



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL
DE GALICIA

TRABAJO FIN DE GRADO

ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y EL POLÍGONO DE VIMIANZO

LINK OF THE FUTURE CORRIDOR VG-1.5 WITH THE AC-552 AND THE VIMIANZO POLYGON

Marcos Pardiñas García
Grado de Ingeniería en Obras Públicas
OCTUBRE 2021

DOCUMENTO N°1: MEMORIA



ÍNDICE GENERAL

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: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMICIDAD

ANEJO Nº6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº7: TRÁFICO

ANEJO Nº8: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº11: DRENAJE

ANEJO Nº12: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº13: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº14: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS
OBRAS

ANEJO Nº15: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº16: ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº17: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº18: REPLANTEO

ANEJO Nº19: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº20: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº24: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº25: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

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



1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente proyecto se presenta con el objetivo de alcanzar la titulación de Grado en Ingeniería de Obras Públicas que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de la Coruña. Se trata por tanto de un proyecto con un objetivo académico por lo que estará sometido a ciertas limitaciones en búsqueda de datos detallados, verificados y simplificaciones que en un proyecto real no podrían admitirse como válidas

El Proyecto “Enlace del futuro corredor VG-1.5 con la AC-552 y con el polígono de Vimianzo” se sitúa en las inmediaciones del núcleo de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña. Este municipio forma parte de la comarca de Terra de Soneira y de la Costa da Morte.

La AC-552 es una carretera de la red primaria básica de la Xunta de Galicia, de 91,0 km de longitud, que une las diferentes localidades coruñesas de La Coruña y Cee, Es una vía de comunicación fundamental entre las comarcas y que comunica al municipio costero con La Coruña, y la parte norte de la Costa da Morte.

El “Plan de Mobilidade e Ordenación Viaria Estratéxica (Plan MOVE) 2009-2015”, elaborado por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en junio de 2009, propone, dentro del Programa de Vías de Altas Prestaciones, la construcción de la VAP Carballo - Fisterra.

Esta tendría una longitud de 65.5 km, supondría un investimento aproximado de 208 millones de euros y sería puesta en servicio en el año 2015 aproximadamente. Esta divide en tres tramos, Tramo I: Estudio informativo Carballo-Berdoias; tramo II: Proyecto de trazado Berdoias-Cee y tramo III: Estudio informativo de la variante de Cee-Corcubión

Sin embargo, en la actualidad la autovía de la Costa da Morte entre Carballo y Berdoias tiene una longitud total de 41,86 km y se divide en dos tramos, de los cuales el Tramo I: Autovía Carballo-Baio, de 25,4 km (fue puesta en servicio 29 julio de 2016) y el Tramo II: Vía para automóviles: Baio-Berdoias, de 16,46 km (ejecutada parcialmente) debido a que estas obras fueron paralizadas. y anunciada el 6 de febrero de 2020 por el que se somete al trámite de información pública el proyecto de construcción Primera fase de la prolongación de la autovía de la Costa da Morte.

Actualmente se tiene previsto el reinicio parcial de los trabajos en este segundo tramo, tramo II, lo que permitirá que la autovía da Costa da Morte tenga continuidad hasta la carretera que enlaza Vimianzo con Camariñas en la AC-432 y no hasta Berdoias previsto en dicho tramo. Casi 7 kilómetros en forma de corredor (o vía rápida, o vía de altas prestaciones, como se denominará) de los 16.46km iniciales y una inversión de 28,7 millones. Una vía normal, de dos carriles, preparada ya para desdoblarse en el futuro en caso de que sea necesario y haya voluntad política (y dinero) para hacerlo.

La AC-432 en la cual se va a conectar con el nuevo corredor VG-1.5 es una carretera convencional, con un carril para cada sentido de circulación. Esta comienza en su conexión con la AC-552 en el núcleo de Vimianzo, con una sección compuesta por carriles con un ancho comprendido entre 3 y 3,5 m, aparcamiento y aceras en ambos márgenes en la mayor parte de los tramos en los que atraviesa núcleos rurales.

Fuera de la zona de travesía, la sección transversal está compuesta por un carril y un arcén para cada sentido. Los carriles presentan un ancho de 7 m aproximadamente, con tramos de 3 carriles en zonas de mayor pendiente y los arcenes oscilan entre 1 y 1,5 m de ancho.

Se estudia el tramo de carretera comprendido entre el PK 0+000 y el 2+520.

La AC 432 tiene su primera zona conflictiva al paso por la localidad de Vimianzo que es donde confluyen los tráfico de varias vías. Al paso por este pueblo el ancho de vía es insuficiente, tiene un trazado recto pero con cierta pendiente, y al acceder desde la AC-552 al cruce de Camariñas donde comienza la AC-432, se realiza mediante un giro brusco que impide la visibilidad, y si a esto unimos la cercanía de las viviendas a la vía hace que no sea posible mejorar el trazado actual. El firme, que se encontraba en una situación de deterioro por el tráfico pesado, se reparó recientemente.

En el caso de los vehículos que quieren acceder desde la AC-432 a la AC-552 la problemática se incrementa en la intersección. El radio de giro es muy pequeño, con visibilidad nula debido a que las edificaciones están encima de la propia carretera, lo que propicia que los vehículo para tener visibilidad invadan el carril de circulación y hay que añadir que la intersección termina en pendiente, lo que dificulta aún más la circulación en dicha zona. Los vehículos procedentes de Camariñas, quieren incorporarse a la AC-552, deben invadir el paso habilitado a los peatones junto a la intersección para tener una visión completa en ambos sentidos y, en algunas ocasiones los grandes damnificados son los viandantes; circunstancias que convierten este tramo en un lugar peligroso para los vehículos y para los peatones, y que impiden una mejora del trazado y una cómoda circulación de vehículos pesados.

A lo largo del tramo existen varias intersecciones con carreteras locales y caminos que conectan los núcleos rurales de la zona con Vimianzo, lo que provoca una ralentización en el tráfico.

Además, la calle Trasariz, donde se inicia la AC-432 no existen aceras con un ancho suficiente para la circulación de los viandantes, lo que dificulta el paso entre estos teniendo que pararse, apartarse e, incluso, bajarse a la calzada.

El tramo estudiado se considera peligroso debido a que en los últimos años se registraron varios siniestros graves entre vehículos y múltiples atropellos.

A este problema, debemos añadirle que la calidad de la vía se ve minimizada, dado que las carreteras que conforman el centro de la localidad, no fueron proyectadas en su origen para soportar tanta



cantidad de vehículos pesados. El firme se destruye en un período corto de tiempo y, como consecuencia, son frecuentes las reparaciones y costes económicos.

Por todo lo anteriormente dicho, la finalidad de este proyecto es la ejecución de un vial que ayude a descongestionar la malla urbana, reduciendo los problemas de capacidad y seguridad. Concluiremos refiriéndonos a la nueva vía que se propone, teniendo presente que se debe hacer un estudio de alternativas de trazado con el mínimo impacto y el mínimo coste. Esta comunicará la AC-552 y el Polígono de Industrial de Vimianzo, con la nueva vía de alta capacidad o corredor mejorando la fluidez del tráfico en la zona y evitando que parte de este tenga que introducirse en el casco urbano.

En cuanto al planeamiento, en la actualidad el planeamiento municipal vigente en el municipio de Vimianzo son unas normas subsidiarias aprobadas en el año 1994.

La situación actual se describe con más detalle en el Anejo 2

Finalmente, en lo relacionado al tráfico, cabe destacar que por esta carretera circula un importante porcentaje de vehículos pesados. En el año 2015 el porcentaje de tráfico pesado fue del 11,8% de la IMD de la carretera (2790 vehículos/día).

En el Anejo nº1: Antecedentes, y en el Anejo nº2: Situación actual, se detalla esta información, y se complementa con diversos mapas y fotografías de las principales zonas en las que existe la problemática comentada.

2. OBJETO DEL PROYECTO Y NECESIDADES A SATISFACER

Descrita la situación actual, los objetivos que se buscan con la redacción del presente proyecto son:

- Reducir la intensidad de tráfico pesado en el centro de Vimianzo, reduciendo así los ruidos y la contaminación.
- Fluidificar el tránsito de vehículos en la zona, reduciendo los tiempos de viaje.
- Reducir la siniestralidad.
- Reducir riesgos para los peatones en el casco urbano.
- Mejorar las condiciones de circulación por el núcleo.

Se busca una mejora de la calidad de vida de los habitantes del núcleo de Vimianzo, de la seguridad vial, y una mejora de conexión con las comunicaciones viarias.

Para ello, se estudia la construcción de una variante exterior a Vimianzo, que beneficie a la zona haciendo el polígono más competitivo ante las iniciativas empresariales y el impulso del empleo de este

por un lado, mientras beneficie también al resto de usuarios al ofrecer otra alternativa de accesibilidad a la vía de alta capacidad reduciendo el tiempo de viaje y de transporte. Además, se pretende solucionar los problemas de siniestralidad que se puedan producir en el núcleo de Vimianzo

Se conseguirá, por tanto, un aumento de la calidad de vida en el núcleo, que tendrá menos contaminación acústica y atmosférica. En un futuro será posible la rehabilitación del firme en el núcleo urbano y la construcción de aceras en aquellos tramos que no dispongan de ellas, sea insuficiente o en mal estado y se consideren necesarias para la movilidad de la población del entorno o exterior a este.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para la construcción de la variante se plantean tres alternativas y se establece una comparación entre ellas con la finalidad de encontrar la mejor solución.

Antes de comenzar el análisis, se delimita el área de estudio y se definen los elementos que condicionan el trazado y las características de la variante, que se resumen a continuación:

- Relieve del terreno: El terreno es accidentado. El núcleo urbano de Vimianzo y los pequeños núcleos rurales situados en torno a la carretera Camariñas-Vimianzo están situados en una franja vertical descendente, a una altitud de 130 m aproximadamente, rodeada a ambos lados por montes que alcanzan cotas de 250 y 360 m.
- Planeamiento urbanístico: El planeamiento municipal vigente en el municipio de Vimianzo son unas normas subsidiarias aprobadas en el año 1994. Se evitará que la variante atraviese suelo clasificado como urbano y como suelo urbanizable (núcleos rurales), así como se buscará reducir el efecto barrera que la variante pueda causar entre los núcleos rurales de la zona.
- Infraestructuras viarias: Además de la AC-432, las carreteras más importantes de la zona de estudio son la AC-552, ya que son por las que circula más tráfico. El resto se trata de carreteras de poco tráfico y de caminos sin asfaltar.
- Río Cambeda y cauces fluviales: En la zona de estudio cabe mencionar el paseo fluvial, que discurre por el casco urbano de Vimianzo al margen del río Cambeda -un arroyo del río Grande- por donde se puede realizar un agradable paseo que va desde la conocida como Braña do Cura hasta A Ponterroda. Paseo fluvial tiene una distancia de 600 metros, que fue construido entre 2014 y 2015. En cuanto a los cauces fluviales, en la zona hay varios regatos y arroyos, como puede ser el “ Rego da Fonte da Virxen” pero de escaso caudal, siendo algunos estacionales. En la zona estudiada no hay especies protegidas, ni se trata de un espacio natural protegido. Se intentará que la variante cause el mínimo impacto ambiental posible, reduciendo la afección sobre el río, los diversos regatos y arroyos.
- Patrimonio Cultural histórico. El castillo de Vimianzo, también conocido como Torres de Martelo,

se encuentra a la entrada del pueblo, en la actualidad acoge una muestra permanente de artesanía popular. Fue declarado Bien de Interés Cultural en 1994.

Se encuentra en muy buen estado de conservación. Conserva partes del siglo XIII, aunque la mayoría pertenecen a los siglos XIV y XV.

A escasa distancia del centro urbano y muy cerca del símbolo arquitectónico de Vimianzo se sitúa el Pazo de Trasariz, fundado en la segunda mitad del siglo XVII, es un hermoso conjunto palaciego en el que confluyen arquitectura y paisaje. Se trata de una gran casa de planta rectangular que destaca por su pórtico, de ocho arcos apoyados en columnas por capiteles dóricos, que forma una verdadera joya de la arquitectura palaciega gallega, cuya historia también está ligada a la del castillo.

Otras infraestructuras cercanas y de gran interés son el curro de Areosa (Vimianzo), construido por la Asociación Cabalar Monte Faro y financiado por la Consellería de Innovación, que permiten acoger una fiesta popular y de gran interés turístico y lúdico como es la Rapa das Bestas.

Se estudiará la menor afección posible al entorno la creación de estas nuevas infraestructuras protegiendo el patrimonio y fomentando el turismo el cual genera nuevas oportunidades de trabajo y un potente motor para desarrollo del núcleo urbano

que los recursos agrícolas y ganaderos tienen gran importancia. Es por ello que es preferible que la variante atraviese zonas forestales, ya que los bosques no tienen especies protegidas ni son bosques maduros, en lugar de zonas agrícolas, debido a que esta es una actividad económica importante en la zona.

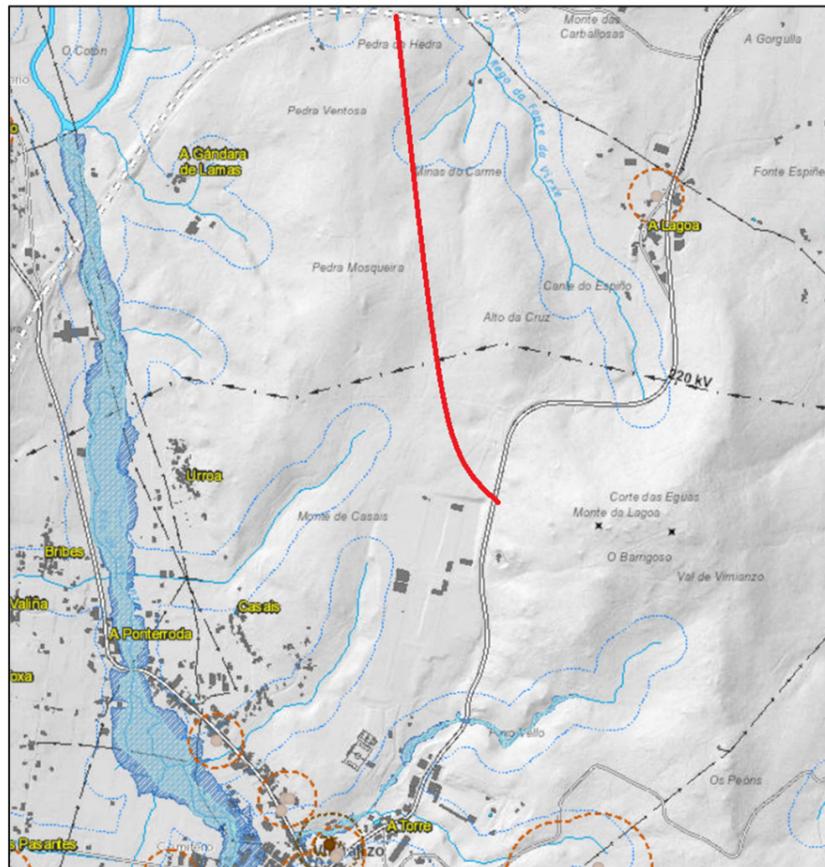
Además de los condicionantes del área de estudio, también se definen los aspectos técnicos y de diseño del trazado.

La variante tendrá sección de carretera convencional con limitación de accesos.

Uno de los valores característicos que condicionará casi la totalidad de soluciones es la velocidad de proyecto. Este parámetro es función de los condicionantes urbanísticos, de la orografía presente en la zona y de la tipología de la carretera. En este estudio, se plantea la alternativa 1 y 2 con una velocidad de proyecto de 80 km/h, y las alternativas 3 con una velocidad de proyecto de 60 km/h.

Para el diseño del trazado se utiliza la Norma 3.1-IC, que proporciona una serie de requisitos a los que se deberá ajustar el proyecto.

A continuación, se resumen los condicionantes técnicos:



Trazado en planta				
	L _{min,s} (Longitud mínima de recta para trazados en "S") (m)	L _{min,o} (Longitud mínima de recta para el resto de casos) (m)	L _{max} (Longitud máxima de recta) (m)	Radio mínimo de curvatura (m)
C-80	111	222	1336	265

Trazado en alzado							
	Inclinación de la rasante			Acuerdos verticales (mínimos)			
	Máxima (%)	Excepcional (%)	Mínima (%)	Acuerdos convexos		Acuerdos cóncavos	
				K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento	K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento
C-80	5	7	0,5	2300	3100	3000	5400

Sección transversal					
	Ancho carriles (m)	Ancho arcenes (m)	Ancho bermas (m)	Bombeo (%)	Peralte máximo (%)
C-80	3,5	1,5	1,0	2	7

Teniendo en cuenta los condicionantes del área de estudio y los condicionantes técnicos, se definen las tres alternativas .

- Zonas agrícolas y zonas forestales: Vimianzo es un ayuntamiento mayormente rural, por lo

ALTERNATIVA 1

El inicio de la primera alternativa se encuentra a la altura del PK 5+500, de la nueva autovía reconvertida inicialmente en corredor v antes de la conexión de la misma con la AC-432. Se dispone dicho enlace en la zona ya que en un estudio posterior realizado en 2018 de la autovía de conexión de Santa Irene con la AC-432 se contempla dicha zona como propia para la realización de un enlace de la autovía con el objetivo de dar cabida a un futuro acceso directo desde la Autovía al Polígono Empresarial de Vimianzo, y con el objetivo por otro lado realizado para compensar el excedente de tierras del tramo.

Esta alternativa contaría con un enlace en la autovía en todas las direcciones y con una longitud de 2100 m y ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 80 km/h. En su otro extremo pasaría a conectar con la AC-552 mediante una glorieta a mismo nivel y paralela al polígono industrial, ofreciendo una conexión directa con este o con el núcleo urbano de Vimianzo

ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 es la de menor longitud. El PK de inicio comienza en la glorieta donde termina el nuevo trazado de la autovía y enlaza esta con la AC-432. Puesto que el objetivo es conectar con el polígono y en esta ocasión se enlaza con este en su calle principal la cual termina conectando con la AC-552 en una intersección en forma de T.

La diferencia con la variante 3 es que la nueva variante parte de la glorieta la cual conecta la autovía con la AC-432 y enlazando esta con el polígono y la AC-552. Este trazado ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 80 km/h reduciendo su velocidad a 50km/h una vez la entrada en el polígono industrial y no cuenta con la necesidad de realizar los ramales de conexión al realizarse en dicho punto una salida del futuro corredor VG-1.5

.En esta alternativa hay que tener en cuenta que se afecta a una construcción ubicada en las proximidades de la glorieta, así como la afeción al núcleo de población de la zona la cual se ve afectada por dicha infraestructura, así como la afeción al río la cual es más alta. La pendiente máxima es del 5,0%; la cual es la menor de las alternativas favorecidas por una orografía más suave. Los movimientos de tierras ascienden a 142.841,9 m³ de desmonte y 172.436,1 m³ de terraplén. El déficit de tierras es asumible y tiene en general mejor equilibrio que las dos alternativas restantes

ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 es la de mayor longitud con 2.460 m. El PK de inicio es el mismo que la alternativa 1, dicha alternativa empezaría en un enlace en trompeta para luego conecta con el Polígono industrial, el cual se ubicará en el mismo punto estudiado que para la primera de las alternativas sin embargo ha sido

diseñada para una velocidad de proyecto menor reduciendo esto a 60 km/h

Su PK final se conectaría en esta ocasión con la calle central que conforma el polígono de Vimianzo, puesto que el objetivo es conectar con el polígono que está justo el final de dicha variante. La diferencia con la variante 1 es que la traza de la carretera con su conexión de salida y su velocidad de proyecto lo cual conlleva a la realización de la variante más económica debido a que el movimiento de tierras es menos y tampoco es necesario la realización de una glorieta de conexión con la AC-552.

La pendiente máxima es del 6,51%; suavizando el trazado por zonas con orografía menos complicada que la realizada en la primera de las alternativas.

Esta alternativas conlleva un menor movimiento de tierras, en esta ocasión los movimientos de tierras ascienden a 386.514,1 m³ de desmonte y 122.777,2 m³ de terraplén.

El déficit de tierras es de todas formas excesivo, lo que tiene a su favor es que su costo se reduce con respecto a las anteriores por lo que se tiene en cuenta por su viabilidad.

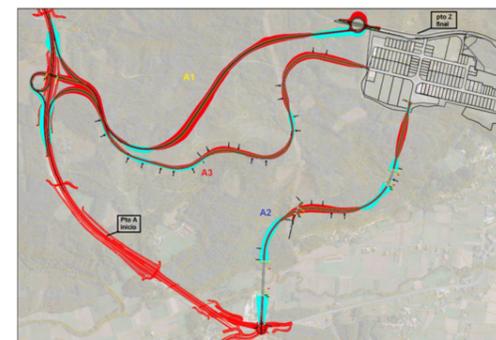
Lo que se persigue con esta alternativa es reducir el movimiento de tierras que causa la alternativa 1, pero a costa de aumentar la longitud de la misma, lo que resta funcionalidad a la variante.

Una vez planteadas las tres alternativas, se realiza un proceso de evaluación a fin de compararlas y elegir la solución óptima. Esta evaluación se basa conforme a cuatro criterios fundamentales:

- Trazado (trazado en planta, trazado en alzado, longitud de adelantamiento)
- Afeción al medio humano e impacto ambiental (movimiento de tierras; efecto barrera; afeción a cauces fluviales; afeción sobre el suelo urbano, las zonas agrícolas y el viario existente)
- Funcionalidad (longitud de la variante, tiempo de recorrido, puntos peligrosos)
- Coste económico

En función de los criterios expuestos anteriormente vamos a intentar comparar las tres alternativas para, posteriormente decantarnos por una de ellas según las puntuaciones asignadas a cada alternativa, para la elección de la alternativa óptima

En el Anejo nº4 se desarrolla el estudio de alternativas.





