alejar al personal de la máquina y alrededores.
- Quitar obstáculos que impidan a la máquina moverse con libertad, así como zanjas o cables eléctricos.
- Verificar los elementos básicos de seguridad del camión (luces, alarma, marcha atrás, faros, dirección, ruedas, claxon, cuadro de mando).
- Verificar acelerador de la máquina.
- Comprobar frenos de servicio y emergencia.
- Acceder al camión correctamente.
- Arrancar en áreas despejadas.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.
- Ajustar asiento y volante si lo permite.

TRABAJO:

- Hacer uso de las señales de advertencia existentes en la obra.
- No exceder de la velocidad establecida en las obras; en su defecto esta no será superior a 20 km/h.
- No transportar personas ajenas.
- Prestar atención a ruidos desusados.
- Antes de un trabajo poco corriente, comprobar si la máquina puede hacerlo.
- No sobrepasar la capacidad de trabajo establecida por el fabricante de la máquina.
- Observar con frecuencia todos los instrumentos de medida y control de la máquina.
- Extremar las precauciones en las rampas para evitar vuelcos.
- Mantenerse a distancia segura de los bordes de las rampas.
- Observar las medidas preventivas.

PARADA:

- Estacionar en terreno llano.
- Dejar el equipo bajado.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.



- Colocar el freno de aparcamiento.
- Estrangular o parar el motor.
- Controles en fijo después de moverlos.
- Descender de la máquina correctamente.
- Realizar los drenajes que sean necesarios y que vienen indicados por el fabricante.

9.- SEGUIMIENTO Y CONTROL

9.1.- Seguimiento

Habrán reuniones periódicas del Comité de Seguridad y Salud en las que se decidirá la solución adecuada a los problemas que vayan apareciendo.

Instalaciones médicas.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá el material consumido.

Protecciones personales.

Se comprobará la existencia, uso y estado de las protecciones personales, las cuales tendrán fijadas un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda, se repondrá esta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

La entrega de las prendas de protección personal se controlará mediante unas fichas personales de entrega de material, controlando a su vez las reposiciones efectuadas.

Protecciones colectivas.

Al igual que las protecciones personales, cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de un determinado equipo, se repondrá este, independientemente de la duración prevista.

Instalaciones del personal.

Para la limpieza y la conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Investigación de accidentes.

Se realizará la investigación del accidente en el lugar del mismo, con el interesado y testigos. Se estudiará a fondo el informe técnico tomando las medidas oportunas para que no se repita.

Los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán en modelo normalizado los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra
- Hora, día, mes y año en el que se ha producido el accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente y trabajo específico
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente (gravedad)

- Posible especificación sobre fallos mecánicos y/o humanos
- Lugar, persona y primeras curas
- Lugar de traslado para la hospitalización
- Testigos del accidente

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- Forma de evitar el accidente (legales, técnicas, formación, etc.)
- Órdenes inmediatas a ejecutar

9.2.- Control

Se realizará un seguimiento de los temas contemplados en este Estudio mensualmente.

Se analizarán todas las necesidades y propuestas indicadas en el punto anterior.

En el caso de que surgieran modificaciones o se presentaran nuevas necesidades se podrá actualizar este Estudio.

Durante la obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1. **Índice de incidencia:** número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I_I = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores}} / 100$$

2. **Índice de frecuencia:** número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

$$I_F = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1000000$$

3. **Índice de gravedad:** número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I_G = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1000$$

4. **Duración media de incapacidad:** número de jornadas perdidas por accidente de baja.

$$I_G = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

El control lo realizará el Presidente del Comité de Seguridad y Salud de la Obra.

10.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

11.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina del Coordinador de Seguridad y Salud, para el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un Libro de Incidencias.



El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

En cumplimiento del artículo 19.4 del Estatuto de los Trabajadores, se impartirán cursos de formación a los trabajadores antes de que comiencen sus tareas en obra, que cumplirán los siguientes objetivos:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- 1) El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.
- 2) El Plan de Seguridad y Salud recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia de que se ha efectuado esta formación.

Los gastos generados en relación a la formación de seguridad y salud de los trabajadores, se integran en los gastos generales del proyecto como medidas de carácter organizativo legalmente establecidas y que se consideran de obligación empresarial.

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo



ÍNDICE:

1.- MEDICIONES PARCIALES

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.- PRESUPUESTOS PARCIALES

5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.- PRESUPUESTO



1.- MEDICIONES PARCIALES



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Título:	CASCO DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código:	1.1
Descripción:	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	25	25
	Total				25
Título:	GAFAS CONTRA IMPACTOS	Unidad:	ud	Código:	1.2
Descripción:	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	GAFAS ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código:	1.3
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código:	1.4
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18

Título:	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código:	1.5
Descripción:	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1	Unidad:	ud	Código:	1.6
Descripción:	Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	6	6
	Total				6
Título:	PROTECTORES AUDITIVOS	Unidad:	ud	Código:	1.7
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	MONO DE TRABAJO	Unidad:	ud	Código:	1.8
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18



Título:	IMPERMEABLE	Unidad:	ud	Código:	1.9
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código:	1.10
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	PETO REFLECTANTE	Unidad:	ud	Código:	1.11
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	CINTURÓN ANTILUMBAGO	Unidad:	ud	Código:	1.12
Descripción:	Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18

Título:	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A	Unidad:	ud	Código:	1.13
Descripción:	Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en 10 usos.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	13	13
	Total				13
Título:	CUERDA DE AMARRE REGULABLE	Unidad:	ud	Código:	1.14
Descripción:	Cuerda de poliamida de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	13	13
	Total				13
Título:	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL	Unidad:	ud	Código:	1.15
Descripción:	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	13	13
	Total				13
Título:	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO	Unidad:	ud	Código:	1.16
Descripción:	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	35	35
	Total				35



Título:	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO	Unidad:	ud	Código:	1.17
Descripción:	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	35
	Total				35
Título:	PAR DE GUANTES LÁTEX ANTICORTE	Unidad:	ud	Código:	1.18
Descripción:	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	35
	Total				35
Título:	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	Unidad:	ud	Código:	1.19
Descripción:	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6
Título:	PAR DE GUANTES SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.20
Descripción:	Par de guantes para soldador (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6

Título:	PAR DE POLAINAS SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.21
Descripción:	Par de polainas para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6
Título:	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA	Unidad:	ud	Código:	1.22
Descripción:	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6
Título:	PAR DE GUANTES AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.23
Descripción:	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6
Título:	PAR DE BOTAS AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.24
Descripción:	Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	6
	Total				6



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					
Título:	VALLA METÁLICA 2,5 m	Unidad:	ud	Código:	2.1
Descripción:	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	75	75
	Total				75
Título:	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN	Unidad:	ud	Código:	2.2
Descripción:	Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	7	7
	Total				7

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN					
Título:	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.1
Descripción:					
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	10	10
	Total				10
Título:	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.2
Descripción:	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				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	5	5
	Total				5
Título:	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.3
Descripción:	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	5	5
	Total				5
Título:	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.4
Descripción:	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 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	5	5
	Total				5



Título:	SEÑAL STOP CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.5
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	5
	Total				5
Título:	CINTA BALIZAMIENTO	Unidad:	m	Código:	3.6
Descripción:	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3000
	Total				3000
Título:	CONO DE BALIZAMIENTO	Unidad:	ud	Código:	3.7
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	25
	Total				25
Título:	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA	Unidad:	ud	Código:	3.8
Descripción:	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3

Título:	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE	Unidad:	ud	Código:	3.9
Descripción:	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3
Título:	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE	Unidad:	m	Código:	3.10
Descripción:	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	100
	Total				100
Título:	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.11
Descripción:	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	5
	Total				5



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Título:	ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m	Unidad:	ud	Código:	4.1
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con 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, dos placas de ducha y lavabo 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 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2
Título:	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN	Unidad:	ud	Código:	4.2
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2
Título:	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	Unidad:	ud	Código:	4.3
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. 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 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2

Título:	ALQUILER CASETA VESTUARIOS	Unidad:	ud	Código:	4.4
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2
Título:	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.5
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	1
	Total				1
Título:	ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.6
Descripción:	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	1
	Total				1
Título:	ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.7
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	1
	Total				1



Título:	ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.8
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	1
	Total				1
Título:	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	Unidad:	ud	Código:	4.9
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	18
	Total				18
Título:	BANCO MADERA 5 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.10
Descripción:	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	4
	Total				4
Título:	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.11
Descripción:	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2

Título:	SECAMANOS ELÉCTRICO	Unidad:	ud	Código:	4.12
Descripción:	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2
Título:	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	Unidad:	ud	Código:	4.13
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3
Título:	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.14
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3
Título:	DEPÓSITO BASURAS 800l	Unidad:	ud	Código:	4.15
Descripción:	Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	2
	Total				2
Título:	JABONERÍA INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.16
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos)				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3



CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD					
Título:	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 ma	Unidad:	ud	Código:	5.1
Descripción:	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	1	1
	Total				1
Título:	TOMA DE TIERRA (PLACA)	Unidad:	ud	Código:	5.2
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	1	1
	Total				1
Título:	EXTINTOR POLVO ABC 6kg EF 21A-113B	Unidad:	ud	Código:	5.3
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	3	3
	Total				3
Título:	EXTINTOR NIEVE CARB. 5kg EF 89B	Unidad:	ud	Código:	5.4
Descripción:					
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	3	3
	Total				3

CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
Título:	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	Unidad:	ud	Código:	6.1
Descripción:	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	9	9
	Total				9
Título:	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	Unidad:	ud	Código:	6.2
Descripción:	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	9	9
	Total				9
Título:	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	Unidad:	ud	Código:	6.3
Descripción:	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	18	18
	Total				18
Título:	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	Unidad:	ud	Código:	6.4
Descripción:	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1	1	2	2
	Total				2