4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el estudio de alternativas, tras evaluar las tres alternativas propuestas, se concluye que la alternativa más adecuada para la construcción de la variante es la alternativa 1.

Se presenta a continuación un cuadro comparativo con todos los factores analizados previamente para asignar los pesos y las puntuaciones de cada criterio en función de cada alternativa:

PARÁMETRO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud	2161.88 m	1766.04 m	2456.28 m
Radio mínimo	265 m	265 m	140 m
Pendiente	6,51%	5,00%	6,51%
Movimiento de tierras	Exceso de tierras alto pero aceptable	Medio y bastante compensado	Exceso de tierras alto pero aceptable
Estructura sobre el río	-m	190+110m	-m
Funcionalidad	Muy buena	Buena	Regular
% adelantamiento	36%	45%	29%
Impacto ambiental	Medio	Muy elevado	Medio
Presupuesto	5.329.576,80 €	5.825.707,00 €	4.198.303,58 €

Para la selección de nuestra alternativa, vamos a utilizar en este caso una tabla cualitativa las valoraciones relativas de cada alternativa extraídas de los anteriores apartados. En este apartado se utiliza una técnica de “decisión por cuadros”, ampliamente empleada en el sector empresarial para la toma de decisiones estratégicas, en la que se valoran cualitativamente tres criterios: técnico, medioambiental y económico.

La valoración de estos tres criterios nos permitirá decantarnos por una de las alternativas estudiadas.

Alternativa	Trazad		Movimiento de tierras		Impacto Ambiental	Impacto Social	Tiempo Viaje	Seguridad Vial	Coste Económico
	Planta	Alzado	Volumen	Compensación					
Altern. 1	Buen	Buen	Malo	Malo	Regular	Bueno	Bueno	M .Bueno	Bueno
Altern. 2	Buen	M. Buen	Buen	Reg	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Regular
Altern. 3	Reg.	Buen	Reg	Malo	Bueno	Regular	Malo	Regular	M.Bueno

Se proyecta una carretera convencional tipo C-80. Se trata de una carretera de calzada única, con limitación de accesos.

La nueva carretera tiene una longitud total de 2161,88 m, y la conexión de la misma al inicio se realizará mediante cuatro ramales de enlace del futuro corredor VG-1.5 como se ha comentado anteriormente y la conexión final se realizará a la AC-552 mediante la realización de una glorieta de enlace, la cual se ubicará en el centro del trazado en el PK 65+150 antes de llegar al polígono de Vimianzo.

La sección transversal está compuesta por dos carriles de 3,5 m, arcenes de 1,5 m y berma de 0.75m. Además, se proyectan la necesidad de realizar un paso superior sobre el futuro corredor para la conexión del corredor al nuevo enlace, configurando así un buen sistema de accesibilidad en el entorno sin interrupciones en el trazado.

Además de la construcción del enlace también se proyecta el acondicionamiento de la AC-552 a su paso por el polígono de Vimianzo.

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

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

CARTOGRAFÍA

La cartografía indicada presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 5 metros. Con la intención de mejorarla, obteniendo así la cartografía definitiva, se han generado isolinéas para densificarla hasta conseguir una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro. Para ello se ha utilizado el software ISTRAM ISPOL.

Estos métodos de interpolación cometen cierto error, pero dicho error también se considera admisible.

TOPOGRAFÍA

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado del presente proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo.

Los criterios que se han seguido para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí
- Los ángulos que formen deberán ser superiores a 30°
- Deben ser fácilmente accesibles
- La distancia entre vértices adyacentes ha de estar comprendida entre 150 y 250 m.



Además, se debe elegir la ubicación de las bases de tal forma que no se vean afectadas por las propias obras o por otras exteriores, y que sean de fácil localización y acceso.

Se han establecido 26 bases de replanteo en la zona de construcción de la variante.

En el Anejo nº3: Cartografía y Topografía, se amplía esta información

La zona de estudio se localiza en la Hoja número 25 - Betanzos, del mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50000.

La zona en que se ubica la obra pertenece a la Zona IV (Galicia- Tras Os Montes) que engloba toda la parte Oeste de la provincia de La Coruña. Esta zona se encuadra en un dominio oeste caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfozadas y por la ausencia de Olla

de Sapo y Paleozoico datado.

En el Anejo nº 4 se analiza con mayor detalle la geología de la zona

6. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMICIDAD

En el Anejo nº5: Geología, Geotecnia y Sismicidad, se realiza un estudio de la zona en la que se desarrollan las actuaciones desde el punto de vista geológico, geotécnico y sísmico. De dicho estudio se sustraen las siguientes conclusiones:

- Los materiales predominantes que afloran a lo largo de la traza son gneis y granito, y en menor medida esquisto y suelos cuaternarios.
- El espesor de la capa de tierra vegetal es variable. Posee un espesor medio de 0,40 m entre el inicio de la variante, donde la traza atraviesa fundamentalmente terrenos agrícolas, y de 0,20 m en el resto de la variante, donde lo que atraviesa la traza en su mayoría son terrenos forestales.
- Se estima que la totalidad de los materiales procedentes de la excavación son aprovechables, a excepción de la tierra vegetal, que se empleará a la hora de realizar siembras y plantaciones.
- Se dispone categoría de explanada E2 en toda la traza. Con el fin de conseguir esta categoría de explanada se debe aportar una capa de 55 cm de suelo seleccionado (tipo 2) procedente de la excavación sobre el suelo adecuado, cuando la explanada, en un primer momento, sea de categoría E1.

- El talud adoptado en todos los desmontes de la traza es 1H:1V, y el talud adoptado en todos los rellenos es 3H:2V. Con los estudios de estabilidad realizados se ha determinado que son estables.
- Se adopta un coeficiente de paso (relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial de material existente) de 1,10

De acuerdo con los criterios de aplicación de la NCSP-07, por ser la aceleración sísmica horizontal básica a_b inferior a $0,04g$, se concluye que no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas en el presente proyecto

7. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

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 de Vimianzo-Castrelo por estar situada relativamente cerca de la traza proyectada y presentar unas series de datos suficientemente representativas de la Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia.

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 $5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en invierno y los valores medios máximos alcanzan los $19,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en verano.
- La temperatura mínima absoluta no es en ningún mes inferior a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y la temperatura media de las mínimas tampoco es inferior a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en ningún mes, por lo tanto, no existe un período de helada probable y no hay meses de helada segura.
- Las precipitaciones medias anuales de la zona están alrededor de los $197,3\text{ mm}$. El máximo de precipitaciones se recoge en invierno ($28,0\%$), siendo el verano la estación del año que menos aporta, si bien no tiene un valor despreciable, representando un $13,0\%$ del valor total de precipitación anual..

Teniendo en cuenta los días de climatología favorable y los días no laborables, y suponiendo que la



ejecución de cada unidad de obra se reparte uniformemente a lo largo del año, se determina el coeficiente medio anual de reducción para cada una de ellas:

CLASE OBRA	Hormigones	Explanacioness	Áridos	Riegos	Mezclas
C.R.	0,856	0,789	0,857	0,857	0,702

Coeficiente medio anual de reducción

En el Anejo nº6: Climatología e Hidrología, se desarrolla el estudio climatológico.

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 periodos 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 periodos 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 la vía en el tramo de estudio se encuentra definida en los planos adjuntos al final del Anejo nº11 Hidrología

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

Apartir del Anejo nº6: Climatología e Hidrología y estudio del anejo nº11 Hidrología, se desarrolla el estudio hidrológico, obteniendo los caudales de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la variante objeto del presente proyecto.

8. TRÁFICO

En el Anejo nº7: Tráfico, se analiza el tráfico en el entorno de la población de Vimianzo, para poder determinar el tráfico que circulará por la variante en el año de puesta en servicio y en el año horizonte, así como su nivel de servicio.

Los datos de tráfico que se analizan corresponden a:

-Ficha con los datos de la estación de aforo AC-432(4) en el año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)

-Ficha con los datos de aforo de la estación VG-1.5 (61) en el año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)

Obtenidos los datos de ambas infraestructuras, se analiza la carretera de enlace principal. La IMD de la autovía existente en su salida actual a 5km del núcleo de Vimianzo, la cual no dice que es de 4.983 vehículos/día en el año 2019. Para nuestros cálculos se considerará la media desde su puesta en servicio, obteniéndose una IMD de 4.742vehículos/día.

Por consiguiente, pasarán por nuestra variante 3.320 vehiculos/día. Supondremos un porcentaje de pesados del 8 % en nuestra variante..

Tomando como base de partida este dato, se realiza la prognosis, aplicando las tasas de crecimiento establecidas en la “Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”, aprobada por la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre. Se obtiene así la siguiente información:

- La IMD de la variante en el año de puesta en servicio (2023) será de 3.641 vehículos/día.
- La IMD de la variante en el año horizonte (2043) será de 4.846 vehículos/día.
- En cuanto al porcentaje de tráfico pesado en la variante, se considera un porcentaje constante del 8%.
- La IMD de la AC-552 en el año de puesta en servicio de la variante (2021) será de 1.561vehículos/día.

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

9. TRAZADO GEOMÉTRICO

El Anejo nº8: Trazado geométrico, sirve como justificación de la solución adoptada en el trazado de la variante del proyecto, tanto de su eje principal, como de las intersecciones, sus correspondientes ramales, las los caminos de servicio.



El trazado se ha adaptado a lo indicado en las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, de febrero de 2016
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras
- Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia

Se proyecta una carretera convencional tipo C-80, perteneciente al Grupo 2. Se trata de una carretera de calzada única, con limitación de accesos.

La variante tiene una longitud de 2080 m sin contar con los cuatro ramales de enlace que conectan con el nuevo corredor VG-1.5 en el PK 5+500, los cuales varían desde los 390m a los 660m.

Los parámetros que definen las características geométricas utilizadas en el trazado del tronco son los siguientes:

Radio mínimo en planta.....	265 m
Radio máximo en planta.....	530 m
Parámetro de clotoide máximo	210
Parámetro de clotoide mínimo	75
Pendiente longitudinal máxima	6,50%
Pendiente longitudinal mínima	0,65%
Acuerdo vertical convexo mínimo	5500 m
Acuerdo vertical cóncavo mínimo	7100 m

En el anejo mencionado se incluyen los listados de los cálculos mecanizados del trazado en planta y alzado de todos los ejes proyectados.

Intersecciones

La conexión del futuro enlace proyectado con el corredor VG -1.5 se realizará mediante 4 ramales de enlace los cuales facilitaran el acceso libre a este sin intersecciones. Estarán formados por:

- Carriles: 1 x (3,5 m + sobreecho) (Su trazado es completamente curvo, por lo que, según la Norma 3.1-IC, el ancho total debe tener un valor mínimo de 4,0 m)
- Arcenes: Arcén derecho de 1,5 m
- Bermas: Berma derecha de 0,750m

La intersección final es a nivel, donde la conexión de la variante con la carretera existente se resuelve mediante una glorieta para hacer conexión de esta y la carretera autonómica AC-552. Para proyectar

la glorietas se han seguido las “Recomendaciones sobre Glorietas” deL MOPU y de la Xunta de Galicia. Las glorieta es un tipo de intersección con una ocupación de suelo y un coste relativamente reducidos, que ofrecen prestaciones interesantes frente intersecciones convencionales o reguladas por semáforos.

La tipología de glorieta que se plantea es la recomendada en la Orden de Accesos de la Xunta de Galicia:

- Diámetro exterior: 60 metros
- Diámetro interior (isleta): 40 metros
- 2 carriles de 4m cada uno
- Arcenes interior y exterior de 1m cada uno

El desarrollo del trazado geométrico de este proyecto se ha realizado con el programa Istram/Ispol. Permite calcular la práctica totalidad de parámetros que intervienen en el diseño de la planta, alzado y sección transversal de una carretera.

Se presentan en el anejo 8 de trazado geométrico los apéndices de los resultados obtenidos por este programa en forma analítica, en relación con los aspectos:

- Trazado en planta
- Trazado en alzado

Gálivos

De acuerdo con lo indicado en la Norma 3.1-I.C. en el punto 7.3.7 “Altura libre”, la altura libre mínima considerada bajo el pasos superior sobre cualquier punto de la plataforma de la variante no es inferior a cinco metros y treinta centímetros (5,30 m) en ningún caso. También se ha considerado esta altura como altura libre mínima disponible para la libre circulación para los vehículos que continúan su trazado por el corredor a su cruce con los ramales A de acceso o B de salida a la variante proyectada..

Visibilidad

En el Anejo nº8 se recoge el resultado del estudio de visibilidad realizado para el tronco de la variante.

Se comprueba, 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, y que en ambas intersecciones existe visibilidad de cruce para todos los movimientos permitidos.



10. TRAZADO GEOMÉTRICO

En el Anejo nº9: Movimiento de tierras, se ha estudiado el movimiento de tierras de las obras proyectadas. Como punto de partida se han tomado las conclusiones del Anejo nº5: Geología, Geotecnia y Sismicidad.

Se incluyen en este movimiento de tierras las excavaciones y rellenos correspondientes a: Tronco principal, Intersecciones, Reposiciones, Caminos de servicio y Pasos transversales.

En la siguiente tabla se resumen los valores totales obtenidos de tierra vegetal y de desmonte, así como el volumen de material necesario para la ejecución de terraplenes:

TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTES (m ³)	RELLENOS (m ³)
50.820.6	589.434.7	210.644.8

Aplicando un coeficiente de paso de 1,10 ($C_p = 1,10$), resulta un excedente de tierras de **437733.37 m³**, que debe ser enviado a vertedero por un gestor autorizado.

11. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para el cálculo de las secciones de firme se ha utilizado la Norma 6.1-IC. En ella se proponen diversas secciones en función del tráfico de vehículos pesados en el año de puesta en servicio y de la categoría de explanada de la carretera.

Partiendo de los datos de tráfico obtenidos en el Anejo nº7: Tráfico, se obtiene una categoría de tráfico pesado T2 en el tronco principal.

Con respecto a la explanada, se ha dispuesto una categoría de explanada E2

El paquete de firme, de 50 cm de espesor, estará constituido por las siguientes capas:

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

Intersecciones (ramales y reposición de la AC-552)

Por simplicidad constructiva se decide colocar en las reposiciones de las carreteras autonómicas AC-552 la misma sección que en el tronco de la variante, tanto en calzada como en arcenes, ya que las condiciones de tráfico son similares así como en el trazado de la glorieta Tato el e la glorieta como

Caminos de servicio

Los caminos de servicio irán sin pavimentar. La sección adoptada para los mismos estará constituida por las siguientes capas:

- 30 cm de zahorra artificial ZA 25
- 30 cm de suelo adecuado

Estructuras

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 los pasos superiores de este proyecto 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

En el Anejo nº10: Firmes y pavimentos, se desarrolla esta información.

12. DRENAJE

En el Anejo nº11: 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 variante.

DRENAJE LONGITUDINAL

- **Cunetas de pie de desmonte:** su misión es recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma y de las cuencas en desmonte que no sean desaguadas a través de una obra de drenaje transversal.

Se toma una cuneta trapezoidal revestida de hormigón, con taludes 1H : 1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0.4 m.

La cuneta tendrá la misma pendiente que el terreno en el que se encuentre

- **Cunetas de guarda en desmonte:** se colocan en la coronación de los desmontes y su objetivo es recoger la escorrentía procedente de las cuencas en desmonte con el fin de evitar que descienda directamente por el talud pudiendo comprometer la estabilidad de éste.

La cuneta ha de tener la misma pendiente longitudinal que la carretera. Se disponen arquetas cada 50m, pero aun así, el cálculo se realiza para el caso de que estuvieran al doble de distancia (100m).

- **Cunetas de pie de terraplén:** se colocan en los pies de los terraplenes y su misión es recoger la escorrentía procedente de las cuencas en terraplén con el objetivo de evitar que se infiltre por los cuerpos de los rellenos pudiendo ocasionar problemas de estabilidad

- **Caces de coronación de terraplén:** su misión es recoger las aguas de escorrentía procedentes de la plataforma situada sobre la coronación de los rellenos.

- Se adopta un caz de hormigón que presenta las siguientes características:

- Triangular con bordillo.
- 1V:4H de talud interior.

- **Colectores:** formados por tubos cuya misión consiste en recoger las aguas procedentes de las cunetas de pie de desmonte.

Los colectores proyectados son de hormigón en masa y tienen un diámetro de 400, 500 o 600 mm.

- **Arquetas de registro:** se dispondrán las arquetas necesarias para poder asegurar la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe, debiendo permitir su fácil limpieza. Están colocadas a una distancia máxima de 50 m y en los puntos de encuentro de colectores, cambios de dirección en planta y alzado y en los cambios de sección del colector.

Sus dimensiones interiores son: 1,60 x 0,80-2,30 x 1,50 m.

- **Rejillas de desagüe:** su objetivo es evacuar las aguas de las cunetas de desmonte hacia los colectores.
- **Bajantes de terraplén:** su misión es evacuar el agua procedente de los caces de coronación de terraplén hacia las cunetas de pie de terraplén o bien al terreno natural en el lado de la carretera que lo permita.
- **Bajantes de desmonte:** son dispositivos que conectan las cunetas de guarda en desmonte con las cunetas de pie de desmonte.

Se ha proyectado una cuneta trapezoidal revestida con un ancho en la base de 0,50 m, taludes simétricos 1H:1V y un calado de 0,50 m. Esta se sitúa a 1,50 m del pie del talud.

DRENAJE TRANSVERSAL

En total se han dispuesto 2 obras de drenaje transversal, todas ellas en el tronco principal. En la siguiente tabla se muestra su ubicación y su longitud:

ODT	CUENCAS VERTIENTES	EJE	PK	Q TOTAL (m3/s) (T=500)
0.5	1	Tronco	0+520	0,875
1.9	1	Tronco	1+920	0,482

Se han dimensionado con un diámetro de 1.8 m, para que a su vez actúen como paso de fauna.

13. ESTRUCTURAS

En el presente proyecto se han diseñado un total de 2 estructuras, que se pueden agrupar en:

- Pasos superiores sobre la VG-1.5 (Ramal A y Ramal B)
- Muro de Contención de tierra

PASOS SUPERIORES						
Estructura	PK (Ramal A/B)	Finalidad	Luz (m)	Ancho tablero (m)	Nº de vigas	Canto de vigas (m)
P.S. VG-1.5	p.k. 0+555 – p.k. 0+617	Paso sobre VG-1.5	34,02 - 28,04	10,20	4	2,00

El primer estribo se sitúa en el p.k. 0+555 y el segundo en p.k. 0+617 del ramal A y B. El ramal A permite el movimiento de salida desde la VG-1.5 hacia nuestro enlace de conexión proyectado con la AC-552 (se inicia en p.k. 5+180 de la VG-1.5) mientras que el ramal B permite el movimiento de salida desde el



enlace proyectado a la VG-1.5 en dirección AC-432 (la salida se produce en el p.k. 5+900)

Ambos ramales se unen en un única plataforma en el p.k. 0+400 y pasan sobre el futuro corredor del margen derecho al izquierdo del vial

El pasos superior es una estructuras de dos vano, a las que se ha dado una solución de tablero prefabricado con vigas doble T y el cual cuenta con un apoyo intermedio situado en la mediana del la VG-1.5.

Los estribos utilizados son sillas – cargadero. en los pasos superiores los estribos descansan sobre los taludes de desmonte de la variante. Toda la estructuras tienen un trazado en planta recto.,.

El resto de características de cada una de las estructuras se detalla en el Anejo nº12: Estructuras, y en los planos de estructuras del Documento nº2: Planos.

Por otra banda para contener las tierras de terraplén necesario para el nuevo trazado y evitar invasión del suelo industrial del polígono debido a la glorieta de enlace con nuestra variante, se proyecta la realización de un muro de contención de 40m de largo y altura variable de 2 a 0,60 m a la rasante de dicha carretera.

14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En relación con la señalización horizontal, en el Anejo nº13 se han presentado las marcas viales a utilizar, tanto en las obras de construcción de la variante como en las de acondicionamiento de la AC-552, 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 de pintura a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.

Discontinuas	Continuas	Continuas adosadas a discontinuas	Transversales	Flechas	Inscripciones	Cebreados	Delimitación de zonas de estacionamiento
M-1.2	M-2.2	M-3.3	M-4.1	M-5.1	M-6.3	M-7.1. a	M-7.3
M-1.7	M-2.4		M-4.2	M-5.4	M-6.5		
M-1.9	M-2.6		M-4.3				

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 nº13 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.

BALIZAMIENTO

Los elementos a utilizar para el correcto balizamiento de la vía de acuerdo con la normativa vigente son los siguientes:

- Captafaros
- Hitos de arista
- Hitos kilométricos

En el Anejo nº13 se definen las características de estos elementos y su ubicación.

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 pasos superiores: 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.

La barrera se inicia 64 m antes de ser necesaria sin contar el anclaje y se prolonga 64 m después de ser necesaria sin contar el anclaje.

En las isletas de las intersecciones se instalan bordillos de hormigón remontables.

En el Anejo nº13 se amplía esta información.

15. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de acondicionamiento de la AC-552 y de construcción de la variante exigen definir las



situaciones provisionales de los viales que interceptan, durante la ejecución de la mismas.

Las medidas a tomar pasan por el desvío provisional de la traza del tráfico permitiendo mantener este mientras se ejecuta la primera fase de la glorieta y posteriormente una vez ejecutada parte de esta, se desviará el tráfico por la otra mitad ya ejecutada mientras se finaliza el trazado de la misma. Se prestará especial atención a una señalización de los desvíos lo más adecuadamente posible sobre todo por la noche, para que no constituyan ningún peligro para la circulación.