Título:	BOTIQUÍN DE OBRA	Unidad:	ud	Código:	6.5
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	3
	Total				3
Título:	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	Unidad:	ud	Código:	6.6
Descripción:	Reposición de material de botiquín de urgencia				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	5
	Total				5

CAPÍTULO 7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD					
Título:	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	Unidad:	ud	Código:	7.1
Descripción:	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				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	9
	Total				9
Título:	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Unidad:	ud	Código:	7.2
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado				
	Coeficiente	Alto	Ancho	Largo	Total
		1	1	1	9
	Total				9



2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Título:	CASCO DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código: 1.1
Descripción:	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS 4,91 €
Título:	GAFAS CONTRA IMPACTOS	Unidad:	ud	Código: 1.2
Descripción:	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				DOCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS 12,47 €
Título:	GAFAS ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.3
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS 2,77 €
Título:	MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.4
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS 3,12 €
Título:	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.5
Descripción:	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 0,75 €
Título:	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1	Unidad:	ud	Código: 1.6
Descripción:	Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos			
				CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS 5,60 €
Título:	PROTECTORES AUDITIVOS	Unidad:	ud	Código: 1.7
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS 8,66 €

Título:	MONO DE TRABAJO	Unidad:	ud	Código: 1.8
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 16,44 €
Título:	IMPERMEABLE	Unidad:	ud	Código: 1.9
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS 9,19 €
Título:	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código: 1.10
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS 13,93 €
Título:	PETO REFLECTANTE	Unidad:	ud	Código: 1.11
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				VEINTE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS 20,77 €
Título:	CINTURÓN ANTILUMBAGO	Unidad:	ud	Código: 1.12
Descripción:	Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS 10,31 €
Título:	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A	Unidad:	ud	Código: 1.13
Descripción:	Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en 10 usos.			
				UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 1,75 €
Título:	CUERDA DE AMARRE REGULABLE	Unidad:	ud	Código: 1.14
Descripción:	Cuerda de poliamida de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
				CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS 5,19 €



Título:	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL	Unidad:	ud	Código:	1.15
Descripción:	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					2,53 €
Título:	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO	Unidad:	ud	Código:	1.16
Descripción:	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					1,88 €
Título:	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO	Unidad:	ud	Código:	1.17
Descripción:	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					5,32 €
Título:	PAR DE GUANTES LÁTEX ANTICORTE	Unidad:	ud	Código:	1.18
Descripción:	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
DOS EUROS CON UN CÉNTIMO					2,01 €
Título:	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	Unidad:	ud	Código:	1.19
Descripción:	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS					3,12 €
Título:	PAR DE GUANTES SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.20
Descripción:	Par de guantes para soldador (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					1,42 €

Título:	PAR DE POLAINAS SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.21
Descripción:	Par de polainas para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
UN EURO CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMO					1,51 €
Título:	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA	Unidad:	ud	Código:	1.22
Descripción:	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS					3,23 €
Título:	PAR DE GUANTES AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.23
Descripción:	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					9,44 €
Título:	PAR DE BOTAS AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.24
Descripción:	Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					28,74 €



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
Título:	VALLA METÁLICA 2,5 m	Unidad:	ud	Código: 2.1
Descripción:	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97			
				DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
				17,30 €
Título:	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN	Unidad:	ud	Código: 2.2
Descripción:	Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes			
				VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
				21,36 €

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
Título:	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.1
Descripción:				
				DIECISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
				16,09 €
Título:	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.2
Descripción:	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			
				DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
				19,97 €
Título:	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.3
Descripción:	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
				VIENTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
				24,83 €
Título:	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.4
Descripción:	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 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
				VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
				26,21 €
Título:	SEÑAL STOP CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.5
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
				VEINTISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
				27,24 €
Título:	CINTA BALIZAMIENTO	Unidad:	m	Código: 3.6
Descripción:	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
				DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
				2,10 €



Título:	CONO DE BALIZAMIENTO	Unidad:	ud	Código:	3.7
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS					3,71 €
Título:	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA	Unidad:	ud	Código:	3.8
Descripción:	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS					8,19 €
Título:	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE	Unidad:	ud	Código:	3.9
Descripción:	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS					7,22 €
Título:	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE	Unidad:	m	Código:	3.10
Descripción:	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					8,51 €
Título:	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.11
Descripción:	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					41,67 €

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Título:	ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m	Unidad:	ud	Código:	4.1
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con 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, dos placas de ducha y lavabo 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 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS					163,60 €
Título:	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN	Unidad:	ud	Código:	4.2
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					153,48 €
Título:	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	Unidad:	ud	Código:	4.3
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. 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 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					216,75 €
Título:	ALQUILER CASETA VESTUARIOS	Unidad:	ud	Código:	4.4
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					267,48 €



Título:	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.5
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS					122,07 €
Título:	ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.6
Descripción:	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento				
CIENTO VIENTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					124,75 €
Título:	ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.7
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares				
CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					165,79 €
Título:	ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.8
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					166,83 €
Título:	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	Unidad:	ud	Código:	4.9
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos)				
VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					29,73 €
Título:	BANCO MADERA 5 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.10
Descripción:	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos)				
TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					32,58 €

Título:	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.11
Descripción:	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos)				
CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					56,95 €
Título:	SECAMANOS ELÉCTRICO	Unidad:	ud	Código:	4.12
Descripción:	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos)				
CUARENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMO					40,61 €
Título:	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	Unidad:	ud	Código:	4.13
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado				
VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMO					29,71 €
Título:	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.14
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos)				
OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMO					8,81 €
Título:	DEPÓSITO BASURAS 800l	Unidad:	ud	Código:	4.15
Descripción:	Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras				
CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					185,39 €
Título:	JABONERÍA INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.16
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos)				
TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					33,99 €



CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD				
Título:	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 ma	Unidad:	ud	Código: 5.1
Descripción:	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4			
				OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS 820,05 €
Título:	TOMA DE TIERRA (PLACA)	Unidad:	ud	Código: 5.2
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004			
				CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS 145,80 €
Título:	EXTINTOR POLVO ABC 6kg EF 21A-113B	Unidad:	ud	Código: 5.3
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97			
				CUARENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS 46,11 €
Título:	EXTINTOR NIEVE CARB. 5kg EF 89B	Unidad:	ud	Código: 5.4
Descripción:				
				CIENTO CATORCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS 114,76 €

CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
Título:	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	Unidad:	ud	Código: 6.1
Descripción:	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario			
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS 137,04 €
Título:	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	Unidad:	ud	Código: 6.2
Descripción:	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª			
				CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS 146,15 €
Título:	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	Unidad:	ud	Código: 6.3
Descripción:	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros			
				SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS 77,08 €
Título:	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	Unidad:	ud	Código: 6.4
Descripción:	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte			
				ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS 11,28 €
Título:	BOTIQUÍN DE OBRA	Unidad:	ud	Código: 6.5
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado			
				CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 52,55 €
Título:	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	Unidad:	ud	Código: 6.6
Descripción:	Reposición de material de botiquín de urgencia			
				DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS 17,26 €



CAPÍTULO 7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
Título:	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	Unidad:	ud	Código: 7.1
Descripción:	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 TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			137,59 €
Título:	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Unidad:	ud	Código: 7.2
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado			
	OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			83,51 €

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo



3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Título:	CASCO DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código: 1.1
Descripción:	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		4,63 €	
	Costes directos		4,63 €	
	Costes indirectos (6%)		0,28 €	
	TOTAL		4,91 €	
CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
Título:	GAFAS CONTRA IMPACTOS	Unidad:	ud	Código: 1.2
Descripción:	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		11,76 €	
	Costes directos		11,76 €	
	Costes indirectos (6%)		0,71 €	
	TOTAL		12,47 €	
DOCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Título:	GAFAS ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.3
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		2,61 €	
	Costes directos		2,61 €	
	Costes indirectos (6%)		0,16 €	
	TOTAL		2,77 €	
DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Título:	MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.4
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		2,94 €	
	Costes directos		2,94 €	
	Costes indirectos (6%)		0,18 €	
	TOTAL		3,12 €	
TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS				

Título:	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO	Unidad:	ud	Código: 1.5
Descripción:	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		0,71 €	
	Costes directos		0,71 €	
	Costes indirectos (6%)		0,04 €	
	TOTAL		0,75 €	
SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Título:	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1	Unidad:	ud	Código: 1.6
Descripción:	Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos			
	Resto de obra y materiales		5,28 €	
	Costes directos		5,28 €	
	Costes indirectos (6%)		0,32 €	
	TOTAL		5,60 €	
CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS				
Título:	PROTECTORES AUDITIVOS	Unidad:	ud	Código: 1.7
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		8,17 €	
	Costes directos		8,17 €	
	Costes indirectos (6%)		0,49 €	
	TOTAL		8,66 €	
OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Título:	MONO DE TRABAJO	Unidad:	ud	Código: 1.8
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
	Resto de obra y materiales		15,51 €	
	Costes directos		15,51 €	
	Costes indirectos (6%)		0,93 €	
	TOTAL		16,44 €	
DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				



Título:	IMPERMEABLE	Unidad:	ud	Código:	1.9
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	8,67 €	
			Costes directos	8,67 €	
			Costes indirectos (6%)	0,52 €	
			TOTAL	9,19 €	
NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	Unidad:	ud	Código:	1.10
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales		
			Costes directos	13,14 €	
			Costes indirectos (6%)	0,79 €	
			TOTAL	13,93 €	
TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
Título:	PETO REFLECTANTE	Unidad:	ud	Código:	1.11
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	19,59 €	
			Costes directos	19,59 €	
			Costes indirectos (6%)	1,18 €	
			TOTAL	20,77 €	
VEINTE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
Título:	CINTURÓN ANTILUMBAGO	Unidad:	ud	Código:	1.12
Descripción:	Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	9,73 €	
			Costes directos	9,73 €	
			Costes indirectos (6%)	0,58 €	
			TOTAL	10,31 €	
DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