Los principales problemas serán:

- Ejecución de la glorieta de unión entre el enlace y la AC-552
- Acondicionamiento de la AC-552
- Afecciones a caminos locales y caminos de servicio Dentro de las obras

En el Anejo nº14: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras, se desarrolla esta información.

16. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se han detectado, identificado las afecciones que se producen como consecuencia de la ejecución de las obras que comprende el presente proyecto.

LÍNEAS ELÉCTRICAS

Tras la inspección de la zona se observa alguna línea baja tensión y una línea de alta tensión en la zona de actuación, por lo que será necesario comunicar a dicha empresa (en este caso, Unión Fenosa) la intención de llevar a cabo la ejecución de las obras, con el objeto de que esta indique ciertas condiciones a cumplir a la hora de la reposición de estas líneas

LÍNEAS TELEFÓNICAS

La red telefónica en la zona de actuación es aérea, con diversos cruces de calzada y tendidos aéreos sobre postes de madera u hormigón.

Se identifican afecciones a tramos de línea de teléfono:

17. ESTUDIO AMBIENTAL

Se incluye en el Anejo nº16, el Estudio Ambiental, redactado con objeto de realizar una evaluación ambiental de las previsibles interferencias que generará en el entorno la construcción del presente

proyecto. El fin último es contribuir a evitar posibles impactos o alteraciones sobre el medioambiente, o al menos, minimizar estos impactos lo máximo posible.

Para ello se realiza el estudio de acuerdo a la legislación vigente, organizado en las siguientes fases:

- 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 previsibles 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 todos los factores durante las fases de proyecto.
- Medidas que permiten prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos adversos sobre el medioambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.

18. 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 afectado, se definen, en el Anejo nº17: Ordenación ecológica, estética y paisajística, una serie de medidas correctoras.

Se realizará una revegetación de:

- Desmontes excavados en tierras y terraplenes: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm, la posterior ejecución de una hidrosiembra y la realización de plantaciones sobre la cara del talud y en la coronación o pie del talud.
- Drenajes adaptados como paso de fauna: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm y la realización de plantaciones a cada lado de las embocaduras de la obra de drenaje.
- Superficies ocupadas por las instalaciones auxiliares y otros elementos temporales: Consiste en un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm.

La tierra vegetal que se aporta es la que se recupera de la zona en la que se llevan a cabo las obras, retirada al comienzo de las mismas.

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



19. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se definen en este apartado todas aquellas obras complementarias, que siendo de menor importancia para la explotación de la obra proyectada, la complementan de forma que se obtenga un conjunto funcionalmente más completo.

Para garantizar un control total de accesos a lo largo de la plataforma de ambas márgenes de la carretera, se coloca una valla de cerramiento, la cual está formada por postes metálicos y malla metálica, en ambos casos realizada en acero galvanizado. La valla de cerramiento se coloca a lo largo de la línea de expropiación, cuando no haya camino de servicio paralelo a la variante, o bien entre el camino y la variante, cuando sí lo haya.

Como parte complementaria del cerramiento perimetral, se disponen en la propia valla del cerramiento una serie de elementos, que permiten la evacuación de algunos animales que pudieran haber accedido por roturas de la propia valla o en las intersecciones.

Estos elementos se corresponden con dispositivos de escape de fauna, mediante la ejecución de unas rampas de evacuación, realizados mediante la construcción de un forjado inclinado.

Se han proyectado también puertas de acceso para mantenimiento y conservación de la zona de dominio público. Estas puertas de acceso se han ubicado teniendo en cuenta la fácil accesibilidad mediante las carreteras y caminos existentes en las proximidades de la variante.

La ubicación de estos elementos y sus características quedan reflejadas en los planos correspondientes del Documento nº2: Planos.

20. REPLANTEO

Con el fin de replantear el nuevo trazado de la variante se implantan 26 bases de replanteo, a una distancia media de 200 y 300 m.

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

	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
B1	498196.056	4776467.436	170.048
B2	497948.731	4776384.834	180.000
B3	497832.441	4776540.699	165.047
B4	497898.619	4776451.335	173.459
B5	497911.121	4776346.972	185.002
B6	497521.009	4776409.079	170.032
B7	497606.847	4776496.358	155.860
B8	497772.310	4776447.300	165.038
B9	497724.162	4776186.710	198.822
B10	497897.910	4776226.802	189.983
B11	497933.492	4776359.316	182.141
B12	498116.927	4776353.181	155.124
B13	498186.252	4776448.273	164.898
B14	497670.487	4776398.888	166.480
B15	497853.256	4776337.867	189.728
B16	497756.066	4776206.230	199.632
B17	497630.124	4776082.727	205.045
B18	497476.634	4775958.101	199.998
B19	497586.547	4775759.657	226.345
B20	497697.743	4775557.658	240.095
B21	497926.821	4775487.712	225.603
B22	498026.550	4775284.601	223.208
B23	498145.952	4775083.158	235.196
B24	498102.150	4774890.500	215.129
B25	498179.898	4774788.010	224.977
B26	498184.546	4774633.945	229.548

En el Anejo nº18: Replanteo, se incluyen los listados con el replanteo de los diferentes ejes.

21. EXPROPIACIONES

En el Anejo nº19: 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.

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 arbolado
- Prado y labradío

En el citado Anejo nº19 se incluyen planos parcelarios en los que se muestran las áreas de expropiación,



clasificadas según el tipo de suelo.

Todas las parcelas a expropiar están comprendidas en el término municipal de Vimianzo.

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	Area de expropiación (m ²)	Valoración (€/m ²)	Coste expropiación (€)
Monte arbolado	84.661,60	5	423308,00
Prado y labradío	16.684,44	8	133.475,52
Coste total de expropiaciones (€)			556.783,52

22. PLAN DE OBRA

En el Anejo nº20: Plan de obra, se presenta un plan de obra indicativo para la ejecución de las obras en un plazo de DIECIOCHO (18) 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.

A partir de las unidades o actividades consideradas, se ha realizado el análisis de los recursos (tanto técnicos como humanos) a emplear en la ejecución de las mismas, hallándose la duración de cada actividad (y siempre teniendo en cuenta los condicionantes tanto climatológicos como externos).

Los rendimientos empleados han sido siempre aquellos rendimientos reales y contrastados en la ejecución de la unidad correspondiente en la mayoría de empresas constructoras a la hora de la realización de diferentes actividades.

En cualquier caso, y antes de emplear unos rendimientos ajenos a la realidad de la obra, se ha preferido aumentar el número de equipos necesarios para poder ejecutar la actividad en el plazo correspondiente

El plazo de garantía será de un (1) año a contar de la fecha de la recepción.

23. 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 que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Por tanto, se hace

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
MEMORIA DESCRIPTIVA

necesario 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:

La clasificación exigible al contratista será por tanto:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica

Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros

En el Anejo nº21: Clasificación del contratista, se desarrolla esta información.

24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº22: 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.



25. PRESUPUESTO

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.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS.....	14.104,33	0,38
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.538.252,32	42,32
3	ESTRUCTURAS	172.888,96	4,75
4	FIRMES	734.222,28	20,20
5	RED DE DRENAJE	411.271,27	11,31
6	SEÑALIZACIÓN E DEFENSAS	188.285,07	0,52
7	ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	105.973,62	2,91
8	ILUMINACIÓN.....	25.745,38	0,71
9	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	18.000,00	0,50
10	SOLUCIÓN AL TRÁFICO	5.000,00	0,13
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	354.362,69	9,75
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	66.804,81	1,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.634.910,73	
	13,00 % Gastos generales	472.538,39	
	6,00 % Beneficio industrial	218.094,64	
SUMA DE G.G. y B.I.		690.633,03	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		4.325.543,76	
	21,00 % I.V.A.	908.364,18	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA		5.233.907,95	

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de: TRES MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (3.634.910,73€),

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 la legislación vigente, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de: CUATRO MILLONES TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (4.325.543,76€).

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: CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SIETE - EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (5.233.907,95€).

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	5.233.907,95 €
- Expropiaciones	556.783,52 €

TOTAL EUROS 5.790.691,47 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: CINCO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTO NOVENTA Y UNO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

26. 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 nº 141 de las recogidas por el Real Decreto 1359/2011.

Fórmula nº 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

27. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en el Anejo nº26, el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD), 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 TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (334.362,69).

28. SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye en el Anejo nº27, el 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 laborales, 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.

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.

El presupuesto de ejecución material de la obra destinado a Seguridad y Salud asciende a SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN (66.804,81€).

29. 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: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMICIDAD

ANEJO Nº6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº7: TRÁFICO

ANEJO Nº8: TRAZADO GEOMÉTRICO ANEJO

Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS ANEJO

Nº10: FIRMES Y PAVIMENTOS ANEJO Nº11: DRENAJE

ANEJO Nº12: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº13: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº14: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº15: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS ANEJO

Nº16: ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº17: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº18: REPLANTEO

ANEJO Nº19: EXPROPIACIONES ANEJO

Nº20: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº24: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº25: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



30. 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, septiembre de 2021

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Marcos Pardiñas García

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. PLANOS DE SITUACIÓN
2. PLANOS DE CONJUNTO
3. REPLANTEO
4. PLANTA
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. SECCIONES TIPO
7. PERFILES TRANSVERSALES
8. DRENAJE
9. ESTRUCTURAS
10. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA
11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
12. SERVICIOS AFECTADOS
13. OBRAS COMPLEMENTARIAS
14. ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EXISTENTE

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. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO Nº1: ANTECEDENTES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1. REDE AUTONÓMICA DE ESTRADAS DE GALICIA (RAEGA).....	1
2.2. PLAN DE MOBILIDADE E ORDENACIÓN VIARIA ESTRATÉXICA (PLAN MOVE)	2
2.3. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto describir y relacionar, de forma resumida, el contenido de los diferentes documentos que con anterioridad han desarrollado estudios y actuaciones en el mismo entorno del “Enlace del futuro corredor VG-1.5 con la AC-552 y el polígono de Vimianzo”, constituyendo un precedente o en su caso un condicionante para la definición de la solución proyectada.

Las actuaciones contenidas en el presente proyecto se encuentran en el núcleo de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña.

La VG-1.5 es una vía de alta capacidad dependiente de la Xunta de Galicia, que tras la paralización del proyecto en 2012 del tramo estudiado, fue replanteado como corredor con el objetivo de conectar a los municipios más occidentales de la Costa da Morte

Por otra banda la AC-552 es una carretera de la Red Primaria Básica de la Xunta de Galicia que une las localidades coruñesas de La Coruña y Cee, la cual recorre 91km siendo a partir de la salida de la AG-55 en Santa Irena (Salto, Vimianzo) principal vía de comunicación a lo largo del recorrido desde Finisterre a Santa Irena y viceversa

Finalmente la AC-432 es una carretera de la Red Primaria Complementaria de la Xunta de Galicia que une los núcleos de Vimianzo y Camariñas. Es una vía de comunicación fundamental entre las comarcas de la Costa da Morte y La Coruña.

2. ANTECEDENTES

2.1. REDE AUTONÓMICA DE ESTRADAS DE GALICIA (RAEGA)

La red de carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia está formada por las carreteras cuyo itinerario discurre íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia y que no sean de titularidad del Estado o de otros organismos.

El mapa de la “Rede Autónoma de Estradas de Galicia (RAEGA)” recoge las carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma, pintadas en diferentes colores según el tipo de red a la que pertenecen. Se añadieron las carreteras de titularidad del Estado, que aparecen en color rojo.

En la siguiente figura se muestra un trozo de dicho mapa, donde se puede comprobar el trazado del proyecto en línea discontinua, VG-1.5, vial de alta capacidad posteriormente convertido en corredor a falta de continuar con dicho trazado, la AC-552 pertenece a la Red Primaria Básica y la AC-432 dentro de la Red Primaria Complementaria.

La Red Primaria Básica está formada por grandes ejes que, junto con la Red de Interés General del

Estado (RIGE), vertebran el territorio, lo conectan con la red de carreteras de las comunidades autónomas vecinas y relacionan entre sí tanto los grandes centros de población como los principales lugares de actividad económica.

La Red Primaria Complementaria, a la que pertenece la AC-432, comprende las demás carreteras que conectan con las cabeceras comarcales y con los núcleos de población importantes.

La Red Secundaria comprende todas las carreteras no incluidas en las Redes Básica y Complementaria.



Mapa de la Rede Autónoma de Estradas de Galicia (RAEGA) a 29/09/2020 (Fuente: Xunta de Galicia)

. A diario, circulan por esta vía un elevado número de vehículos, especialmente en las horas punta, por lo que en pleno centro urbano de Vimianzo, donde la intersección entre la AC-552 y la AC-432 se registran problemas de tráfico. En estas calles, la velocidad máxima permitida es de 50 km/h, aunque es prácticamente imposible alcanzar esa cifra ya que, además de todos los coches que pasan por dicha intersección al mismo nivel, se unen los peatones y menor ancho de vía. Tramos con múltiples accesos e incorporaciones a la carretera nacional, firmes que soportan un tráfico o tipos de vehículos más exigentes que aquellos para los que fueron diseñados provocando una disminución de la velocidad, lo que genera retenciones.

Paralelamente, existe actividad en el Polígono Industrial de Vimianzo, que se encuentra ubicado en la salida de Vimianzo (al este de Vimianzo), lo que supone el paso constante de camiones también por el centro; ya que para llegar a sus destinos, frecuentemente ubicados en las direcciones de Finisterre o

Camariñas y Ponte do Porto o regresar al polígono como para el acceso al futuro corredor VG-1.5 tendrían que adentrarse a través de la AC-432.

A este problema, debemos añadirle la calidad de la vía que se ve minimizada, pues debemos tener en cuenta que muchas de las carreteras que conforman el centro de la localidad, no fueron proyectadas en su origen para soportar tanta cantidad de vehículos pesados. Esto provoca que dicho firme se destruya en un período corto de tiempo y, como consecuencia, frecuentes reparaciones y costes económicos.

2.2. PLAN DE MOBILIDADE E ORDENACIÓN VIARIA ESTRATÉGICA (PLAN MOVE)

Con el objetivo de mejorar el transporte y la accesibilidad en la Comunidad Autónoma de Galicia, la Conserjería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras elaboró en junio de 2009 el “Plan de Movilidad e Ordenación Viaria Estratégica (Plan MOVE) 2009-2015”.



Vías de Altas Prestaciones. Escenario de planificación futura. Horizonte 2020 (Fuente: Plan MOVE 2009-2015)

Este plan en materia de carreteras en Galicia fue elaborado teniendo en cuenta las disponibilidades presupuestarias de aquel momento con el objetivo de contar con un documento de planificación factible, realista y ejecutable en materia de carreteras de Galicia.

Dentro del Plan MOVE las acciones en infraestructura viaria se subdividen en ocho programas básicos de actuación, siendo uno de ellos el Programa de Vías de Altas Prestaciones. Este nace con el objetivo de lograr que el 80% de la población de Galicia se sitúe a menos de 10 minutos de una VAP y de impulsar en todos los itinerarios de nueva construcción la ejecución de autovías o, en su caso, de vías de circulación con diseño desdoblable para transformarlas en autovías cuando el tráfico así lo demande.

Dentro de este programa, una actuación propuesta es la construcción de la VAP Carballo - Fisterra. Este Plan MOVE tendría que ajustar su inversión debido a un déficit de financiamiento por lo tanto será actualizada para adaptarla al nuevo escenario económico. Se convierte en un proyecto con una menor longitud, pasando a 42 km, lo que supondría un investimento aproximado de 208.2 millones de euros pasando a denominarse VAP Carballo – Berdoias.

En la actualidad la autovía de la Costa da Morte entre Carballo y Berdoias se divide en dos tramos, de los cuales el Tramo I: Autovía Carballo-Baio, de 25,4 km (fue puesta en servicio 29 julio de 2016) y el Tramo II: Vía para automóviles: Baio-Berdoias, de 16,46 km (ejecutada parcialmente) debido a que estas obras fueron paralizadas con posterioridad en el 2012. Actualmente se publica 6 de febrero de 2020 el trámite de información pública del proyecto de construcción de la prolongación de la autovía de la Costa da Morte, así como la relación individual de bienes, derechos y propietarios afectados. Los trabajos en este segundo tramo, tramo II lo que permitirá que la autovía da Costa da Morte tenga continuidad hasta la carretera que enlaza Vimianzo con Camariñas, casi 6 kilómetros en forma de corredor (o vía rápida, o vía de altas prestaciones, como se denominará) de los 16.46km iniciales y una inversión de 28,7 millones.

Una vía normal, de dos carriles, preparada ya para desdoblarse en el futuro en caso de que sea necesario y haya voluntad política (y dinero) para hacerlo. Está pendiente la licitación y adjudicación de está previendo el comienzo de la obra el próximo año 2022, aplazando la continuación del tramo restante hasta Berdoias, para más adelante.

Con este proyecto podría mejorarse la accesibilidad de la zona, sobre todo para aquellos procedentes de La Coruña o Carballo con destino Camariñas o Ponte do Porte que podrían beneficiarse y cambiar su ruta al sustituir la actual con paso por Vimianzo. Aun así, se considera que los problemas actuales del núcleo de Vimianzo permanecerían, ya que el tráfico proveniente del Sur de Vimianzo o los usuarios que siguen a Fisterra se verían obligados a desviarse por el centro urbano de Vimianzo retrocediendo su ruta para volver a coger la carretera de Fisterra (otro caso sería su futura continuidad a Berdoias en el futuro) o afectando a los usuarios que acceden al polígono de Vimianzo cuyo



trayecto es su única opción, por lo que es necesario determinar una solución viable.

2.3. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

En la actualidad, el planeamiento municipal vigente en el municipio de Vimianzo son unas normas subsidiarias aprobadas en el año 1994.

Se conoce que el PXOM está en fase de redacción, por lo que no afecta a la redacción del presente proyecto. Sin embargo, en el caso de futuras actuaciones en la zona se debe comprobar el planeamiento municipal que rige el municipio en ese momento.



ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	1
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA	1
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURAS VIARIAS ACTUALES	1
2.3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ZONA	4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir la situación actual de la zona en la que se desarrolla el proyecto para definir un nuevo trazado evitando intersección entre la AC-552 y la AC-432, la cual se realiza con una intersección en el centro urbano de Vimianzo que supone un peligro así como desvío de tráfico pesado de la zona que son las causas que conducen a la redacción del mismo.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA

Toda la obra se encuentra dentro del municipio de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña. Este municipio forma parte de la comarca de Terra de Soneira y de la Costa da Morte.

Vimianzo linda al norte con los municipios de Camariñas y Laxe, y con el océano Atlántico en un pequeño saliente. Al este limita con el municipio de Zas, al sur con el municipio de Dumbría y el embalse de la Fervenza, que lo separa del municipio de Mazaricos, y al oeste con el municipio de Muxía.



Figura 1: Localización del municipio de Vimianzo

Según el Instituto Nacional de Estadística, la población de Vimianzo en el año 2011 era de unos 8.029 habitantes con un reparto de aproximadamente 50-50 entre los dos sexos, y se ve reducida a 7.057 en 2019. El municipio de Vimianzo 187,27 km² de población muy dispersa como nos indica tanto el número de parroquias (14) como el número de núcleos de población (133), siendo la mayoría pequeños lugares.

La tendencia poblacional en estos municipios, como en la mayoría del medio rural de Galicia en los últimos 50 años, sigue una trayectoria regresiva, con una población envejecida, dadas las pocas oportunidades de trabajo en un medio potenciado por el abandono de la actividad agraria. No es de esperar que se varíe esta tendencia regresiva en los próximos años, aunque la población en el núcleo de Vimianzo no va a ser una pérdida tan acentuada como en las parroquias de alrededor.

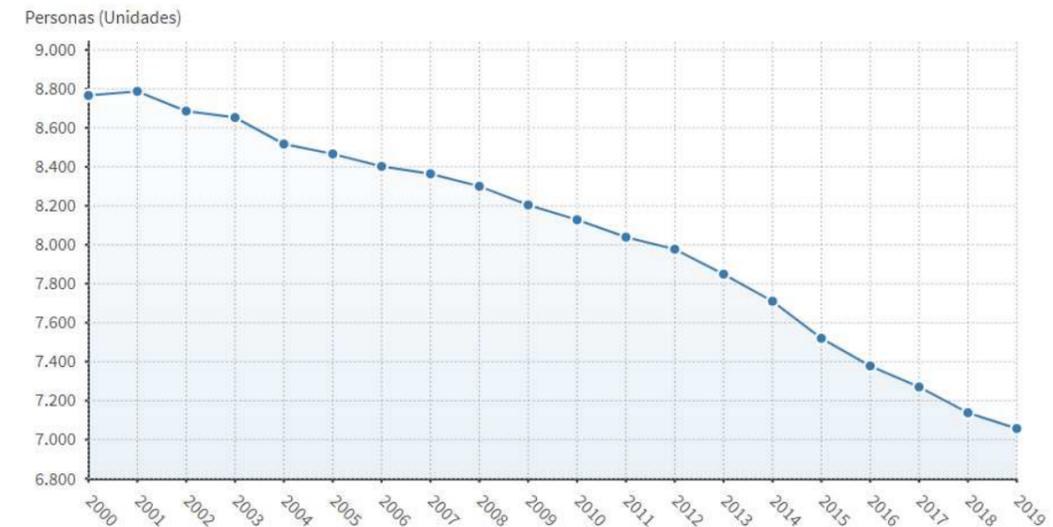


Figura 2: Regresión de la población de Vimianzo en los 20 últimos años. Fuente: INE.

Vimianzo es la capital del municipio y se encuentra más o menos en el centro geográfico del mismo, en un valle recorrido por un afluente del río Grande. Es el núcleo de mayor peso poblacional (casi 2.000 habitantes) y donde se concentran la mayoría de los servicios y donde se centra nuestra actuación.