Título:	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A	Unidad:	ud	Código:	1.13
Descripción:	Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en 10 usos.				
			Resto de obra y materiales	1,65 €	
			Costes directos	1,65 €	
			Costes indirectos (6%)	0,10 €	
			TOTAL	1,75 €	
UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
Título:	CUERDA DE AMARRE REGULABLE	Unidad:	ud	Código:	1.14
Descripción:	Cuerda de poliamida de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	4,90 €	
			Costes directos	4,90 €	
			Costes indirectos (6%)	0,29 €	
			TOTAL	5,19 €	
CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS					
Título:	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL	Unidad:	ud	Código:	1.15
Descripción:	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	2,39 €	
			Costes directos	2,39 €	
			Costes indirectos (6%)	0,14 €	
			TOTAL	2,53 €	
DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO	Unidad:	ud	Código:	1.16
Descripción:	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	1,77 €	
			Costes directos	1,77 €	
			Costes indirectos (6%)	0,11 €	
			TOTAL	1,88 €	
UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					



Título:	PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO	Unidad:	ud	Código:	1.17
Descripción:	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	5,02 €	
			Costes directos	5,02 €	
			Costes indirectos (6%)	0,30 €	
			TOTAL	5,32 €	
CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE GUANTES LÁTEX ANTICORTE	Unidad:	ud	Código:	1.18
Descripción:	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	1,90 €	
			Costes directos	1,90 €	
			Costes indirectos (6%)	0,11 €	
			TOTAL	2,01 €	
DOS EUROS CON UN CÉNTIMO					
Título:	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	Unidad:	ud	Código:	1.19
Descripción:	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	2,94 €	
			Costes directos	2,94 €	
			Costes indirectos (6%)	0,18 €	
			TOTAL	3,12 €	
TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE GUANTES SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.20
Descripción:	Par de guantes para soldador (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	1,34 €	
			Costes directos	1,34 €	
			Costes indirectos (6%)	0,08 €	
			TOTAL	1,42 €	
UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Título:	PAR DE POLAINAS SOLDADOR	Unidad:	ud	Código:	1.21
Descripción:	Par de polainas para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	1,42 €	
			Costes directos	1,42 €	
			Costes indirectos (6%)	0,09 €	
			TOTAL	1,51 €	
UN EURO CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMO					
Título:	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA	Unidad:	ud	Código:	1.22
Descripción:	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	3,05 €	
			Costes directos	3,05 €	
			Costes indirectos (6%)	0,18 €	
			TOTAL	3,23 €	
TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE GUANTES AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.23
Descripción:	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	8,91 €	
			Costes directos	8,91 €	
			Costes indirectos (6%)	0,53 €	
			TOTAL	9,44 €	
NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
Título:	PAR DE BOTAS AISLANTES	Unidad:	ud	Código:	1.24
Descripción:	Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				
			Resto de obra y materiales	27,11 €	
			Costes directos	27,11 €	
			Costes indirectos (6%)	1,63 €	
			TOTAL	28,74 €	
VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
Título:	VALLA METÁLICA 2,5 m	Unidad:	ud	Código: 2.1
Descripción:	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m del altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97			
			Mano de obra	5,48 €
			Resto de obra y materiales	10,84 €
			Costes directos	16,32 €
			Costes indirectos (6%)	0,98 €
			TOTAL	17,30 €
DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS				
Título:	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN	Unidad:	ud	Código: 2.2
Descripción:	Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes			
			Resto de obra y materiales	20,15 €
			Costes directos	20,15 €
			Costes indirectos (6%)	1,21 €
			TOTAL	21,36 €
VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
Título:	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.1
Descripción:				
			Mano de obra	1,68 €
			Resto de obra y materiales	13,50 €
			Costes directos	15,18 €
			Costes indirectos (6%)	0,91 €
			TOTAL	16,09 €
DIECISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS				
Título:	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.2
Descripción:	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			
			Mano de obra	2,64 €
			Resto de obra y materiales	16,20 €
			Costes directos	18,84 €
			Costes indirectos (6%)	1,13 €
			TOTAL	19,97 €
DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Título:	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.3
Descripción:	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
			Mano de obra	5,04 €
			Resto de obra y materiales	18,38 €
			Costes directos	23,42 €
			Costes indirectos (6%)	1,41 €
			TOTAL	24,83 €
VIENTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
Título:	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código: 3.4
Descripción:	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 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
			Mano de obra	5,04 €
			Resto de obra y materiales	19,69 €
			Costes directos	24,73 €
			Costes indirectos (6%)	1,48 €
			TOTAL	26,21 €
VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS				



Título:	SEÑAL STOP CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.5
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			5,04 €	
	Resto de obra y materiales			20,66 €	
	Costes directos			25,70 €	
	Costes indirectos (6%)			1,54 €	
	TOTAL			27,24 €	
VEINTISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
Título:	CINTA BALIZAMIENTO	Unidad:	m	Código:	3.6
Descripción:	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			0,84 €	
	Resto de obra y materiales			1,14 €	
	Costes directos			1,98 €	
	Costes indirectos (6%)			0,12 €	
	TOTAL			2,10 €	
DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS					
Título:	CONO DE BALIZAMIENTO	Unidad:	ud	Código:	3.7
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			1,68 €	
	Resto de obra y materiales			1,82 €	
	Costes directos			3,50 €	
	Costes indirectos (6%)			0,21 €	
	TOTAL			3,71 €	
TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
Título:	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA	Unidad:	ud	Código:	3.8
Descripción:	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			1,68 €	
	Resto de obra y materiales			6,05 €	
	Costes directos			7,73 €	
	Costes indirectos (6%)			0,46 €	
	TOTAL			8,19 €	
OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS					

Título:	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE	Unidad:	ud	Código:	3.9
Descripción:	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			1,68 €	
	Resto de obra y materiales			5,13 €	
	Costes directos			6,81 €	
	Costes indirectos (6%)			0,41 €	
	TOTAL			7,22 €	
SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS					
Título:	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE	Unidad:	m	Código:	3.10
Descripción:	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			0,84 €	
	Resto de obra y materiales			7,19 €	
	Costes directos			8,03 €	
	Costes indirectos (6%)			0,48 €	
	TOTAL			8,51 €	
OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
Título:	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE	Unidad:	ud	Código:	3.11
Descripción:	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97				
	Mano de obra			5,04 €	
	Resto de obra y materiales			34,27 €	
	Costes directos			39,31 €	
	Costes indirectos (6%)			2,36 €	
	TOTAL			41,67 €	
CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Título:	ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m	Unidad:	ud	Código:	4.1
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con 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, dos placas de ducha y lavabo 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 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
				Mano de obra	1,43 €
				Resto de obra y materiales	152,91 €
				Costes directos	154,34 €
				Costes indirectos (6%)	9,26 €
				TOTAL	163,60 €
CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS					
Título:	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN	Unidad:	ud	Código:	4.2
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
				Mano de obra	1,43 €
				Resto de obra y materiales	143,36 €
				Costes directos	144,79 €
				Costes indirectos (6%)	8,69 €
				TOTAL	153,48 €
CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

Título:	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	Unidad:	ud	Código:	4.3
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. 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 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
				Mano de obra	1,43 €
				Resto de obra y materiales	203,05 €
				Costes directos	204,48 €
				Costes indirectos (6%)	12,27 €
				TOTAL	216,75 €
DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
Título:	ALQUILER CASETA VESTUARIOS	Unidad:	ud	Código:	4.4
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
				Mano de obra	1,43 €
				Resto de obra y materiales	250,91 €
				Costes directos	252,34 €
				Costes indirectos (6%)	15,14 €
				TOTAL	267,48 €
DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
Título:	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.5
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
				Mano de obra	29,93 €
				Resto de obra y materiales	85,23 €
				Costes directos	115,16 €
				Costes indirectos (6%)	6,91 €
				TOTAL	122,07 €
CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS					



Título:	ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.6
Descripción:	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento				
				Mano de obra	29,93 €
				Resto de obra y materiales	87,76 €
				Costes directos	117,69 €
				Costes indirectos (6%)	7,06 €
				TOTAL	124,75 €
CIENTO VIENTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
Título:	ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.7
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares				
				Mano de obra	29,93 €
				Resto de obra y materiales	126,48 €
				Costes directos	156,41 €
				Costes indirectos (6%)	9,38 €
				TOTAL	165,79 €
CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
Título:	ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS	Unidad:	ud	Código:	4.8
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
				Mano de obra	19,15 €
				Resto de obra y materiales	138,24 €
				Costes directos	157,39 €
				Costes indirectos (6%)	9,44 €
				TOTAL	166,83 €
CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

Título:	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	Unidad:	ud	Código:	4.9
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	26,37 €
				Costes directos	28,05 €
				Costes indirectos (6%)	1,68 €
				TOTAL	29,73 €
VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
Título:	BANCO MADERA 5 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.10
Descripción:	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	29,06 €
				Costes directos	30,74 €
				Costes indirectos (6%)	1,84 €
				TOTAL	32,58 €
TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
Título:	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	Unidad:	ud	Código:	4.11
Descripción:	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	52,05 €
				Costes directos	53,73 €
				Costes indirectos (6%)	3,22 €
				TOTAL	56,95 €
CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
Título:	SECAMANOS ELÉCTRICO	Unidad:	ud	Código:	4.12
Descripción:	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	36,63 €
				Costes directos	38,31 €
				Costes indirectos (6%)	2,30 €
				TOTAL	40,61 €
CUARENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS					