Por otro lado el concello de Camariñas principal usuario de la AC-432, de 5272 habitantes (datos 2019) solo posee 4 núcleos de población importantes (Camariñas, Camelle, Saviña y Ponte do Porto) siendo Camariñas y Camelle puertos pesquero y el los restantes pueblos comerciales.

En ambas vías, que confluyen en Ponte do Porto para acceder a Camariñas, observamos un incremento de tráfico sobre todo en determinadas fechas que coinciden con el periodo estival, debido al carácter eminentemente turístico de Camariñas; y con acontecimientos como la Muestra de Encaje que se celebra todos los años por Semana Santa y que en este año 2015 ha superado la cifra de las 20.000 visitas.

La economía de esta villa marinera depende, en gran medida, de las actividades relacionadas con el mar y de la comercialización de las capturas. Siendo el puerto pesquero de Camariñas el de mayor peso comercial en la Costa da Morte. Su lonja se mantiene también como la más importante de la Costa da Morte y la octava de Galicia, en toneladas y en ingresos con 2.796 toneladas comercializadas por un importe de 2,9 millones de euros.

En la playa de Ariño se encuentra uno de sus principales bancos marisqueros en el que trabajan en torno a 200 personas.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIAS ACTUALES

En el presente proyecto se tiene en cuenta la creación de la VG-1.5 en el primero de los tramos que restan, de aproximadamente 6 km, desde el enlace entre Santa Irena y la AC-432 (Vimianzo), en sección vía para automóviles de calzada única, a la izquierda de la sección autovía, dando continuidad al anterior tramo Baio Norte-Santa Irena puesto en servicio en el año 2016.

La AC-552 y la AC- 432 a falta de la construcción del nuevo corredor son en la actualidad las principales vías de comunicación entre las comarcas de la Costa da Morte y La Coruña.

En particular en la AC-432 en el km 6 se une a la AC-433 que une Ponte do Porto con Laxe. a la altura de Ponte de Porto se conecta la carretera de la Diputación de La Coruña la CP 1601 que une Ponte do Porto con Camelle y CP 1603, que es la que comunica Camariñas con Santiago, Pontevedra y la parte sur de Costa da Morte.

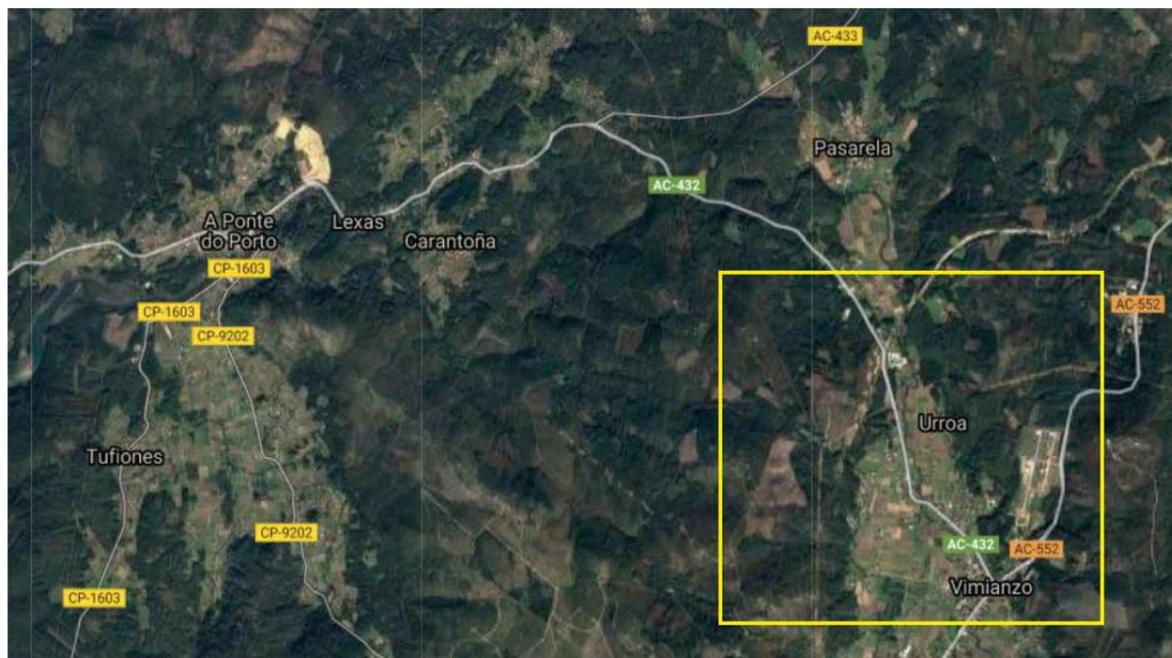


Figura 3: Infraestructuras viarias de la zona

La AC-432 tiene su zona más conflictiva como se argumenta anteriormente en su intersección en Vimianzo y posteriormente surgen problemas al paso por la localidad de Ponte do Porto que es donde confluyen los tráficos de varias vías. Al paso por este pueblo el ancho de vía es insuficiente, tiene un trazado sinuoso ya que existen curvas muy cerradas que impiden la visibilidad, y si a esto unimos la cercanía de las viviendas a la vía hace que no sea posible mejorar el trazado actual. Sin embargo esta zona ya fue estudiada con anterioridad y también se ha redactado un proyecto consistente en la realización de una nueva variante a la AC-432 en Ponte do Porto a su paso a Camariñas y nuevo acceso desde la CP-1603 para solucionar dicho conflicto.

Finalmente, en cuanto al tráfico, que se analizará con detalle en el correspondiente anejo de tráfico, cabe destacar que por esta carretera circula un importante porcentaje de vehículos pesados. En el año 2017 el porcentaje de tráfico pesado fue del 6,5% de la IMD de la carretera (3.232 vehículos/día). Por lo tanto, con este proyecto, se pretende mejorar esta situación.

2.3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ZONA

En este apartado se intenta poner de manifiesto la problemática existente en la carretera actual a través de diversas fotografías. Estas se han obtenido utilizando Street View y acudiendo a la zona de estudio para tomar fotografías.



Figura 4: Circulación de tráfico pesado por el núcleo urbano. Deterioro del firme. Intersección con AC-552 con elevado nivel de tráfico y nula visibilidad provocando retenciones



Figura 5: Insuficiencia de sección para el giro de vehículos pesados en la intersección siendo necesario la ocupación del carril contrario (fuente propia)



Figura 7: Centro urbano de Vimianzo en la feria semanal que afecta al incremento de la movilidad de la AC-552 y la AC432 (fuente NH Diario)



Figura 6: Policía local de Vimianzo dirigiendo el tráfico en la intersecciones para evitar acumulación de vehículos y aumentar la fluidez del tráfico de la zona(fuente propia)



Figura 8: Intersecciones de la AC-432 con el Río de Vimianzo el cual en ocasiones con su desbordamiento interrumpen el tráfico de la zona (Fuente: Street View)



Se pretende que el punto final de nuestra variante se encuentre el Polígono, de esa manera se dinamizará y se mejorará su conexión. Se construirá una intersección con el corredor proyectado el cual se prevé que finalice en la AC-432 cuya conexión con la red existente se realiza a través de una glorieta que se aprovechará una vez se ejecute el enlace completo, durante la ejecución del siguiente tramo y se adaptará el trazado de la AC-432. También será necesario ajustar la intersección de un camino municipal con la nueva disposición de la AC-432.

2.4. OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA

Definida la situación actual, la realización del corredor hasta la AC-432 sin una salida previa al polígono Industrial de Vimianzo y sin la continuación de dicho corredor hasta Berdoias (el cual se prevé unha gran demora) provocará un embotellamiento del tráfico en dicha zona tanto por los vehículos con destino el Polígono Industrial o los que deseen continuar su trayecto en dirección Finisterre. ya que solo tendrán la opción de circular por la AC-432 dirección Vimianzo el cual provocaría embotellamiento de este al llegar al cruce de baja visibilidad de la AC-552.



ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA EMPLEADA.....	1



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.

En este anejo se explica la cartografía que se ha utilizado. La localización exacta de la variante se puede observar en los planos de situación del Documento N°2: Planos.

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA EMPLEADA

La cartografía que se ha empleado en el presente proyecto es la cartografía digital a escala 1:5000 elaborada por la Xunta de Galicia, proporcionada por el Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

La zona de proyecto se encuentra dentro del concello de Vimianzo, dentro de las siguientes hojas:

068-13	068-23	068-33	068-43
068-14	068-24	068-34	068-44
068-15	068-25	068-35	068-45
068-16	068-26	068-36	068-46

La cartografía indicada presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 5 metros. No se trata de una cartografía muy detallada que posibilite una definición exacta de las actuaciones, como la que debería ser utilizada en un proyecto constructivo real. Sin embargo, dadas las limitaciones existentes, se considera admisible dada la finalidad académica del presente proyecto.

Con esta última, se ha generado un Modelo Digital del Terreno con el objetivo de definir las obras con mayor precisión, dado que las curvas de nivel equidistaban 5m entre ellas.

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, la cual será la utilizada para el manejo del software ISTRAM ISPOL.

Estos métodos de interpolación cometen cierto error, pero dicho error también se considera admisible.

En el Documento n°2: Planos, en los planos 3.1 y 3.2, se representa de forma gráfica la ubicación de las distintas bases.

Se pretende que el punto final de nuestra variante se encuentre el Polígono, de esa manera se dinamizará y se mejorará su conexión. Se construirá una intersección con el corredor proyectado el cual se prevé que finalice en la AC-432 cuya conexión con la red existente se realiza a través de una glorieta que se aprovechará una vez se ejecute el enlace completo, durante la ejecución del siguiente

tramo y se adaptará el trazado de la AC-432. También será necesario ajustar la intersección de un camino municipal con la nueva disposición de la AC-432.



ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES.....	4
2.1. INTRODUCCIÓN.....	4
2.2. REDE AUTONÓMICA DE ESTRADAS DE GALICIA (RAEGA).....	4
2.3. PLAN DE MOBILIDADE E ORDENACIÓN VIARIA ESTRATÉXICA (PLAN MOVE).....	4
2.4. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.....	4
3. CONDICIONANTES.....	5
4. CRITERIOS DE DISEÑO.....	6
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS.....	7
6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	8
6.1. CRITERIOS DE TRAZADO GEOMÉTRICO.....	8
6.2. AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO E IMPACTO AMBIENTAL.....	8
6.3. CRITERIOS FUNCIONALES.....	8
6.4. COSTE ECONÓMICO.....	9
7. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	9
7.1. TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO.....	9
7.2. AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO E IMPACTO AMBIENTAL.....	10
7.3. FUNCIONALIDAD.....	11
7.4. COSTE ECONÓMICO.....	11
8. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR.....	12



APÉNDICE 1. LISTADOS DE TRAZADO DE LAS ALTERNATIVAS

APÉNDICE 2. LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

APÉNDICE 3. PLANOS DE LAS ALTERNATIVAS

APÉNDICE 4. PRESUPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN

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. Por tanto, en este anejo se describen, se comparan y se valoran las posibles alternativas para la construcción de la variante, con el fin de encontrar la mejor solución.

Se plantean tres alternativas y los criterios que se establecen para la comparación de las mismas y la elección de la más adecuada son las siguientes:

- Trazado
- Afección al medio humano e impacto ambiental
- Funcionalidad
- Coste económico

En los apéndices finales se presentan los listados de las alineaciones, de las rasantes y de los movimientos de tierras, y los planos y presupuestos de las diferentes alternativas.

2. ANTECEDENTES

2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se citan los diferentes documentos que con anterioridad han desarrollado estudios y actuaciones en el mismo entorno del "Proyecto de Construcción enlace del futuro corredor VG-1.5 con la AC-552 y el polígono de Vimianzo", constituyendo un precedente o en su caso un condicionante para la definición de la solución proyectada.

Las actuaciones contenidas en el presente proyecto se encuentran en el contorno que rodea el polígono industrial, perteneciente al municipio de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña.

La AC-552 es una carretera de 91 km de longitud perteneciente a la red primaria básica de la Xunta de Galicia que une las localidades coruñesas de A Coruña y Cee. Constituye una vía de comunicación fundamental entre las comarcas de la Costa da Morte y Santiago de Compostela. Actualmente esta vía es la única de conexión directa hasta Cee, no existiendo otra vía de conexión hasta Bayo, siendo apartir de este municipio en el concello de Zas donde la vía cuenta de forma paralela con la autovía hasta Carballo y posteriormente un tramo de autopista hasta La Coruña que reduce a la mitad el trayecto en comparación a si este es realizado por la AC-552.

En el Anejo nº1: Antecedentes, se presenta esta información más detallada.

2.2. REDE AUTONÓMICA DE ESTRADAS DE GALICIA (RAEGA)

La red de carreteras de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia está formada por las carreteras cuyo itinerario discurre íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia y que no sean de titularidad del Estado o de otros organismos.

Dentro de esta red, la AC-552 pertenece a la Red Primaria básica y la AC-432 pertenece a la Red Primaria Complementaria que conecta las cabeceras comarcales y núcleos de población importante como es este caso Vimianzo y Camariñas.

2.3. PLAN DE MOBILIDADE E ORDENACIÓN VIARIA ESTRATÉGICA (PLAN MOVE)

El "Plan de Mobilidade e Ordenación Viaria Estratégica (Plan MOVE) 2009-2015" fue elaborado por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en junio de 2009 con el objetivo de mejorar el transporte y la accesibilidad en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Dentro del Plan MOVE, las acciones en infraestructura viaria se subdividen en ocho programas básicos de actuación, siendo uno de ellos el Programa de Vías de Altas Prestaciones. Dentro de este, una actuación propuesta es la construcción de la VAP Carballo - Fisterra. Esta tendría una longitud de 65.5 km, supondría un investimento aproximado de 208 millones de euros y sería puesta en servicio en el año 2015 aproximadamente. Esta divide en tres tramos, Tramo I: Estudio informativo Carballo-Berdoias; tramo II: Proyecto de trazado Berdoias-Cee y tramo III: Estudio informativo de la variante de Cee-Corcubión

Sin embargo, en la actualidad la autovía de la Costa da Morte entre Carballo y Berdoias tiene una longitud total de 41,86 km y se divide en dos tramos, de los cuales el Tramo I: Autovía Carballo-Baio, de 25,4 km (fue puesta en servicio 29 julio de 2016) y el Tramo II: Vía para automóviles: Baio-Berdoias, de 16,46 km (ejecutada parcialmente) debido a que estas obras fueron paralizadas con posterioridad ya en 2012.

Actualmente ha salido a información pública realizar 6km de los 16.46 km previstos inicialmente en el Tramo II, haciendo su conexión con la AC-432 en lugar de realizarlo en Berdoias y sin muchas más noticias de los trazados que quedarían pendientes. Siendo después de esta propuesta 10.46 km del tramo Baio-Berdoias. La realización de este primer tramo es fundamental para poder realizar el tramo propuesto en este proyecto, ya que pasará a formar parte de las instalaciones de este trazado.

2.4. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

En la actualidad, el planeamiento municipal vigente en el municipio de Vimianzo son unas normas subsidiarias aprobadas en el año 1994.

Se conoce que el PXOM está en fase de redacción, por lo que no afecta a la redacción del presente proyecto. Sin embargo, en el caso de futuras actuaciones en la zona se debe comprobar el planeamiento



municipal que rige el municipio en ese momento.

3. CONDICIONANTES

Toda la obra se encuentra dentro del municipio de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña. Se estudia el tramo que comprende desde el inicio del nuevo trazado del corredor en Baio hasta su conexión con la AC-432.

La construcción de dicho trayecto salió a información pública en febrero de 2020 por lo que se presenta un tramo de unos 6 kilómetros que dará continuidad a la autovía que, con 27 Km conectaba desde 2016 los núcleos de Carballo y ahora continua desde Santa Irene hasta el límite municipal de Vimianzo. El nuevo trazado dará continuidad a la vía de altas prestaciones hasta a capital de Soneira. Tendrá dos carriles, y quedará preparado para a su futura conversión en autovía a medida que se incremente el tráfico o sea necesario. Para facilitar dicho proceso, tanto las estructuras, como las expropiaciones y los movimientos de tierras se harán previendo esta ampliación en el futuro.

La longitud de la posible solución a adoptar varía entre 1,9 km y 2,5 km según la alternativa. Las tres alternativas propuestas conectan el corredor o futura autovía proyectada a realizar en un futuro inmediato y antes del 2024 con la AC-552 en diferentes puntos y siguiendo distintos trazados. Se conectarán por medio de un enlace a nivel tanto en la alternativa 2 como en la alternativa 3, siendo en forma de glorieta a nivel en la alternativa 1. No se ha planteado un enlace a distinto nivel por su coste y debido a que la IMD prevista para la variante es menor de 5000 vehículos/día, límite que plantea la "Orden de accesos de la comunidad de Galicia".

Todas las alternativas terminan sobre el PK 65+175 o bien PK 65+500 de la AC-552, dependiendo si la salida es realizada mediante una glorieta a nivel en la propia AC-552 o si se usa la salida actual que habilita el acceso al Polígono Industrial de Vimianzo. Esta variante permitirá dinamizar las industrias que allí se encuentran al mejorar la comunicación con él y tener acceso directo a la vía rápida. El comienzo de las variantes varía, dos de ellas parten justo después del viaducto do foxo, en el PK 5+500 del nuevo trazado y otra de las variante parte de la glorieta final, donde finaliza el trazado de este corredor y que enlaza con la AC-432 que une los núcleos de Vimianzo y Camariñas.

Se ha intentado adecuar todas las variantes a los condicionantes impuestos por la topografía e hidrología de la zona, planeamiento urbanístico, asentamientos de la población y otros factores de impacto ambiental o de carácter funcional. Nos encontramos ante una zona de gran belleza paisajística y faunística. A la entrada de la villa de Vimianzo se encuentra el castillo de Vimianzo del mismo nombre, también conocido como Torres de Martelo. Se encuentra en muy buen estado de conservación. Conserva partes del siglo XIII, aunque la mayoría pertenecen a los siglos XIV y XV y fue declarado bien de interés cultural en 1994, así como las Torres de Cereixo ubicadas próximas a

este y declara bien de interés cultural ya en el 1989. Se ha intentado no afectar a las llanuras de inundación del río y evitar en la medida de lo posible afectar las zonas protegidas.

El primer condicionante es la ubicación del inicio de la variante, se plantea el comienzo de la variante después del viaducto del foxo, dando lugar a una variante de menor longitud, o bien situar el inicio anterior al final del corredor, conectada a través de una glorieta que a su vez conecta con la AC-432. Esto da lugar a una variante de menor longitud pero conllevaría la construcción de mayores infraestructuras para lograr el enlace. Por otra banda permitiría a los usuarios de la carretera de AC-432 contactar directamente con el Polígono industrial o bien con la AC-552 sin tener que usar el trayecto actual que cruza parte núcleo de población y sobretodo evita aglomeraciones y retrasos debido al cruce limitado existente en el centro de Vimianzo

Otro condicionante importante ha sido el cruce del río. y la complicada orografía, se suma la situación en la que proyecto que termine el corredor sin tener muy claro cuando se continuara con el resto del trazado hasta Berdoias. Todas estas complicaciones han derivado en que, o bien la variante tenga que cruzar de nuevo el cauce del río e intentando afectar lo menos posible, o bien realizar el comienzo de la variante casi 0.5 km antes de dicha intersección con la AC-432, afectando inevitablemente a los usuario que procedan de la Camariñas los cuales no se beneficiarán directamente del enlace. Se ha estudiado la posibilidad de proyectar un corredor todavía más largo que evitase que el tráfico que no tenga destino camariñas no tenga que pasar por el núcleo de Vimianzo, pero este caso lo más viable es ejecutar el trazado inicialmente proyectado hasta el cruce de Berdoias, pero de todas formas sería necesario una variante que conectase con el Polígono. Terminar el proyecto del corredor hasta Berdoias sería lo más beneficioso, teniendo en cuenta el retraso que conlleva esta obra y la sensación transmitidas de la administración al respecto diagnóstica que este proceso se puede alargar en el tiempo.

La variante 1 sería de longitud intermedia entre la alternativa 2 y 3, sería una conexión directa con la AC-552, no necesitaría paso superior por el río ni tampoco un paso superior de la carretera municipal la cual cruzaría como sucede en la alternativa 2. El trazado alternativa 3 es similar al de la alternativa 1 pero teniendo en cuenta que fue proyectada para una velocidad menor de unos 60km/h y la cual enlaza directamente con las vía existente en el polígono industrial y no con la AC-552.

Actualmente la conexión de la AC-552 con la vía que comunica con Camariñas a través de la AC-432 se realiza en un cruce estrecho de baja visibilidad sumando a que existen varias intersecciones con carreteras municipales y caminos que conectan los núcleos rurales de la zona con Vimianzo, lo que provoca una ralentización en el tráfico.

En cuanto a la calidad del firme, este se encuentra en estado de deterioro en el casco urbano, lo que provoca que la conducción no sea tan segura y cómoda, al reducirse la adherencia entre el neumático y el firme.



Además, su conexión en el casco urbano, en sus primeros 260m, hasta llegar al pazo de Trasariz existen aceras a ambos márgenes de la vía, pero con aceras demasiado estrechas que en ocasiones no cumplen el ancho mínimo y el resto de espacio peatonal varía desde 1.20m a 1.50m. Esta zona coincide con la zona más peligrosa del tramo para los usuarios de la vía y los peatones. En el resto del casco urbano, también hay aceras en ambos márgenes siendo estas de menor antigüedad y contando por lo tanto de mayor espacio peatonal y en líneas generales, en buenestado.

Finalmente, en lo relacionado al tráfico, cabe destacar que por esta carretera circula un importante porcentaje de vehículos pesados. En el año 2015 el porcentaje de tráfico pesado fue del 11,8% de la IMD de la carretera (2790 vehículos/día).