Título:	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	Unidad:	ud	Código:	4.13
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	26,35 €
				Costes directos	28,03 €
				Costes indirectos (6%)	1,68 €
				TOTAL	29,71 €
VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
Título:	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.14
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	6,63 €
				Costes directos	8,31 €
				Costes indirectos (6%)	0,50 €
				TOTAL	8,81 €
OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
Título:	DEPÓSITO BASURAS 800l	Unidad:	ud	Código:	4.15
Descripción:	Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras				
				Resto de obra y materiales	174,90 €
				Costes directos	174,90 €
				Costes indirectos (6%)	10,49 €
				TOTAL	185,39 €
CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
Título:	JABONERÍA INDUSTRIAL	Unidad:	ud	Código:	4.16
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos)				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	30,39 €
				Costes directos	32,07 €
				Costes indirectos (6%)	1,92 €
				TOTAL	33,99 €
TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD					
Título:	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 ma	Unidad:	ud	Código:	5.1
Descripción:	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4				
				Mano de obra	22,98 €
				Resto de obra y materiales	750,65 €
				Costes directos	773,63 €
				Costes indirectos (6%)	46,42 €
				TOTAL	820,05 €
OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS					
Título:	TOMA DE TIERRA (PLACA)	Unidad:	ud	Código:	5.2
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004				
				Mano de obra	79,03 €
				Resto de obra y materiales	58,52 €
				Costes directos	137,55 €
				Costes indirectos (6%)	8,25 €
				TOTAL	145,80 €
CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS					



Título:	EXTINTOR POLVO ABC 6kg EF 21A-113B	Unidad:	ud	Código:	5.3
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	41,82 €
				Costes directos	43,50 €
				Costes indirectos (6%)	2,61 €
				TOTAL	46,11 €
CUARENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS					
Título:	EXTINTOR NIEVE CARB. 5kg EF 89B	Unidad:	ud	Código:	5.4
Descripción:					
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	106,58 €
				Costes directos	108,26 €
				Costes indirectos (6%)	6,50 €
				TOTAL	114,76 €
CIENTO CATORCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
Título:	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	Unidad:	ud	Código:	6.1
Descripción:	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario				
				Resto de obra y materiales	129,28 €
				Costes directos	129,28 €
				Costes indirectos (6%)	7,76 €
				TOTAL	137,04 €
CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS					
Título:	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	Unidad:	ud	Código:	6.2
Descripción:	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª				
				Resto de obra y materiales	137,88 €
				Costes directos	137,88 €
				Costes indirectos (6%)	8,27 €
				TOTAL	146,15 €
CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS					
Título:	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	Unidad:	ud	Código:	6.3
Descripción:	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros				
				Resto de obra y materiales	72,72 €
				Costes directos	72,72 €
				Costes indirectos (6%)	4,36 €
				TOTAL	77,08 €
SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS					
Título:	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	Unidad:	ud	Código:	6.4
Descripción:	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte				
				Resto de obra y materiales	10,64 €
				Costes directos	10,64 €
				Costes indirectos (6%)	0,64 €
				TOTAL	11,28 €
ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS					



Título:	BOTIQUÍN DE OBRA	Unidad:	ud	Código:	6.5
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado				
				Mano de obra	1,68 €
				Resto de obra y materiales	47,90 €
				Costes directos	49,58 €
				Costes indirectos (6%)	2,97 €
				TOTAL	52,55 €
	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Título:	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	Unidad:	ud	Código:	6.6
Descripción:	Reposición de material de botiquín de urgencia				
				Resto de obra y materiales	16,28 €
				Costes directos	16,28 €
				Costes indirectos (6%)	0,98 €
				TOTAL	17,26 €
	DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD					
Título:	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	Unidad:	ud	Código:	7.1
Descripción:	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				
				Resto de obra y materiales	129,80 €
				Costes directos	129,80 €
				Costes indirectos (6%)	7,79 €
				TOTAL	137,59 €
	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
Título:	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Unidad:	ud	Código:	7.2
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado				
				Resto de obra y materiales	78,78 €
				Costes directos	78,78 €
				Costes indirectos (6%)	4,73 €
				TOTAL	83,51 €
	OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo



4.- PRESUPUESTOS PARCIALES



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1.1	ud	CASO DE SEGURIDAD	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	25	4,91 €	122,75 €
1.2	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	12,47 €	224,46 €
1.3	ud	GAFAS ANTIPOLVO	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	2,77 €	49,86 €
1.4	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	3,12 €	56,16 €
1.5	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ANTIPOLVO	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	0,75 €	13,50 €
1.6	ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1	Distribución de mascarilla homologada de caucho natural con doble filtro químico, amortizable en dos usos	6	5,60 €	33,60 €
1.7	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	8,66 €	155,88 €
1.8	ud	MONO DE TRABAJO	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	16,44 €	295,92 €
1.9	ud	IMPERMEABLE	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	9,19 €	165,42 €
1.10	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	13,93 €	250,74 €
1.11	ud	PETO REFLECTANTE	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	20,77 €	373,86 €
1.12	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	Cinturón protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	10,31 €	185,58 €
1.13	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A	Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro, amortizable en 10 usos.	13	1,75 €	22,75 €
1.14	ud	CUERDA DE AMARRE REGULABLE	Cuerda de poliamida de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	13	5,19 €	67,47 €



1.15	ud	ARNÉS DE SEGURIDAD SEMICIERRE DORSAL	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	13	2,53 €	32,89 €
1.16	ud	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	35	1,88 €	65,80 €
1.17	ud	PAR DE GUANTES DE PIEL VACUNO	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	35	5,32 €	186,20 €
1.18	ud	PAR DE GUANTES LÁTEX ANTICORTE	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	35	2,01 €	70,35 €
1.19	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	3,12 €	18,72 €
1.20	ud	PAR DE GUANTES SOLDADOR	Par de guantes para soldador (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	1,42 €	8,52 €
1.21	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADOR	Par de polainas para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	1,51 €	9,06 €
1.22	ud	PANTALLA SEGURIDAD + CASCO SOLDADURA	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	3,23 €	19,38 €
1.23	ud	PAR DE GUANTES AISLANTES	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	9,44 €	56,64 €
1.24	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES	Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	6	28,74 €	172,44 €
TOTAL CAPÍTULO 1						2.657,95 €

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
2.1	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97	75	17,30 €	1.297,50 €
2.2	ud	TOPES DE CAMIÓN PARA DESMONTE Y TERRAPLÉN	Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes	7	21,36 €	149,52 €
TOTAL CAPÍTULO 2						1.447,02 €



CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN						
Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
3.1	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE		10	16,09 €	160,90 €
3.2	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON 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	5	19,97 €	99,85 €
3.3	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5	24,83 €	124,15 €
3.4	ud	SEÑAL CIRCULAR CON 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 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5	26,21 €	131,05 €
3.5	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5	27,24 €	136,20 €
3.6	m	CINTA BALIZAMIENTO	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	3000	2,10 €	6.300,00 €
3.7	ud	CONO DE BALIZAMIENTO	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97	25	3,71 €	92,75 €
3.8	ud	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97	3	8,19 €	24,57 €
3.9	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97	3	7,22 €	21,66 €
3.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	100	8,51 €	851,00 €
3.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5	41,67 €	208,35 €
TOTAL CAPÍTULO 3						8.150,48 €



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
4.1	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 X 2,23 m	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con 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, dos placas de ducha y lavabo 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 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2	163,60 €	327,20 €
4.2	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2	153,48 €	306,96 €
4.3	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. 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 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2	216,75 €	433,50 €
4.4	ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	2	267,48 €	534,96 €
4.5	ud	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1	122,07 €	122,07 €
4.6	ud	ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento	1	124,75 €	124,75 €
4.7	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l, y con p.p. de medios auxiliares	1	165,79 €	165,79 €



4.8	ud	ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1	166,83 €	166,83 €
4.9	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos)	18	29,73 €	535,14 €
4.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos)	4	32,58 €	130,32 €
4.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos)	2	56,95 €	113,90 €
4.12	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos)	2	40,61 €	81,22 €
4.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	3	29,71 €	89,13 €
4.14	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos)	3	8,81 €	26,43 €
4.15	ud	DEPÓSITO BASURAS 800l	Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras	2	185,39 €	370,78 €
4.16	ud	JABONERA INDUSTRIAL	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos)	3	33,99 €	101,97 €
TOTAL CAPÍTULO 4						3.630,95 €

CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
5.1	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 ma	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x63 A. 30 mA, 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 8 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A., y dos de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4	1	820,05 €	820,05 €
5.2	ud	TOMA DE TIERRA (PLACA)	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004	1	145,80 €	145,80 €
5.3	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6kg EF 21A-113B	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97	3	46,11 €	138,33 €
5.4	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5kg EF 89B		3	114,76 €	344,28 €
TOTAL CAPÍTULO 5						1.448,46 €



CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
6.1	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario	9	137,04 €	1.233,36 €
6.2	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª	9	146,15 €	1.315,35 €
6.3	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros	18	77,08 €	1.387,44 €
6.4	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte	2	11,28 €	22,56 €
6.5	ud	BOTIQUÍN DE OBRA	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado	3	52,55 €	157,65 €
6.6	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	Reposición de material de botiquín de urgencia	5	17,26 €	86,30 €
					TOTAL CAPÍTULO 6 S	4.202,66 €

CAPÍTULO 7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

Código	Unidades	Resumen	Descripción	Cantidad	Precio	Total
7.1	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	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	9	137,59 €	1.238,31 €
7.2	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado	9	83,51 €	751,59 €
					TOTAL CAPÍTULO 7	1.989,90 €



5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.657,95 €
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS	1.447,02 €
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN	8.150,48 €
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.630,95 €
TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD	1.448,46 €
TOTAL CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	4.202,66 €
TOTAL CAPÍTULO 7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	1.989,90 €
TOTAL	23.527,42 €

Asciende el presente presupuesto, a la expresada cantidad de:

VEINTITRES MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

A Coruña, Octubre de 2017

La autora del proyecto

Eugenia Filgueira Chenlo