En el Anejo nº2: Situación actual, se presenta esta información más detallada.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

Antes de definir las distintas alternativas, necesitamos determinar cuáles son los criterios que vamos a tener en cuenta para nuestro proyecto. En lo que se refiere al diseño del trazado, se ha seguido la norma 3.1-IC, que nos proporcionará los parámetros a los que se tendrá que ajustar nuestra alternativa.

Después de analizar los condicionantes citados anteriormente se ha propuesto una carretera de calzada única y con una velocidad de proyecto entre 60-80 km/h. Los parámetros a cumplir para estos tipos de vía son los siguientes

TRAZADO EN PLANTA

Variante tipo C-60	
Radio de curvatura mínimo	130 m
Longitud máxima recta	1002 m
Longitud mínima en recta en trazados en S	83 m
Longitud mínima en trazados en resto de los casos	167 m
Variante tipo C-80	
Radio de curvatura mínimo	265 m
Longitud máxima recta	1336 m
Longitud mínima en recta en trazados en S	111 m
Longitud mínima en trazados en resto de los casos	222 m

En cuanto a las secciones se dispondrá de una carretera de calzada única con un carril por cada sentido de circulación de 3,5m, arcenes de 1,5m y bermas de 0.5 m. El bombeo en recta en la calzada y en el arcén será del 2% y en la berma del 4%.

TRAZADO EN ALZADO

- Inclinación máxima de rasante: 5% (excepcional 7%) para todas las variantes. En nuestro proyecto tendremos en cuenta la excepcional ya que en casos de orografía complicada, y trazado corto, es justificable. El valor de la inclinación excepcional se podrá incrementar en un 1% por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico (IMD < 3000). Para nuestra vía, hemos supuesto una IMD de aproximadamente 4300 vehículos día, pero dado que el terreno en ciertas zonas es muy accidentado, elevaremos el valor de la pendiente excepcional hasta un 8%.
- Inclinación de la rasante: Mínima del 0,5 %
- Acuerdos verticales

Variante tipo C-60		Variante tipo C-80	
Kv mínimo convexo (parada)	800 m	Kv mínimo convexo (parada)	2300 m
Kv deseable convexo (adelantamiento)	1200 m	Kv deseable convexo (adelantamiento)	3100 m
Kv mínimo cóncavo (parada)	1650 m	Kv mínimo cóncavo (parada)	3000 m
Kv deseable cóncavo (adelantamiento)	3600 m	Kv deseable cóncavo (adelantamiento)	5400 m

En función de estas limitaciones se comparará el trazado en planta y en alzado. Se tendrán también en cuenta aspectos como la longitud de trazado, los puntos conflictivos y el número de estructuras y obras de paso. Los puntos de fin de la variante y enlace con la AC-552 se diseñarán con un enlace a nivel puesto que para que fuese enlace a distinto nivel, la IMD debería ser superior a 5000 vehículos hora, y en nuestro caso será de 4850v/h en el 2043, que es nuestro año horizonte.

Además, en cuanto al movimiento de tierras, se buscará que se compense el volumen de desmonte y el de terraplén y que estos sean los mínimos posibles. Las pendientes de los taludes se han determinado de forma aproximada, 1V:1H para terraplén y 1V:2H para desmonte. Se buscará también la mínima afección de las alternativas a zonas protegidas así como la afección a núcleos o construcciones

En definitiva, se busca proyectar una variante que cumpla los objetivos mencionados y que reduzca los costes a los usuarios para que la utilicen. En cuanto al presupuesto, se debe buscar que sea mínimo, pero que resuelva la problemática con las mínimas afecciones.

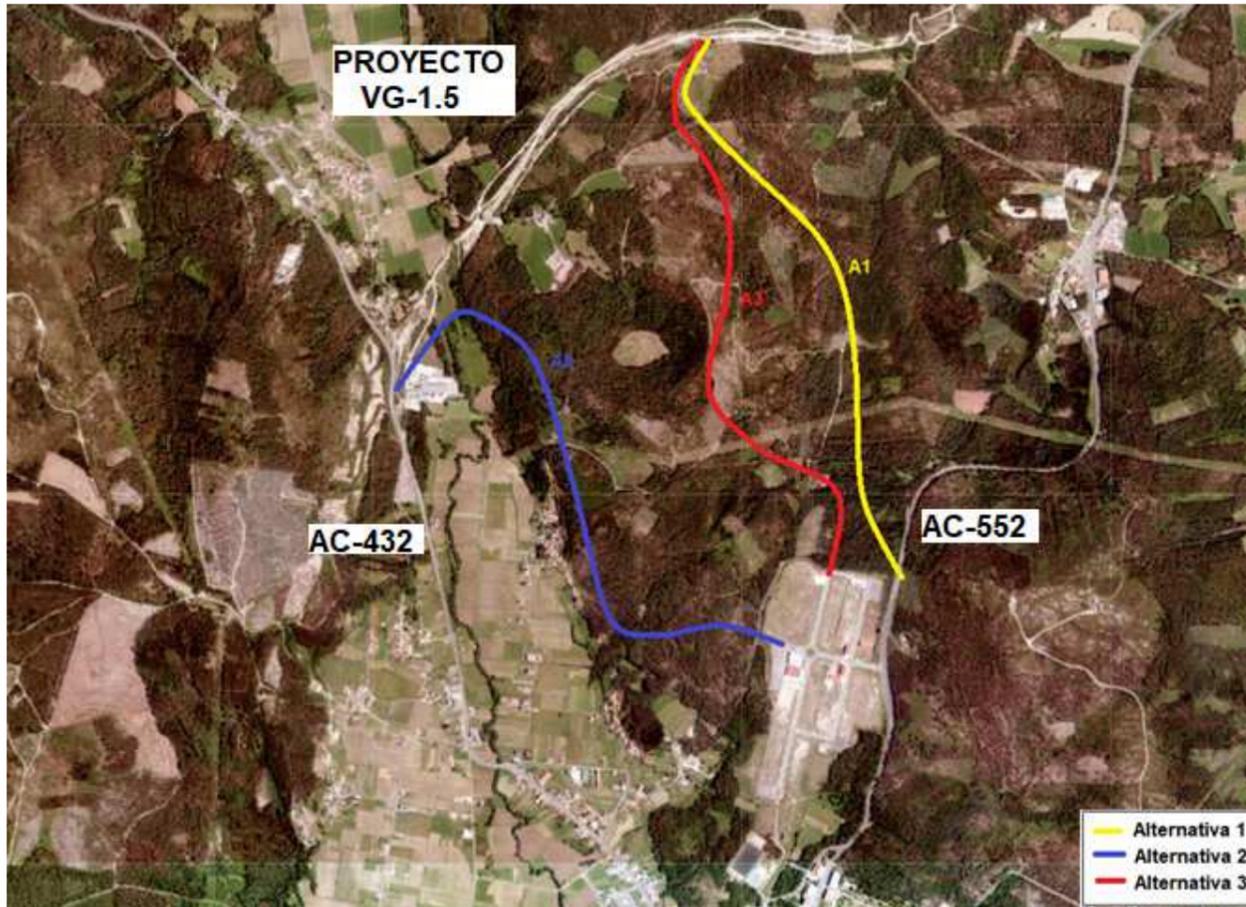
Se buscará una alternativa funcional, que mejore el tiempo de viaje, que evite el uso de trazado que pueda causar accidentes y que mejore la comunicación.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación vamos a describir de manera detallada las diferentes alternativas que hemos planteado para el proyecto; en este caso tres.

Este proyecto define para todas las alternativas, el diseño de una carretera de nueva construcción, las características geométricas de cada una, los movimientos de tierra, estructuras y el tipo de carretera según la velocidad de proyecto. Este diseño se rige fundamentalmente por la norma 3.1-IC.

A continuación se muestra un plano general con los trazados de las tres variantes estudiadas



ALTERNATIVA 1

El inicio de la primera alternativa se encuentra justo en el PK 5+500, de la nueva autovía reconvertida inicialmente en corredor v antes de la conexión de la misma con la AC-432. Se dispone dicho enlace en la zona ya que en un estudio previo realizado en 2018 de la autovía de conexión de Santa Irene con la AC-432 se contempla la realización de un enlace de la autovía con el objetivo de dar cabida a un futuro acceso directo desde la Autovía al Polígono Empresarial de Vimianzo, y con el objetivo por otro lado realizado para compensar el excedente de tierras del tramo.

Se propone una solución mediante un enlace tipo trompeta, sin entrar en más detalles en cuanto a su trazado. En cuanto se realice el proyecto de la autovía sólo se ejecutará un movimiento de tierras en dicha zona para realizar un terraplén con la tierra sobrante y servirá de base para realización del futuro enlace. En los proyectos anteriores no se recogía el diseño de este enlace.

Esta alternativa contaría con un enlace en la autovía en todas las direcciones y con una longitud de 2100 m y ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 80 km/h. En su otro extremo pasaría a conectar con la AC-552 mediante una glorieta a mismo nivel y paralela al polígono industrial, ofreciendo una conexión directa con este o con el núcleo urbano de Vimianzo. Mediante una sucesión de alineaciones rectas y curvas, de trazado suave, la variante termina en el PK 65+175 de la AC-552 (Carballo - Finisterre). La pendiente máxima es de 6.14% en el tramo final y las curvas de radio mínimo de 263m. Los movimientos de tierras no están bien compensados dado que cuenta con 593.340,2 m³ de desmonte y sólo 198.042,3 m³ de terraplén; aun así el sobrante de tierras debe ser gestionado correctamente y será asumible. La razón del elevado volumen de desmonte se debe a que desde el PK 1+800 hasta el 2+650 hay una orografía muy complicada y las alturas de desmonte son muy elevadas. El impacto más significativo de esta alternativa es que pasa muy cerca de la desembocadura del Río Anllóns y pasa muy cerca de la cantera de Anllóns. En cuanto a la afección a viviendas es nula ya que se trata de terrenos forestales o agrícolas.

ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 es la de menor longitud con 1.766.04 m. El PK de inicio comienza en la glorieta donde termina el nuevo trazado de la autovía y enlaza esta con la AC-432. Su PK final es similar a la alternativa 3 puesto que el objetivo es conectar con el polígono y en esta ocasión se enlaza con este en su calle principal la cual termina conectando con la AC-552 en una intersección en forma de T.

La diferencia con la variante 3 es que la nueva variante parte de la glorieta la cual conecta la autovía con la AC-432 y enlazando esta con el polígono y la AC-552. Este trazado ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 80 km/h reduciendo su velocidad a 50km/h una vez la entrada en el polígono industrial. En esta alternativa hay que tener en cuenta que se afecta a una construcción ubicada en las proximidades de la glorieta, así como la afección al núcleo de población de la zona la cual se ve afectada por dicha infraestructura, así como la afección al río la cual es más alta. La pendiente máxima es del 7,94%; prácticamente la excepcional en casos de orografía complicada. Los movimientos de tierras ascienden a 142.841,9 m³ de desmonte y 172.436,1 m³ de terraplén. El déficit de tierras es asumible y tiene en general mejor equilibrio que las dos alternativas restantes

En cuanto a infraestructuras en este caso se han planteado la necesidad de realizar dos viaductos para salvar el río al inicio de la variante y otro posterior para salvar un desnivel próximo al polígono el cual también cuenta con un pequeño cauce. Además también sería necesario un paso superior para cruzar la carretera municipal y para caminos de servicio. El puente necesario para cruzar el río y las llanuras de



inundación es de 190 m para el primero y de 90m para el segundo de ellos lo que parece demasiado para un proyecto de una variante y repercute en su viabilidad.

ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 es la de mayor longitud con 2.460 m. El PK de inicio es el mismo que la alternativa 1, dicha alternativa empezaría en un enlace en trompeta para luego conecta con el Polígono industrial y ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 60 km/h

Su PK final se conectaría en esta ocasión con la calle central que conforma el polígono de Vimianzo, puesto que el objetivo es conectar con el polígono que está justo el final de dicha variante. La diferencia con la variante 1 es que la traza de la carretera con su conexión de salida y su velocidad de proyecto lo cual conlleva a la realización de la variante más económica debido a que el movimiento de tierras es menos y tampoco es necesario la realización de una glorieta de conexión con la AC-552.

La pendiente máxima es del 7,94%; prácticamente la excepcional en casos de orografía complicada. Esta alternativas conlleva un menor movimiento de tierras, en esta ocasión los movimientos de tierras ascienden a 386.514,1 m³ de desmonte y 122.777,2 m³ de terraplén. El déficit de tierras es excesivo, lo que a priori nos da una idea de su inviabilidad.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de las alternativas vamos a analizar los siguientes criterios:

- Trazado geométrico
- Ambientales
- Funcionales
- Económicos

6.1. CRITERIOS DE TRAZADO GEOMÉTRICO

Tendremos en cuenta tanto el trazado en planta como el trazado en alzado. Todas las alternativas se han diseñado atendiendo a los criterios de la Norma 3.1.IC de la Instrucción de Carreteras.

Respecto al trazado en planta, en el estudio de alternativas se analiza la longitud de las rectas y el radio de las curvas.

En cuanto al trazado en alzado, se tendrá en cuenta la pendiente máxima de cada variante atendiendo a los criterios de diseño y velocidad de proyecto. Es decir para carreteras convencionales con velocidad de proyecto igual a 80 km/h, se establecerá una inclinación máxima del 5% y una inclinación excepcional del 7%, mientras que para las carreteras con velocidad de proyecto igual a 60 km/h, se establecerá una inclinación máxima del 6% y una inclinación excepcional del 8% . Los valores definidos

como excepcionales podrán incrementarse en un 1% en casos suficientemente justificados, por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico (IMD < 3000).

En función de estos criterios de diseño se compararan las 3 alternativas.

En el Apéndice 1 se adjuntan los listados de las alineaciones y sus rasantes.

6.2. AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO E IMPACTO AMBIENTAL

Este criterio analiza el impacto que provoca cada alternativa sobre los habitantes de la zona y el medio ambiente. Los volúmenes de tierras se utilizarán como parámetro de valoración de las distintas alternativas así como las estructuras y obras de paso necesarias a realizar. Las alturas de terraplenes y desmontes también se analizarán.

En definitiva, los aspectos más importantes que se tendrán en cuenta son:

- Volúmenes de movimientos de tierra
- Impacto visual y paisajístico.
- Altura de terraplenes y desmontes.
- Efecto barrera
- Protección del patrimonio histórico y arqueológico
- Contaminación acústica. Cercanía a núcleos de viviendas.

6.3. CRITERIOS FUNCIONALES

En este apartado se tendrá en cuenta que el tiempo de recorrido con la nueva conexión, ya que es el objetivo principal cuando se realiza una nueva variante, así como la funcionalidad de esta a lo largo del tiempo.

Se pretende crear un trazado que mejore la seguridad vial, comodidad de conducción y proporcionar una circulación más rápida y fluida. Por este lado están mejor valorada la alternativa 1 y 2, las cuales son más cortas que las alternativa 3 y estas cuentan con mayor velocidad de circulación que la alternativa 3. Sin embargo la alternativa 2, el último tramo se reduce su velocidad ya que se utiliza parte del trazado existente en el polígono, al igual que la alternativa 3.

También se valorará en este apartado la cercanía al núcleo, ya que hay un coste social asociado al efecto barrera de una obra lineal. En este caso, la alternativa 2 está más cerca del núcleo de Vimianzo.

Por lo tanto, se valorará positivamente la alternativa 1, ya que es la que aporta un mayor equilibrio en cuanto seguridad y comodidad a los conductores ofreciendo un tiempo de recorrido hasta la AC-552 similar a la alternativa 2.



6.4. COSTE ECONÓMICO

Se tendrá en cuenta el análisis según el coste económico que supondría cada una de las alternativas de manera aproximada. Esta partida buscará la solución más equilibrada por lo que será importante reducir estos costes. Se dividirá en varios capítulos 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 obra.

En nuestro caso vamos a valorar los movimientos de tierras, el drenaje, las estructuras, el firme, las obras complementarias y la señalización.

En el coste económico también es importante tener en cuentas las expropiaciones a realizar aunque en este caso todas las alternativas tienen un volumen similar de tierras, las cuales la mayoría es terreno forestal. Sin embargo la alternativa 2 será necesario la expropiación de una parcela industrial situada en las inmediaciones de la futura glorieta donde se enlaza el futuro corredor con la AC-432, afectando a parte de una construcción industrial con una superficie total construida 4.842 m² y actualmente sin actividad.

Por lo tanto desde el punto de vista económico la alternativa 1 sería la óptima ya es la que menos coste en estructuras precisa y es en la que menos movimientos de tierra hay debido a su menor longitud.

7. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En función de los criterios expuestos anteriormente vamos a intentar comparar las tres alternativas para, posteriormente decantarnos por una de ellas según las puntuaciones asignadas a cada alternativa, para la elección de la alternativa óptima.

7.1 TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

A continuación se valoran la pendiente máxima, la longitud de curva de la variante, la longitud de las rectas y la longitud total.

En el apéndice 1 anejo se adjuntan los listados correspondientes al trazado en planta y alzado de cada alternativa.

- Por una parte lo normal es limitar la longitud máxima y mínima de las rectas. Se limita la máxima para evitar problemas relacionados con exceso de velocidad o el cansancio. La mínima se limita por motivos de acomodación y adaptación a la circulación. Los parámetros están definidos en los criterios de diseño. Analizaremos a continuación las rectas de nuestras variantes y su porcentaje respecto al total.

• ALTERNATIVA 1

A partir de los enlaces que conectan los ramales, el vial denominado eje 5 consta de 4 tramos rectos de los cuales dos son tramos rectos para adecuar el encuentro de todos los ramales en un vial de dos carriles y hasta el km 0+252 la velocidad es de 50 km/h. Teniendo en cuenta los dos tramos iniciales tendríamos 63, 34, 250 y 423 metros. Esto supone aproximadamente un 36% del total.

• ALTERNATIVA 2

Desde su salida de la Glorieta que enlace el corredor con la AC-432, el vial denominado eje 9 consta de 3 tramos rectos de 377, 54 y 327 metros. Supone una longitud en recta que constituye un 45 % del total.

• ALTERNATIVA 3

A igual que la alternativa a partir de los enlaces que conectan los ramales, el vial denominado eje 11 consta de 6 tramos rectos de los cuales, dos son tramos rectos para adecuar el encuentro de todos los ramales en un vial de dos carriles y hasta el km 0+260 la velocidad es de 50 km/h. Consta de 6 tramos rectos de 57, 85, 105, 88, 112 y 251 m lo que supone una longitud de recta que constituye un 29% del total.

En cuanto al radio mínimo, depende de la velocidad de proyecto de cada alternativa. Las alternativas 1 y 2 se han diseñado a una velocidad de 80 km/h y tienen un radio mínimo de 265m, mientras la alternativa 3 con zona de 50-60Km/h que tiene curvas de 140 m. Por tanto estas dos alternativas estarán mejor puntuadas que la alternativa 3 la cual tiene un radio mínimo de 140m.

- Las pendientes del trazado en alzado para cada alternativa son las siguientes:

- Alternativa 1: 6,51%.
- Alternativa 2: 5,00%.
- Alternativa 3: 6,51 %.

Se comparan a continuación los datos obtenidos:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud total	2161.88 m	1766.04 m	2456.28 m
Porcentaje de longitud recta	36%	45%	29%
Radio mínimo	265 m	265 m	140 m
Pendiente	6,51%.	5,00%.	6,51%.

Tabla 1

A priori, el que mejor se puntuaría sería la alternativa 2 por presentar la menor longitud en recta, y la que menor pendiente en alzado presenta. La alternativa 1 y 3 tiene la desventaja de tener una pendiente más alta, pero sin embargo la alternativa 3 tiene un trazado menos fluido que la 1 ya que tiene un radio mínimo de 140m el cual es mucho menor que 265m y el trazado en general es más largo y menor porcentaje de longitud en recta

7.2 AFECCIÓN AL MEDIO HUMANO E IMPACTO AMBIENTAL

Para intentar evaluar las alternativas ambientalmente, es necesario conocer los volúmenes de desmonte y terraplén y su compensación.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
DESMONTE (m3)	593.340,2	142.841,9	386.514,1
TERRAPLEN (m3)	198.042,3	172.436,1	122.777,2
COMPENSACIÓN (m3)	395.297,9	-29.594,2	263.736,9
% SOBRE EL TOTAL	50%	9,4%	51,7%

La alternativa 1 y la 3 tienen una compensación similar con un exceso de tierras mientras que la alternativa 2 es la única que conlleva un déficit de tierras. La mejor en este caso, sería precisamente la alternativa 2 porque tiene la mejor compensación de tierras y además, si se supone un coeficiente de esponjamiento de 1,1 o 1,15 para pasar de desmonte a terraplén, quedaría prácticamente compensada. En movimiento de grandes volúmenes de tierra conlleva mayores costes y gran impacto visual como es el caso de la alternativa 1 y 3 sin embargo debido a que el suelo es tolerable se podrá aprovechar el terreno de los desmontes para la elaboración de los terraplenes haciendo que el movimiento de tierras sea el menor posible y realizar un vertedero del excedente.

Por otro lado las alternativas 2 se tendrán en cuenta la afección al medio humano como son las expropiaciones y la cercanía a sus viviendas, la cual en dicha alternativa pasa más próxima a las viviendas y conllevaría la expropiación y afección de una nave situada próxima al corredor VG.1.5.

También tiene una mayor afección al medio hidrológico, siendo necesario la realización de dos viaductos para cruzar por un lado el río Grande y otro al pasar un regato situado próximo al polígono industrial.

Las alturas de desmonte y terraplén influyen muy negativamente en el impacto visual y ambiental y se pueden utilizar como aspecto definitorio para su evaluación. Se resumen en la tabla siguiente:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Máxima altura de desmonte (m)	21	13.69	15.05
Máxima altura de terraplén (m)	11.50	18.57	16.69

La alternativa de mayor impacto sería la alternativa 2 mientras que la alternativa 1 y las 2 sería la mejor puntuada en este caso al tener un desfase similar en ambos trazados.

El efecto barrera y permeabilidad territorial se tratará de minimizar mediante pasos superiores e inferiores y mediante la reposición de caminos. Se ha intentado situar los pasos superiores en aquellas carreteras más importantes para evitar el efecto barrera mientras que no se ha efectuado ningún paso inferior a lo largo de ninguna de las alternativas del recorrido

. A continuación se describen el número de estructuras y obras de paso de cada variante:

ALTERNATIVA 1 y ALTERNATIVA 3

- ❖ Paso superior de la variante sobre el corredor que posibilitará la entrada de los vehículos en nuestra variante y posterior salida en la AC-552 y viceversa. Es decir la salida de los vehículos que han recorrido la variante y se quieran incorporar en el margen derecho del corredor. Este paso superior se situará en el PK 0+5500- PK 0+5600.

ALTERNATIVA 2

- ❖ Puente sobre el río de Vimianzo desde el PK 0+180 hasta el PK 0+370 (190 m) paso superior el cual contará con dos apoyos los cuales se situarán a unos 40m de los estribos, y una luz máxima de 110 m entre apoyos para salvar el desnivel de 25m sobre el río que posteriormente conectara con el Río Grande
- ❖ Paso superior de la carretera municipal sobre la variante en el PK 0+720 (reponer carretera Urroa).
- ❖ Puente sobre pequeño río afluente del río Vimianzo desde el PK 1+280 hasta el PK 1+380 (100 m) consiguiendo también salvar el desnivel existente entre dos puntos de la rasante alejados en línea recta unos 200m. La luz máxima de este viaducto será de 60 m entre apoyos centrales.

El impacto acústico dependerá de la cercanía de viviendas. Fijándonos en los planos del presente anejo, la alternativa 2 es la que más cerca pasa del núcleo de población de Vimianzo, pero dichas estructuras no afecta a viviendas en el punto de paso, sin embargo si afectaría a una nave industrial ubicada en la zona sin actividad desde hace más de 10 años utilizada para realización de elementos de prefabricados.

Próximo a la zona de actuación existen bienes patrimoniales catalogados por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) sin embargo estos no entra en la afección de ningún elemento al realizar la actuación

Las actuaciones proyectadas no afectan a ningún área perteneciente a la Red Natura, reservas de la biosfera, o alguna otra figura de protección medioambiental como humedales protegidos, zona Ospar, etc. Sin embargo la variante 2 cruza el Río Vimianzo, así como uno de sus afluentes los cuales tienen mucho menor caudal que el Río Grande pero afecta el área de protección de ese cauce y de sus márgenes, causando un mayor impacto que el resto de alternativas que no entran en contacto con ningún

cauce.

Teniendo en cuenta todos los factores mencionados, la variante que menos impacto ambiental tendrá es la variante 1 y 3..

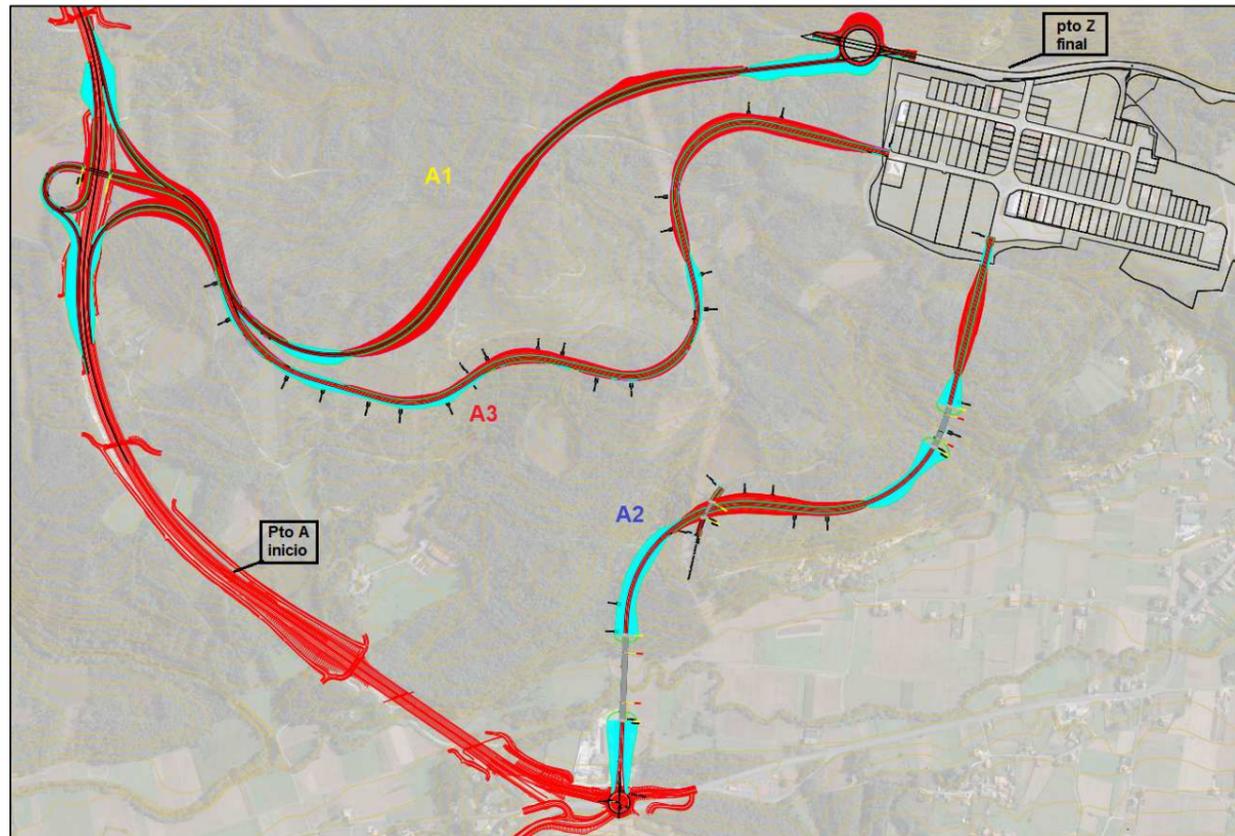
7.3 FUNCIONALIDAD

En cuanto a la funcionalidad, las alternativas 1 y 3 a pesar de enlazar con el corredor y no desde la AC-432 como se hace en la alternativa 2, ahorran tiempo de viaje al evitar adentrarse en el núcleo de Vimianzo, y dando una conexión directa con él polígono así como la AC-552. La alternativa 1 y 2 han sido diseñadas con los parámetros de una carretera convencional de velocidad de proyecto de 80km/h, mientras que la alternativa 3 se ha diseñado con una velocidad inferior de 60 km/h al tratarse de un trazado corto y en busca de reducir el movimiento de tierras que se necesita en la alternativa 1.

Con la construcción de la variante se pretende reducir la intensidad de tráfico pesado en el núcleo de Vimianzo, fluidificar el tráfico en la zona y mejorar las condiciones de circulación y seguridad que se produce en el cruce de la AC-432 con la AC-552 en el centro de Vimianzo.

Calcularemos el tiempo de viaje desde Km 6 del nuevo corredor, el cual es punto intermedio de inicio de las 3 variantes y un punto próximo a la AC-432 donde termina el corredor, hasta el punto final Z en la AC-552 que es más o menos similar en las tres variantes.

En el mapa siguiente se muestran los puntos A y Z. Inicio y fin del trayecto por las variantes.



Se calcula el tiempo de recorrido para cada alternativa desde el punto A hasta el punto Z, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud (m)	500+2161.88+350m	500+1766.04+360 m	500+2456.28+500m
Velocidad de cada tramo	500m (100km/h)	500m (100km/h)	500m (100km/h)
	2161.88m (80km/h)	1766.04m (80km/h)	2456.28m (60km/h)
	350m (70 km/h)	360m (50 km/h)	500m (50 km/h)
Tiempo de recorrido (min)	2.55 min	2.25 min	3.70 min

El tiempo de viaje por la actual carretera desde el punto A o en este caso desde el final del corredor hasta el polígono, es de 6 minutos teniendo en cuenta que no hay ningún tipo de tráfico. Pero dado que atravesamos el núcleo de Vimianzo, que tienen trazado sinuoso y en ciertos puntos con pasos de peatones, el tiempo de viaje asciende a 10 minutos. Con la alternativa 2 conseguimos reducir unos 7 minutos el tiempo. Es la alternativa mejor valorada en este caso.

7.4 COSTE ECONÓMICO

En este apartado se hará un cuadro resumen del presupuesto de cada alternativa que se encuentran detallados en el Apéndice 4 de este anejo. Para ello evaluaremos los costes en nueve capítulos: explanación, firmes, drenaje, estructuras, señalización, balizamiento y defensas, impacto ambiental, varios, expropiaciones y enlaces e intersecciones. El análisis comparativo se hará en relación al subtotal.

ALTERNATIVA 1	
CAPÍTULO	COSTE(€)
Explanación	2.317.390,55
Firmes	1.082.086,25
Drenaje	420.000,00
Estructuras	320.000,00
Señalización, balizamiento y defensas	159.600,00
Impacto ambiental	189.000,00
Varios	71.500,00
Enlace e intersecciones	350.000,00
Expropiaciones	420.000,00
SUBTOTAL = 5.329.576,80€	



ALTERNATIVA 2	
CAPÍTULO	COSTE(€)
Explanación	690.243,17
Firmes	791.907,69
Drenaje	360.000,00
Estructuras	1.500.000,00
Señalización, balizamiento y defensas	126.010,08
Impacto ambiental	162.000,00
Varios	51.500,00
Afecciones edificaciones	1.000.000,00
Expropiaciones	540.000,00
SUBTOTAL = 5.825.707,00 €	

ALTERNATIVA 3	
CAPÍTULO	COSTE(€)
Explanación	1.545.803,58
Firmes	947.250,00
Drenaje	500.000,00
Estructuras	320.000,00
Señalización, balizamiento y defensas	190.000,00
Impacto ambiental	225.000,00
Varios	50.250,00
Expropiaciones	420.000,00
SUBTOTAL = 4.198.303,58 €	

8. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR

Se presenta a continuación un cuadro comparativo con todos los factores analizados previamente para asignar los pesos y las puntuaciones de cada criterio en función de cada alternativa:

PARÁMETRO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud	2161.88 m	1766.04 m	2456.28 m
Radio mínimo	265 m	265 m	140 m
Pendiente	6,51%	5,00%	6,51%
Movimiento de tierras	Exceso de tierras alto pero aceptable	Medio y bastante compensado	Exceso de tierras alto pero aceptable
Estructura sobre el río	-m	190+110m	-m
Funcionalidad	Muy buena	Buena	Regular
% adelantamiento	36%	45%	29%
Impacto ambiental	Medio	Muy elevado	Medio
Presupuesto	5.329.576,80 €	5.825.707,00 €	4.198.303,58 €

Para la selección de nuestra alternativa, vamos a utilizar en este caso una tabla cualitativa las valoraciones relativas de cada alternativa extraídas de los anteriores apartados, siguiendo un criterio basado en cuatro valores (de mejor a peor): Muy bueno, Bueno, Regular, Malo. En este apartado se utiliza una técnica de “decisión por cuadros”, ampliamente empleada en el sector empresarial para la toma de decisiones estratégicas, en la que se valoran cualitativamente tres criterios: técnico, medioambiental y económico.

La valoración de estos tres criterios nos permitirá decantarnos por una de las alternativas estudiadas.

Alternativa	Trazad		Movimiento de tierras		Impacto Ambiental	Impacto Social	Tiempo Viaje	Seguridad Vial	Coste Económico
	Planta	Alzado	Volumen	Compensación					
Altern. 1	Buen	Buen	Malo	Malo	Regular	Bueno	Bueno	M .Bueno	Bueno
Altern. 2	Buen	M. Buen	Buen	Reg	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Regular
Altern. 3	Reg.	Buen	Reg	Malo	Bueno	Regular	Malo	Regular	M.Bueno

Una vez realizada esta comparativa de modo cualitativo, se debe hacer una valoración cuantitativa de las tres alternativas. Para ello, a cada uno de los aspectos utilizados en la anterior comparativa, se le asignará 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 ellos sea igual a la unidad.

Dichos coeficientes serán:



- ❖ Trazado en planta: C1 = 0.10
- ❖ Trazado en alzado: C2 = 0.10
- ❖ Volumen del movimiento de tierras: C3 = 0.05
- ❖ Compensación del movimiento de tierras: C4 = 0.05
- ❖ Impacto ambiental: C5 = 0.15
- ❖ Impacto Social: C6 = 0.05
- ❖ Tiempo de viaje: C7 = 0.10
- ❖ Seguridad Vial: C8 = 0.15
- ❖ Coste económico: C9 = 0.25

De igual manera, asignamos un valor a las calificaciones anteriores (Ri):

MUY BUENO	4
BUENO	3
REGULAR	2
MALO	1

La valoración final de cada alternativa se realizará aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum CiRi = C1R1 + C2R2 + C3R3 + C4R4 + C5R5 + C6R6 + C7R7 + C8R8 + C9R9$$

Siendo:

Ci: Coeficiente de ponderación de cada uno de los aspectos de evaluación.

Ri: Calificación cualitativa de cada uno de los aspectos de la comparativa.

En función de este criterio, los resultados obtenidos son los siguientes:

Alternativa	Trazad		Movimiento de tierras		Impacto Ambiental	Impacto Social	Tiempo Viaje	Seguridad Vial	Coste Económico	Total
	Planta	Alzado	Volumen	Compensación						
Altern. 1	0,1*3	0,1*3	0,05*1	0,05*1	0,15*2	0,05*3	0,1*3	0,15*4	0,25*3	2,53
Altern. 2	0,1*3	0,1*4	0,05*3	0,05*2	0,15*1	0,05*1	0,1*3	0,15*3	0,25*2	2,04
Altern. 3	0,1*2	0,1*3	0,05*2	0,05*1	0,15*3	0,05*2	0,1*1	0,15*2	0,25*4	2,33

A la vista de los resultados ofrecidos por el cuadro anterior, la opción escogida para la ejecución de enlace sería:

ALTERNATIVA 1

Teniendo en cuenta la elección anterior, el resultado final sería aceptable desde el punto de vista ambiental, social y de trazado, con un coste total aproximado de: 5.329.576,80€



APÉNDICE 1: LISTADO DE TRAZADO DE LAS ALTERNATIVAS



Istram 20.11.11.09 :
PROYECTO :
GRUPO : 4 :
EJE : 5 : Alternativa 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	62.625	0.000	497887.136	4776341.783			215.7610	-0.2450523	-0.9695099
	CLOT.	40.179	62.625	497871.790	4776281.068		75.000	215.7610	497871.790	4776281.068
2	CIRC.	105.001	102.803	497860.104	4776242.665	140.000		224.8962	497730.674	4776296.030
	CLOT.	40.179	207.805	497789.000	4776168.758		75.000	272.6432	497751.077	4776155.597
3	RECTA	33.865	247.983	497751.077	4776155.597			281.7784	-0.9593168	-0.2823320
	CLOT.	58.962	281.848	497718.589	4776146.036		125.000	281.7784	497718.589	4776146.036
4	CIRC.	540.801	340.811	497662.713	4776127.313	-265.000		274.6960	497765.291	4775882.972
	CLOT.	58.962	881.611	497593.893	4775680.864		125.000	144.7774	497641.538	4775646.184
5	RECTA	249.999	940.574	497641.538	4775646.184			137.6950	0.8297639	-0.5581145
	CLOT.	83.208	1190.573	497848.979	4775506.656		210.000	137.6950	497848.979	4775506.656
6	CIRC.	375.093	1273.780	497916.764	4775458.440	530.000		142.6923	497587.388	4775043.215
	CLOT.	83.208	1648.873	498107.602	4775144.593		210.000	187.7473	498119.221	4775062.223
7	RECTA	429.799	1732.081	498119.221	4775062.223			192.7447	0.1137201	-0.9935128
			2161.880	498168.098	4774635.213			192.7447		

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 4
EJE : 5 : Alternativa 1

***** 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.)	(%)
					0.000	177.833				
6.510000	300.000	5738.754	476.220	208.835	326.220	199.070	626.220	210.758	1.960	-5.228
1.282384	165.000	13551.072	1752.753	225.205	1670.253	224.147	1835.253	227.267	0.251	1.218
2.500000	193.000	4975.480	1945.321	230.019	1848.821	227.607	2041.821	228.688	0.936	-3.879
-1.379022							2049.466	228.583		

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 6 : Glorieta

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

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	282.743	0.000	498230.953	4774715.733	-45.000		0.0000	498185.953	4774715.733
			282.743	498230.953	4774715.733			0.0000		

EJES EN PLANTA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
6	0.000000	1	Glorieta

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 6 : Glorieta

***** 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.)	(%)
5.000000	40.000	400.000	42.469	231.716	-28.217	228.181				
-5.000000	50.000	500.000	181.455	224.766	22.469	230.716	62.469	230.716	0.500	-10.000
5.000000	40.000	400.000	322.827	231.835	156.455	226.016	206.455	226.016	0.625	10.000
-5.000000					302.827	230.835	342.827	230.835	0.500	-10.000
							395.898	228.181		



Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 7 : AC-552

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	232.640	0.000	498159.339	4774592.187			13.7618	0.2144898	0.9767262
		232.640	498209.238	4774819.412			13.7618		

▲
EJES EN PLANTA
#-----
Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 7 0.000000 1 AC-552

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 7 : AC-552

* * * 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.)	(%)
					0.000	221.220				
6.000000	0.000	0.000	74.942	225.716	74.942	225.716	74.942	225.716	0.000	-3.944
2.055637	0.000	0.000	88.384	225.993	88.384	225.993	88.384	225.993	0.000	4.475
6.530750	0.000	0.000	164.374	230.955	164.374	230.955	164.374	230.955	0.000	-8.590
-2.059710	0.000	0.000	171.374	230.811	171.374	230.811	171.374	230.811	0.000	3.760
1.700000	30.000	592.769	192.160	231.165	177.160	230.910	207.160	232.179	0.190	5.061
6.760995							232.640	233.901		



Alternativa 2

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 9 : Alternativa 2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	376.700	0.000	496507.881	4775250.692			102.5456	0.9992006	-0.0399762
CLOT.	58.962	376.700	496884.279	4775235.633		125.000	102.5456	496884.279	4775235.633
2 CIRC.	374.340	435.662	496943.034	4775231.096	265.000		109.6280	496903.109	4774969.121
CLOT.	58.962	810.002	497168.103	4774970.964		125.000	199.5572	497164.145	4774912.167
3 RECTA	54.150	868.965	497164.145	4774912.167			206.6396	-0.1041058	-0.9945662
CLOT.	70.000	923.115	497158.507	4774858.312		140.000	206.6396	497158.507	4774858.312
4 CIRC.	330.431	993.115	497154.129	4774788.497	-280.000		198.6819	497434.069	4774794.294
CLOT.	70.000	1323.546	497332.822	4774533.241		140.000	123.5536	497399.919	4774513.463
5 RECTA	372.491	1393.546	497399.919	4774513.463			115.5958	0.9701425	-0.2425356
		1766.037	497761.289	4774423.121			115.5958		

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 9 : Alternativa 2

*** 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.)	(%)
					13.687	141.295				
-1.991106	0.000	0.000	24.435	141.081	24.435	141.081	24.435	141.081	0.000	3.591
1.600000	105.000	3088.235	427.370	147.528	374.870	146.688	479.870	150.153	0.446	3.400
5.000000	225.000	5232.558	966.778	174.498	854.278	168.873	1079.278	175.286	1.209	-4.300
0.700000					1766.037	180.093				

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 13 : Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	118.062	0.000	497098.253	4775075.312	250.000		115.0299	497039.778	4774832.247
		118.062	497202.420	4775022.109			145.0941		

EJES EN PLANTA

#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
EJE	13	0.000000	3	Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 13 : Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

*** 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.)	(%)
					0.000	164.807				
-1.763169	14.623	3700.883	7.311	164.678	-0.000	164.807	14.623	164.578	0.007	0.395
-1.368056	0.000	0.000	14.623	164.578	14.623	164.578	14.623	164.578	0.000	-0.229
-1.597316	29.243	3910.864	29.244	164.344	14.623	164.578	43.866	164.220	0.027	0.748
-0.849576	0.000	0.000	43.866	164.220	43.866	164.220	43.866	164.220	0.000	-0.231
-1.080416	19.491	4133.792	53.611	164.115	43.866	164.220	63.357	164.055	0.011	0.472
-0.608911	0.000	0.000	63.357	164.055	63.357	164.055	63.357	164.055	0.000	-0.246
-0.855090	39.001	3897.659	82.858	163.889	63.357	164.055	102.358	163.917	0.049	1.001
0.145543	0.000	0.000	102.358	163.917	102.358	163.917	102.358	163.917	0.000	-0.477
-0.331744	34.120	3710.060	119.418	163.860	102.358	163.917	136.478	163.961	0.039	0.920
0.587912	0.000	0.000	136.478	163.961	136.478	163.961	136.478	163.961	0.000	-0.324
0.264272	34.119	3822.516	153.538	164.006	136.478	163.961	170.597	164.203	0.038	0.893
1.156856	0.000	0.000	170.597	164.203	170.597	164.203	170.597	164.203	0.000	-0.078
1.079279	9.756	3604.193	175.476	164.256	170.598	164.203	180.353	164.295	0.003	-0.271
0.808598	0.000	0.000	180.354	164.295	180.354	164.295	180.354	164.295	0.000	0.208
1.017081	29.246	6605.263	194.977	164.444	180.354	164.295	209.600	164.657	0.016	0.443
1.459856	0.000	0.000	209.600	164.657	209.600	164.657	209.600	164.657	0.000	-0.242
1.217972	9.755	20060.547	214.476	164.717	209.599	164.657	219.353	164.774	0.001	-0.049
1.169346	0.000	0.000	219.352	164.774	219.352	164.774	219.352	164.774	0.000	0.585
1.753862	24.418	11760.815	231.561	164.988	219.352	164.774	243.770	165.227	0.006	0.208
1.961484	0.000	0.000	243.770	165.227	243.770	165.227	243.770	165.227	0.000	-0.048
1.913568	9.791	5497.285	248.666	165.321	243.771	165.227	253.561	165.406	0.002	-0.178
1.735466	0.000	0.000	253.562	165.406	253.562	165.406	253.562	165.406	0.000	0.064
1.799604	14.714	24651.833	260.918	165.539	253.561	165.406	268.275	165.675	0.001	0.060
1.859290	0.000	0.000	268.275	165.675	268.275	165.675	268.275	165.675	0.000	0.004
1.862996	24.477	13706.347	280.513	165.903	268.275	165.675	292.751	166.109	0.005	-0.179
1.684418	150.000	3459.743	532.753	170.152	457.753	168.889	607.753	174.667	0.813	4.336
6.020000	0.000	0.000	639.837	176.598	639.837	176.598	639.837	176.598	0.000	0.490



Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 3 : Entrada a Ruta desde Vimianzo

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.000	0.000	497849.640	4776222.894	-140.000		35.1253	497730.415	4776296.278
CLOT.	65.333	0.000	497849.640	4776222.894		140.000	35.1253	497849.640	4776222.894
2 CIRC.	174.456	65.333	497885.864	4776277.224	300.000		42.0574	498122.745	4776093.139
CLOT.	65.333	239.789	498025.918	4776377.083		140.000	79.0781	498089.088	4776393.621
3 RECTA	87.127	305.123	498089.088	4776393.621			86.0102	0.9759516	0.2179873
4 RECTA	28.560	392.250	498174.120	4776412.613	a= 2°09'02"		83.6204	0.9670831	0.2544609
5 RECTA	23.599	420.810	498201.740	4776419.881	a= 2°04'07"		81.3218	0.9572670	0.2892057
6 RECTA	24.116	444.409	498224.330	4776426.706	a= 1°55'11"		79.1886	0.9470406	0.3211139
		468.525	498247.169	4776434.450			79.1886		

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	20.153	0.000	497525.366	4776423.413			90.9995	0.9900225	0.1409095
2 RECTA	19.102	20.153	497545.317	4776426.253	a= 1°25'04"		92.5748	0.9932059	0.1163704
3 RECTA	19.327	39.255	497564.290	4776428.476	a= 1°23'39"		94.1239	0.9957433	0.0921699
4 RECTA	23.142	58.582	497583.534	4776430.257	a= 1°32'58"		95.8456	0.9978715	0.0652102
5 RECTA	17.016	81.724	497606.627	4776431.766	a= 1°26'19"		97.4442	0.9991943	0.0401350
6 RECTA	16.568	98.740	497623.630	4776432.449	a= 0°55'48"		98.4776	0.9997141	0.0239118
7 RECTA	10.134	115.308	497640.193	4776432.845	a= 1°58'23"		100.6701	0.9999446	-0.0105255
CLOT.	86.429	125.442	497650.327	4776432.738		110.000	100.6701	497650.327	4776432.738
8 CIRC.	311.849	211.871	497735.838	4776423.005		110.000	120.3208	497691.905	4776290.077
CLOT.	86.429	523.720	497770.364	4776174.128		110.000	262.1276	497690.732	4776141.485
9 RECTA	0.000	610.149	497690.732	4776141.485			281.7784	-0.9593168	-0.2823320
		610.149	497690.732	4776141.485			281.7784		

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

*** 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.) (%)
-1.344147	19.492	10505.965	9.746 169.707	0.000 169.838	0.000 169.838	
-1.158618	0.000	0.000	19.492 169.594	19.492 169.594	19.492 169.594	0.005 0.186
-1.325616	19.491	12184.593	29.238 169.465	19.493 169.594	38.983 169.352	0.000 -0.167
-1.165655	0.000	0.000	38.983 169.352	38.983 169.352	38.983 169.352	0.004 0.160
-1.334683	19.491	11118.409	48.729 169.222	38.984 169.352	58.474 169.109	0.000 -0.169
-1.159382	0.000	0.000	58.474 169.109	58.474 169.109	58.474 169.109	0.004 0.175
-1.351138	24.361	12288.425	70.655 168.944	58.475 169.109	82.835 168.804	0.000 -0.192
-1.152896	0.000	0.000	82.836 168.804	82.836 168.804	82.836 168.804	0.006 0.198
-1.317070	14.619	10552.809	90.146 168.707	82.836 168.804	97.455 168.621	0.000 -0.164
-1.178538	0.000	0.000	97.456 168.621	97.456 168.621	97.456 168.621	0.003 0.139
-1.296106	80.000	964.308	173.450 167.636	133.450 168.155	213.450 170.436	0.000 -0.118
7.000000	20.000	3195.902	562.755 194.887	552.755 194.187	572.755 195.525	0.830 8.296
6.374199					629.149 199.120	0.016 -0.626

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 3 : Entrada a Ruta desde Vimianzo

*** 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.) (%)
				-0.292 186.001		
-6.371429	40.000	4988.382	10.060 185.341	-9.940 186.616	30.060 184.227	0.040 0.802
-5.569565	0.000	0.000	36.936 183.844	36.936 183.844	36.936 183.844	0.000 -0.940
-6.510000	80.000	928.057	326.942 164.965	286.942 167.569	366.942 165.809	0.862 8.620
2.110156	0.000	0.000	393.335 166.366	393.335 166.366	393.335 166.366	0.000 -0.289
1.820896	25.000	3866.880	405.835 166.594	393.335 166.366	418.335 166.902	0.020 0.647
2.467403	0.000	0.000	418.335 166.902	418.335 166.902	418.335 166.902	0.000 -0.094
2.373307	0.000	0.000	428.337 167.139	428.337 167.139	428.337 167.139	0.000 0.063
2.436670	15.000	3873.884	435.837 167.322	428.338 167.139	443.337 167.534	0.007 0.387
2.823868	0.000	0.000	443.337 167.534	443.337 167.534	443.337 167.534	0.000 -0.233
2.591308	20.002	4258.798	453.339 167.793	443.338 167.534	463.340 168.099	0.012 0.470
3.060982	0.000	0.000	463.340 168.099	463.340 168.099	463.340 168.099	0.000 0.076
3.136578					468.340 168.256	



Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 11 : Eje de Alternativa 3

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	56.748	0.000	497887.136	4776341.783			215.7610	-0.2450523	-0.9695099
	CLOT.	51.607	56.748	497873.230	4776286.766		85.000	215.7610	497873.230	4776286.766
2	CIRC.	93.573	108.355	497857.560	4776237.677	140.000		227.4946	497730.415	4776296.278
	CLOT.	51.607	201.928	497793.886	4776171.493		85.000	270.0448	497745.439	4776153.938
3	RECTA	85.269	253.535	497745.439	4776153.938			281.7784	-0.9593168	-0.2823320
	CLOT.	82.451	338.804	497663.640	4776129.864		145.000	281.7784	497663.640	4776129.864
4	CIRC.	173.568	421.255	497586.002	4776102.391	-255.000		271.4863	497696.434	4775872.544
	CLOT.	82.451	594.823	497465.966	4775981.676		145.000	228.1541	497438.933	4775903.884
5	RECTA	105.404	677.274	497438.933	4775903.884			217.8620	-0.2769086	-0.9608962
	CLOT.	69.605	782.678	497409.746	4775802.602		115.000	217.8620	497409.746	4775802.602
6	CIRC.	97.635	852.283	497394.610	4775734.768	-190.000		206.2009	497583.709	4775716.291
	CLOT.	69.605	949.918	497409.950	4775639.430		115.000	173.4871	497445.599	4775579.768
	CLOT.	52.632	1019.523	497445.599	4775579.768		100.000	161.8260	497445.599	4775579.768
7	CIRC.	104.659	1072.155	497473.241	4775535.032	190.000		170.6435	497303.087	4775450.490
	CLOT.	52.632	1176.814	497492.323	4775433.469		100.000	205.7107	497482.802	4775381.751
8	RECTA	87.553	1229.445	497482.802	4775381.751			214.5282	-0.2262326	-0.9740733
	CLOT.	73.500	1316.998	497462.995	4775296.468		105.000	214.5282	497462.995	4775296.468
9	CIRC.	232.513	1390.498	497452.288	4775223.950	-150.000		198.9310	497602.267	4775226.469
	CLOT.	73.500	1623.011	497601.679	4775076.470		105.000	100.2495	497674.053	4775088.109
10	RECTA	112.415	1696.511	497674.053	4775088.109			84.6523	0.9710804	0.2387528
	CLOT.	68.906	1808.926	497783.217	4775114.948		105.000	84.6523	497783.217	4775114.948
11	CIRC.	258.843	1877.832	497850.998	4775126.537	160.000		98.3607	497855.118	4774966.590
	CLOT.	68.906	2136.676	498015.082	4774963.194		105.000	201.3513	498003.800	4774895.362
12	RECTA	250.699	2205.582	498003.800	4774895.362			215.0597	-0.2343577	-0.9721504
			2456.281	497945.047	4774651.644			215.0597		

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 11 : Eje de Alternativa 3

* * * 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.)	(%)
					-0.000	177.833				
6.510000	215.000	2343.081	417.827	205.034	310.327	198.036	525.327	202.168	2.466	-9.176
-2.665952	135.000	3067.731	741.685	196.400	674.185	198.199	809.185	197.571	0.743	4.401
1.734694	95.000	3110.228	1054.982	201.835	1007.482	201.011	1102.482	204.110	0.363	3.054
4.789132	230.000	2349.544	1463.316	221.390	1348.316	215.883	1578.316	215.640	2.814	-9.789
-5.000000	80.000	1973.830	1873.188	200.897	1833.188	202.897	1913.188	200.518	0.405	4.053
-0.946967							2456.281	195.375		



APÉNDICE 2: LISTADOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS



Alternativa 1

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	2.087	0.00	0.0	SUELO SEL 1	2.570	0.00	0.0
	TERRAPLEN	35.587	0.00	0.0	VEGETAL	4.280	0.00	0.0
20.000	FIRME	2.440	45.25	45.3	SUELO SEL 1	2.916	54.85	54.9
	TERRAPLEN	81.384	1141.96	1142.0	VEGETAL	6.365	106.48	106.5
40.000	FIRME	2.754	52.52	97.8	SUELO SEL 1	3.225	61.99	116.8
	TERRAPLEN	181.747	2490.79	3632.8	VEGETAL	9.277	154.86	261.3
60.000	FIRME	3.039	57.85	155.6	SUELO SEL 1	3.505	67.23	184.1
	TERRAPLEN	293.281	4779.80	8412.6	VEGETAL	12.018	212.86	474.2
80.000	FIRME	3.420	64.65	220.3	SUELO SEL 1	3.879	73.90	258.0
	TERRAPLEN	202.563	5162.95	13575.5	VEGETAL	10.880	238.75	713.0
100.000	FIRME	3.537	70.13	290.4	SUELO SEL 1	3.994	79.29	337.3
	TERRAPLEN	48.087	2267.70	15843.2	VEGETAL	6.160	170.96	883.9
120.000	FIRME	4.000	75.45	365.9	SUELO SEL 1	4.448	84.51	421.8
	TERRAPLEN	3.185	443.88	16287.1	VEGETAL	3.540	95.67	979.6
140.000	FIRME	3.612	74.84	440.7	REVES CUNETAS	0.112	1.46	1.5
	D TIERRA	22.404	169.89	169.9	SUELO SEL 1	0.000	14.86	436.6
	TERRAPLEN	0.000	3.50	16290.6	VEGETAL	4.378	73.17	1052.8
160.000	FIRME	3.637	72.96	513.7	REVES CUNETAS	0.112	2.24	3.7
	D TIERRA	56.358	772.05	941.9	VEGETAL	5.468	98.36	1151.1
180.000	FIRME	3.570	71.08	584.7	REVES CUNETAS	0.112	2.24	5.9
	D TIERRA	105.432	1594.34	2536.3	VEGETAL	6.528	119.75	1270.9
200.000	FIRME	3.632	72.57	657.3	REVES CUNETAS	0.112	2.24	8.2
	D TIERRA	157.992	2590.59	5126.9	VEGETAL	8.015	143.44	1414.3
220.000	FIRME	3.617	71.55	728.9	REVES CUNETAS	0.112	2.24	10.4
	D TIERRA	178.056	3360.05	8486.9	VEGETAL	7.899	160.52	1574.8
240.000	FIRME	3.625	72.84	801.7	REVES CUNETAS	0.112	2.24	12.7
	D TIERRA	195.997	3795.17	12282.1	VEGETAL	7.840	157.97	1732.8
260.000	FIRME	3.640	72.08	873.8	REVES CUNETAS	0.112	2.24	14.9
	D TIERRA	177.408	3761.03	16043.1	VEGETAL	7.570	154.34	1887.1
280.000	FIRME	3.707	73.03	946.8	REVES CUNETAS	0.112	2.24	17.2
	D TIERRA	127.028	2990.43	19033.5	VEGETAL	6.968	145.56	2032.7
300.000	FIRME	4.289	80.03	1026.8	REVES CUNETAS	0.112	2.24	19.4
	D TIERRA	132.802	2701.84	21735.4	VEGETAL	7.314	143.62	2176.3
320.000	FIRME	4.737	92.07	1118.9	REVES CUNETAS	0.224	2.70	22.1
	D TIERRA	109.778	2397.99	24133.4	VEGETAL	7.974	149.07	2325.4
340.000	FIRME	4.736	94.73	1213.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	26.6
	D TIERRA	50.801	1702.78	25836.2	VEGETAL	7.881	171.90	2497.3
360.000	FIRME	5.103	94.67	1308.3	REVES CUNETAS	0.112	3.64	30.2
	D TIERRA	4.314	472.40	26308.6	SUELO SEL 1	1.721	4.30	440.9
	TERRAPLEN	0.414	1.39	16292.0	VEGETAL	5.538	127.69	2625.0
380.000	FIRME	4.350	98.44	1406.7	REVES CUNETAS	0.000	0.70	30.9
	D TIERRA	0.000	12.28	26320.8	SUELO SEL 1	4.489	75.62	516.5
	TERRAPLEN	5.704	69.84	16361.8	VEGETAL	3.304	83.21	2708.2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
400.000	FIRME	7.370	113.57	1520.3	SUELO SEL 1	8.164	124.41	641.0
	TERRAPLEN	31.910	419.02	16780.8	VEGETAL	7.936	112.99	2821.2
420.000	FIRME	7.133	145.13	1665.4	SUELO SEL 1	7.286	158.22	799.2
	TERRAPLEN	12.213	416.04	17196.9	VEGETAL	6.472	143.27	2964.4
440.000	FIRME	6.509	137.12	1802.6	REVES CUNETAS	0.112	0.28	31.2
	D TIERRA	0.543	1.91	26322.7	SUELO SEL 1	3.900	117.08	916.3
	TERRAPLEN	2.029	125.59	17322.5	VEGETAL	6.398	119.90	3084.3
480.000	FIRME	6.136	258.37	2060.9	REVES CUNETAS	0.216	4.74	36.0
	D TIERRA	10.890	237.74	26560.5	SUELO SEL 1	0.000	64.19	980.5
	TERRAPLEN	0.040	15.74	17338.2	VEGETAL	6.338	252.51	3336.8
500.000	FIRME	6.136	123.92	2184.9	REVES CUNETAS	0.224	3.90	39.9
	D TIERRA	21.644	198.12	26758.6	TERRAPLEN	0.000	0.90	17339.1
	VEGETAL	7.419	129.53	3466.4				
520.000	FIRME	6.136	122.73	2307.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	44.3
	D TIERRA	31.093	524.24	27282.8	VEGETAL	7.834	152.22	3618.6
540.000	FIRME	6.137	122.73	2430.3	REVES CUNETAS	0.224	4.48	48.8
	D TIERRA	43.131	738.97	28021.8	VEGETAL	8.315	161.26	3779.9
560.000	FIRME	0.700	95.55	2525.9	REVES CUNETAS	0.000	3.36	52.2
	D TIERRA	0.000	749.40	28771.2	VEGETAL	0.000	127.97	3907.8
580.000	FIRME	0.700	13.59	2539.5				
600.000	FIRME	0.700	14.00	2553.5				
620.000	FIRME	6.138	30.31	2583.8	REVES CUNETAS	0.224	0.67	52.9
	D TIERRA	186.717	556.26	29327.5	VEGETAL	12.635	37.79	3945.6
640.000	FIRME	6.138	122.75	2706.5	REVES CUNETAS	0.224	4.49	57.3
	D TIERRA	207.619	3916.90	33244.4	VEGETAL	13.215	257.38	4203.0
658.805	FIRME	6.138	115.42	2822.0	REVES CUNETAS	0.224	4.22	61.6
	D TIERRA	295.782	4696.92	37941.3	VEGETAL	14.960	264.31	4467.3

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2822.0
REVES CUNETAS	61.6
D TIERRA	37941.3
SUELO SEL 1	980.5
TERRAPLEN	17339.1
VEGETAL	4467.3



Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	2.085	0.00	0.0	SUELO SEL 1	2.404	0.00	0.0
	TERRAPLEN	1.084	0.00	0.0	VEGETAL	1.762	0.00	0.0
20.000	FIRME	2.400	45.36	45.4	SUELO SEL 1	2.873	54.58	54.6
	TERRAPLEN	13.893	140.01	140.0	VEGETAL	2.988	48.06	48.1
40.000	FIRME	2.716	51.56	96.9	SUELO SEL 1	3.184	60.96	115.5
	TERRAPLEN	34.347	465.20	605.2	VEGETAL	4.337	72.88	120.9
60.000	FIRME	3.035	57.83	154.8	SUELO SEL 1	3.497	67.12	182.7
	TERRAPLEN	59.732	972.19	1577.4	VEGETAL	5.439	99.49	220.4
80.000	FIRME	3.353	64.40	219.2	SUELO SEL 1	3.809	73.57	256.2
	TERRAPLEN	61.429	1370.45	2947.8	VEGETAL	5.575	118.94	339.4
100.000	FIRME	3.655	70.27	289.4	SUELO SEL 1	4.106	79.34	335.6
	TERRAPLEN	49.703	1087.91	4035.7	VEGETAL	5.078	105.53	444.9
120.000	FIRME	3.959	75.98	365.4	SUELO SEL 1	4.404	84.95	420.5
	TERRAPLEN	39.506	928.22	4964.0	VEGETAL	4.605	97.60	542.5
140.000	FIRME	4.079	81.27	446.7	SUELO SEL 1	4.522	90.14	510.7
	TERRAPLEN	25.125	604.41	5568.4	VEGETAL	4.133	85.80	628.3
160.000	FIRME	4.154	82.02	528.7	SUELO SEL 1	4.596	90.87	601.5
	TERRAPLEN	54.177	721.50	6289.9	VEGETAL	5.373	92.32	720.6
180.000	FIRME	4.635	86.96	615.7	SUELO SEL 1	5.068	95.72	697.3
	TERRAPLEN	123.110	1706.06	7995.9	VEGETAL	7.495	128.16	848.8
200.000	FIRME	4.507	94.96	710.6	SUELO SEL 1	4.940	103.55	800.8
	TERRAPLEN	143.804	2942.01	10938.0	VEGETAL	8.241	163.18	1012.0
220.000	FIRME	5.515	96.55	807.2	SUELO SEL 1	6.110	105.22	906.0
	TERRAPLEN	87.759	2287.12	13225.1	VEGETAL	7.940	159.54	1171.5
240.000	FIRME	5.516	110.31	917.5	SUELO SEL 1	6.343	126.65	1032.7
	TERRAPLEN	46.752	1377.62	14602.7	VEGETAL	7.817	157.86	1329.4
260.000	FIRME	5.516	110.31	1027.8	SUELO SEL 1	6.184	126.46	1159.1
	TERRAPLEN	8.487	515.01	15117.7	VEGETAL	5.255	130.74	1460.1
280.000	FIRME	4.736	103.52	1131.3	REVES CUNETAS	0.224	1.68	1.7
	D TIERRA	16.813	74.35	74.4	SUELO SEL 1	0.000	51.53	1210.7
300.000	FIRME	4.736	94.73	1226.1	REVES CUNETAS	0.224	4.48	6.2
	D TIERRA	66.660	867.17	941.5	VEGETAL	8.551	151.63	1714.8
320.000	FIRME	4.736	94.73	1320.8	REVES CUNETAS	0.224	4.48	10.6
	D TIERRA	102.604	1682.17	2623.7	VEGETAL	9.864	183.97	1898.8
340.000	FIRME	4.736	94.73	1415.5	REVES CUNETAS	0.224	4.48	15.1
	D TIERRA	155.308	2518.40	5142.1	VEGETAL	11.512	212.45	2111.2
360.000	FIRME	4.736	94.73	1510.2	REVES CUNETAS	0.224	4.48	19.6
	D TIERRA	222.217	3798.05	8940.1	VEGETAL	13.179	248.35	2359.6
380.000	FIRME	4.736	94.73	1605.0	REVES CUNETAS	0.224	4.48	24.1
	D TIERRA	285.099	5052.73	13992.9	VEGETAL	14.514	277.25	2636.8
400.000	FIRME	4.736	94.73	1699.7	REVES CUNETAS	0.224	4.48	28.6
	D TIERRA	334.449	6001.67	19994.5	VEGETAL	15.669	298.22	2935.1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
420.000	FIRME	4.736	94.73	1794.4	REVES CUNETAS	0.224	4.48	33.1
	D TIERRA	391.699	7407.24	27401.8	VEGETAL	15.291	310.62	3245.7
440.000	FIRME	4.736	94.73	1889.2	REVES CUNETAS	0.224	4.48	37.6
	D TIERRA	350.650	7463.98	34865.8	VEGETAL	14.591	299.49	3545.2
460.000	FIRME	4.736	94.73	1983.9	REVES CUNETAS	0.224	4.48	42.0
	D TIERRA	340.097	6956.59	41822.4	VEGETAL	13.369	280.37	3825.5
480.000	FIRME	4.736	94.73	2078.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	46.5
	D TIERRA	294.054	6361.29	48183.7	VEGETAL	12.000	253.59	4079.1
500.000	FIRME	4.736	94.73	2173.3	REVES CUNETAS	0.224	4.48	51.0
	D TIERRA	238.882	5342.48	53526.1	VEGETAL	10.722	227.37	4306.5
520.000	FIRME	4.736	94.73	2268.1	REVES CUNETAS	0.213	4.48	55.5
	D TIERRA	203.534	4455.92	57982.1	VEGETAL	9.330	201.23	4507.7
540.000	FIRME	4.633	94.54	2362.6	REVES CUNETAS	0.112	2.85	58.3
	D TIERRA	153.635	3560.48	61542.5	VEGETAL	7.673	168.79	4676.5
560.000	FIRME	3.851	84.21	2446.8	REVES CUNETAS	0.112	2.24	60.6
	D TIERRA	94.741	2448.17	63990.7	VEGETAL	6.256	138.62	4815.1
580.000	FIRME	3.338	72.05	2518.9	REVES CUNETAS	0.112	2.24	62.8
	D TIERRA	57.333	1461.59	65452.3	VEGETAL	5.119	113.41	4928.5
600.000	FIRME	3.065	62.80	2581.7	REVES CUNETAS	0.112	2.24	65.1
	D TIERRA	32.955	892.18	66344.5	VEGETAL	4.180	92.37	5020.9
604.275	FIRME	3.067	13.11	2594.8	REVES CUNETAS	0.112	0.48	65.5
	D TIERRA	28.074	130.45	66474.9	VEGETAL	4.008	17.50	5038.4

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2594.8
REVES CUNETAS	65.5
D TIERRA	66474.9
SUELO SEL 1	1210.7
TERRAPLEN	15155.8
VEGETAL	5038.4



*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

Table with columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. containing cross-sectional measurement data for profiles 1000.000 to 1600.000.

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

Table with columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. containing cross-sectional measurement data for profiles 1620.000 to 2020.000.

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

Summary table showing total volumes for materials: FIRME (13166.2), REVES CUNETAS (338.7), D TIERRA (415168.2), SUELO SEL 1 (3588.1), TERRAPLEN (65010.8), and VEGETAL (27227.5).



Istram 20.11.11.09
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Enlaces
 EJE : 6 : Glorieta

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

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	19.876	0.00	0.0	D TIERRA	546.750	0.00	0.0
	VEGETAL	28.635	0.00	0.0				
20.000	FIRME	19.875	397.49	397.5	D TIERRA	367.406	9508.26	9508.3
	SUELO SEL 1	0.281	0.96	1.0	VEGETAL	25.850	552.06	552.1
40.000	FIRME	19.154	393.47	791.0	D TIERRA	80.859	4288.29	13796.5
	SUELO SEL 1	4.147	33.44	34.4	TERRAPLEN	0.011	0.03	0.0
	VEGETAL	17.988	446.52	998.6				
60.000	FIRME	20.014	391.30	1182.3	D TIERRA	21.736	816.01	14612.6
	SUELO SEL 1	14.279	234.35	268.8	TERRAPLEN	24.360	321.21	321.2
	VEGETAL	18.976	374.15	1372.7				
80.000	FIRME	19.472	393.86	1576.1	D TIERRA	0.000	113.90	14726.5
	SUELO SEL 1	25.081	373.82	642.6	TERRAPLEN	110.729	1008.83	1330.1
	VEGETAL	19.561	386.83	1759.6				
100.000	FIRME	20.054	395.48	1971.6	SUELO SEL 1	25.646	507.51	1150.1
	TERRAPLEN	211.715	3557.92	4888.0	VEGETAL	19.192	398.70	2158.3
120.000	FIRME	20.737	394.58	2366.2	SUELO SEL 1	26.788	506.87	1657.0
	TERRAPLEN	383.814	4799.15	9687.1	VEGETAL	27.229	384.68	2542.9
140.000	FIRME	20.758	414.95	2781.1	SUELO SEL 1	26.805	535.93	2192.9
	TERRAPLEN	373.798	7713.39	17400.5	VEGETAL	26.683	539.10	3082.0
160.000	FIRME	20.781	415.38	3196.5	SUELO SEL 1	26.822	536.28	2729.2
	TERRAPLEN	272.001	6728.29	24128.8	VEGETAL	26.332	540.03	3622.1
180.000	FIRME	19.568	411.44	3608.0	SUELO SEL 1	25.157	530.66	3259.8
	TERRAPLEN	72.890	3628.58	27757.4	VEGETAL	19.257	481.30	4103.4
200.000	FIRME	20.120	394.69	4002.6	D TIERRA	24.017	106.79	14833.3
	SUELO SEL 1	10.555	376.44	3636.3	TERRAPLEN	13.259	621.35	28378.7
	VEGETAL	19.435	385.49	4488.9				
220.000	FIRME	19.540	395.78	4398.4	D TIERRA	88.710	1077.97	15911.2
	SUELO SEL 1	6.064	157.11	3793.4	TERRAPLEN	3.719	170.97	28549.7
	VEGETAL	18.584	380.29	4869.1				
240.000	FIRME	19.875	401.56	4800.0	D TIERRA	285.162	3876.13	19787.4
	SUELO SEL 1	0.000	37.48	3830.9	TERRAPLEN	0.000	9.41	28559.1
	VEGETAL	24.249	450.02	5319.2				
260.000	FIRME	19.875	397.49	5197.5	D TIERRA	458.810	7568.96	27356.3
	VEGETAL	27.120	518.96	5838.1				
280.000	FIRME	19.876	397.51	5595.0	D TIERRA	540.999	10243.49	37599.8
	VEGETAL	28.563	562.45	6400.6				
282.743	FIRME	19.875	54.52	5649.5	D TIERRA	534.179	1474.61	39074.4
	VEGETAL	28.503	78.27	6478.8				

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

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5649.5
D TIERRA	39074.4
SUELO SEL 1	3830.9
TERRAPLEN	28559.1
VEGETAL	6478.8

Istram 20.11.11.09
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Enlaces
 EJE : 7 : AC-552

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

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.447	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.311	0.00	0.0
	D TIERRA	44.402	0.00	0.0				
20.000	FIRME	3.447	68.95	68.9	REVES CUNETAS	0.291	6.15	6.2
	D TIERRA	23.556	665.86	665.9				
40.000	FIRME	1.724	45.46	114.4	REVES CUNETAS	0.155	3.45	9.6
	D TIERRA	7.265	278.18	944.0				
60.000	FIRME	0.000	17.09	131.5	REVES CUNETAS	0.000	1.54	11.1
	D TIERRA	0.000	51.94	996.0	TERRAPLEN	0.000	0.36	0.4
220.000	FIRME	2.024	33.30	164.8	REVES CUNETAS	0.000	0.65	11.8
	D TIERRA	0.160	40.28	1036.3	TERRAPLEN	1.451	5.71	6.1
232.640	FIRME	3.936	35.36	200.2	REVES CUNETAS	0.000	0.23	12.0
	D TIERRA	0.414	7.00	1043.3	TERRAPLEN	6.077	46.85	52.9

Istram 20.11.11.09
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Enlaces
 EJE : 7 : AC-552

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

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	899.6
REVES CUNETAS	20.8
D TIERRA	3905.5
SUELO SEL 1	115.2
TERRAPLEN	691.3
VEGETAL	478.5



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

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1300.000	FIRME	0.700	14.00	6716.5				
1320.000	FIRME	0.700	14.00	6730.5				
1340.000	FIRME	0.700	14.00	6744.5				
1360.000	FIRME	0.700	14.00	6758.6				
1380.000	FIRME	0.700	14.00	6772.6				
1380.000	FIRME	6.911	0.00	6772.6	SUELO SEL 1	7.705	0.00	4293.1
	TERRAPLEN	542.408	0.00	142720.2				
1400.000	FIRME	6.921	138.32	6910.9	SUELO SEL 1	7.733	154.39	4447.5
	TERRAPLEN	288.433	7595.85	150316.0				
1420.000	FIRME	6.925	138.48	7049.4	SUELO SEL 1	7.745	154.85	4602.4
	TERRAPLEN	181.090	4654.35	154970.4				
1440.000	FIRME	6.925	138.50	7187.9	SUELO SEL 1	7.745	154.90	4757.3
	TERRAPLEN	41.971	2277.08	157247.5				
1460.000	FIRME	6.138	133.50	7321.4	REVES CUNETAS	0.224	1.12	97.4
	D TIERRA	25.777	97.35	94708.7	SUELO SEL 1	0.000	94.96	4852.2
	TERRAPLEN	0.000	193.75	157441.2				
1480.000	FIRME	6.138	122.75	7444.1	REVES CUNETAS	0.224	4.48	101.8
	D TIERRA	88.244	1179.45	95888.2				
1500.000	FIRME	6.138	122.75	7566.9	REVES CUNETAS	0.224	4.48	106.3
	D TIERRA	153.838	2411.62	98299.8				
1520.000	FIRME	6.138	122.75	7689.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	110.8
	D TIERRA	206.992	3656.58	101956.4				
1540.000	FIRME	6.138	122.75	7812.4	REVES CUNETAS	0.224	4.48	115.3
	D TIERRA	253.913	4604.68	106561.1				
1560.000	FIRME	6.138	122.75	7935.1	REVES CUNETAS	0.224	4.48	119.8
	D TIERRA	327.115	6074.55	112635.6				
1580.000	FIRME	6.138	122.75	8057.9	REVES CUNETAS	0.224	4.48	124.3
	D TIERRA	321.610	6487.19	119122.8				
1620.000	FIRME	6.138	245.50	8303.4	REVES CUNETAS	0.224	8.97	133.2
	D TIERRA	298.516	12592.99	131715.8				
1640.000	FIRME	6.138	122.75	8426.1	REVES CUNETAS	0.224	4.48	137.7
	D TIERRA	208.744	5097.05	136812.9				
1660.000	FIRME	6.138	122.75	8548.9	REVES CUNETAS	0.224	4.48	142.2
	D TIERRA	125.421	3347.10	140160.0				
1680.000	FIRME	6.138	122.75	8671.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	146.7
	D TIERRA	47.325	1696.78	141856.7				
1700.000	FIRME	6.925	124.72	8796.3	REVES CUNETAS	0.000	3.92	150.6
	D TIERRA	0.000	420.62	142277.4	SUELO SEL 1	7.745	19.36	4871.6
	TERRAPLEN	8.128	20.32	157461.5				
1720.000	FIRME	6.925	138.50	8934.8	SUELO SEL 1	7.745	154.91	5026.5
	TERRAPLEN	17.718	256.99	157718.5				
1740.000	FIRME	6.925	138.50	9073.3	SUELO SEL 1	7.745	154.90	5181.4
	TERRAPLEN	8.142	317.58	158036.1				
1760.000	FIRME	6.138	128.66	9202.0	REVES CUNETAS	0.224	2.80	153.4
	D TIERRA	7.251	99.42	142376.8	SUELO SEL 1	0.000	58.09	5239.5
	TERRAPLEN	0.000	38.98	158075.1				
1766.037	FIRME	6.138	37.05	9239.0	REVES CUNETAS	0.224	1.35	154.8
	D TIERRA	8.843	46.41	142423.2				

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

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	9962.3
REVES CUNETAS	154.8
D TIERRA	142423.2
SUELO SEL 1	6015.5
TERRAPLEN	172436.1
VEGETAL	503.1

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 13 : Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

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

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	4.175	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.112	0.00	0.0
	D TIERRA	6.014	0.00	0.0				
20.000	FIRME	4.454	85.11	85.1	REVES CUNETAS	0.000	1.40	1.4
	D TIERRA	2.066	70.76	70.8				
40.000	FIRME	4.410	89.24	174.3	D TIERRA	3.132	46.75	117.5
	FIRME	0.420	0.00	174.3				
40.000	FIRME	0.420	8.40	182.8				
	FIRME	0.420	8.40	191.2				
60.000	FIRME	3.898	71.00	262.1	REVES CUNETAS	0.224	4.04	5.4
	D TIERRA	9.011	173.96	291.5				
80.000	FIRME	3.898	70.40	332.5	REVES CUNETAS	0.211	4.03	9.5
	D TIERRA	5.382	127.20	418.7				
100.000								
118.062								

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Alternativa 2
EJE : 13 : Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

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

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	332.5
REVES CUNETAS	9.5
D TIERRA	418.7



Alternativa 3

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	2.087	0.00	0.0	SUELO SEL 1	2.570	0.00	0.0
	TERRAPLEN	35.587	0.00	0.0	VEGETAL	4.280	0.00	0.0
20.000	FIRME	2.440	45.25	45.3	SUELO SEL 1	2.916	54.85	54.9
	TERRAPLEN	81.384	1137.67	1137.7	VEGETAL	6.365	106.13	106.1
40.000	FIRME	2.754	52.52	97.8	SUELO SEL 1	3.225	61.99	116.8
	TERRAPLEN	181.748	2579.71	3717.4	VEGETAL	9.277	156.81	262.9
60.000	FIRME	3.039	57.85	155.6	SUELO SEL 1	3.505	67.23	184.1
	TERRAPLEN	293.281	4693.98	8411.4	VEGETAL	12.017	213.13	476.1
80.000	FIRME	3.420	64.65	220.3	SUELO SEL 1	3.879	73.90	258.0
	TERRAPLEN	202.561	4949.90	13361.3	VEGETAL	10.880	229.37	705.4
100.000	FIRME	3.537	70.13	290.4	SUELO SEL 1	3.994	79.29	337.3
	TERRAPLEN	48.161	2383.77	15745.0	VEGETAL	6.160	172.55	878.0
120.000	FIRME	4.000	75.45	365.9	SUELO SEL 1	4.448	84.51	421.8
	TERRAPLEN	3.185	476.03	16221.1	VEGETAL	3.540	96.69	974.7
140.000	FIRME	3.612	75.00	440.9	REVES CUNETA	0.112	1.45	1.4
	D TIERRA	22.868	154.25	154.2	SUELO SEL 1	0.000	15.55	437.3
	TERRAPLEN	0.000	3.65	16224.7	VEGETAL	4.387	72.37	1047.1
160.000	FIRME	3.637	72.96	513.8	REVES CUNETA	0.112	2.24	3.7
	D TIERRA	57.092	791.53	945.8	VEGETAL	5.491	99.10	1146.2
180.000	FIRME	3.570	71.08	584.9	REVES CUNETA	0.112	2.24	5.9
	D TIERRA	108.171	1623.92	2569.7	VEGETAL	6.649	120.76	1266.9
200.000	FIRME	3.632	72.57	657.5	REVES CUNETA	0.112	2.24	8.2
	D TIERRA	148.684	2571.73	5141.4	VEGETAL	7.526	142.17	1409.1
220.000	FIRME	3.617	71.55	729.0	REVES CUNETA	0.112	2.24	10.4
	D TIERRA	177.269	3237.38	8378.8	VEGETAL	7.744	152.03	1561.1
240.000	FIRME	3.625	72.84	801.9	REVES CUNETA	0.112	2.24	12.7
	D TIERRA	196.024	3744.53	12123.3	VEGETAL	7.840	156.20	1717.3
260.000	FIRME	3.640	72.08	873.9	REVES CUNETA	0.112	2.24	14.9
	D TIERRA	177.409	3717.37	15840.7	VEGETAL	7.570	153.70	1871.0
280.000	FIRME	3.707	73.03	947.0	REVES CUNETA	0.112	2.24	17.1
	D TIERRA	127.029	2978.57	18819.3	VEGETAL	6.968	145.51	2016.5
300.000	FIRME	4.289	80.03	1027.0	REVES CUNETA	0.112	2.24	19.4
	D TIERRA	132.802	2701.85	21521.1	VEGETAL	7.314	143.62	2160.1
320.000	FIRME	4.737	92.07	1119.1	REVES CUNETA	0.224	2.70	22.1
	D TIERRA	109.778	2398.01	23919.1	VEGETAL	7.974	149.07	2309.2
340.000	FIRME	4.736	94.73	1213.8	REVES CUNETA	0.224	4.48	26.6
	D TIERRA	50.802	1702.80	25621.9	VEGETAL	7.881	171.90	2481.1
360.000	FIRME	5.103	94.67	1308.5	REVES CUNETA	0.112	3.64	30.2
	D TIERRA	4.314	472.72	26094.7	SUELO SEL 1	1.721	4.30	441.6
	TERRAPLEN	0.414	1.39	16226.1	VEGETAL	5.538	127.74	2608.9
380.000	FIRME	4.350	98.44	1406.9	REVES CUNETA	0.000	0.70	30.9
	D TIERRA	0.000	12.28	26106.9	SUELO SEL 1	4.489	75.62	517.2
	TERRAPLEN	5.704	69.83	16295.9	VEGETAL	3.304	83.21	2692.1
400.000	FIRME	7.370	113.57	1520.5	SUELO SEL 1	8.164	124.42	641.7
	TERRAPLEN	31.895	421.91	16717.8	VEGETAL	7.932	113.12	2805.2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
420.000	FIRME	7.133	145.13	1665.6	SUELO SEL 1	7.286	158.23	799.9
	TERRAPLEN	12.421	416.51	17134.4	VEGETAL	6.497	143.33	2948.5
440.000	FIRME	6.509	137.78	1803.4	REVES CUNETA	0.112	0.28	31.2
	D TIERRA	0.385	1.21	26108.2	SUELO SEL 1	4.096	120.13	920.0
	TERRAPLEN	2.331	133.80	17268.2	VEGETAL	6.337	120.70	3069.2
460.000	FIRME	6.502	130.05	1933.4	REVES CUNETA	0.112	2.24	33.4
	D TIERRA	7.350	67.50	26175.7	SUELO SEL 1	0.481	42.68	962.7
	TERRAPLEN	0.002	10.58	17278.7	VEGETAL	6.231	125.71	3194.9
480.000	FIRME	6.136	128.12	2061.6	REVES CUNETA	0.216	2.50	35.9
	D TIERRA	10.898	200.40	26376.1	SUELO SEL 1	0.000	2.60	965.3
	TERRAPLEN	0.039	0.13	17278.9	VEGETAL	6.341	123.81	3318.7
500.000	FIRME	6.136	123.92	2185.5	REVES CUNETA	0.224	3.90	39.8
	D TIERRA	21.644	198.14	26574.2	TERRAPLEN	0.000	0.89	17279.8
	VEGETAL	7.419	129.54	3448.3				
520.000	FIRME	6.136	122.73	2308.2	REVES CUNETA	0.224	4.48	44.3
	D TIERRA	31.094	524.25	27098.4	VEGETAL	7.834	152.22	3600.5
540.000	FIRME	6.137	122.73	2430.9	REVES CUNETA	0.224	4.48	48.8
	D TIERRA	43.132	738.98	27837.4	VEGETAL	8.315	161.26	3761.8
560.000	FIRME	0.700	95.55	2526.5	REVES CUNETA	0.000	3.36	52.2
	D TIERRA	0.000	675.13	28512.6	VEGETAL	0.000	125.36	3887.1
580.000	FIRME	0.700	14.00	2540.5				
600.000	FIRME	0.700	14.00	2554.5				
620.000	FIRME	6.138	30.31	2584.8	REVES CUNETA	0.224	0.67	52.8
	D TIERRA	188.873	564.00	29076.6	VEGETAL	12.635	37.84	3925.0
640.000	FIRME	6.138	122.75	2707.6	REVES CUNETA	0.224	4.49	57.3
	D TIERRA	207.620	3964.92	33041.5	VEGETAL	13.215	258.50	4183.5
658.805	FIRME	6.138	115.42	2823.0	REVES CUNETA	0.224	4.22	61.6
	D TIERRA	295.783	4733.25	37774.7	VEGETAL	14.960	264.92	4448.4

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2823.0
REVES CUNETA	61.6
D TIERRA	37774.7
SUELO SEL 1	965.3
TERRAPLEN	17279.8
VEGETAL	4448.4



Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 2 : Entrada Norte de Vimianzo

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 3 : Entrada a Ruta desde Vimianzo

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

Table with 9 columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. It lists cross-section data for various materials like FIRME, TERRAPLEN, SUELO SEL 1, etc.

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

Summary table with 2 columns: MATERIAL, VOLUMEN. Lists total volumes for FIRME, REVES CUNETA, D TIERRA, SUELO SEL 1, TERRAPLEN, and VEGETAL.

Table with 13 columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. It lists cross-section data for various materials like FIRME, D TIERRA, REVES CUNETA, etc.

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

Summary table with 2 columns: MATERIAL, VOLUMEN. Lists total volumes for FIRME, REVES CUNETA, D TIERRA, SUELO SEL 1, TERRAPLEN, and VEGETAL.



Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

Table with columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. Rows show data for profiles from 0.000 to 400.000.

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

Table with columns: PERFIL, MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL., MATERIAL, AREA PERFIL, VOL. PARCIAL, VOL. ACUMUL. Rows show data for profiles from 420.000 to 610.149.

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

Summary table with columns: MATERIAL, VOLUMEN. Lists total volumes for FIRME, REVES CUNETAS, D TIERRA, SUELO SEL 1, TERRAPLEN, and VEGETAL.



* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1940.000	FIRME	6.136	122.73	12469.8	REVES CUNETAS	0.224	4.49	278.8
	D TIERRA	78.259	1115.72	145968.1	VEGETAL	9.531	174.67	18191.1
1960.000	FIRME	6.136	122.72	12592.5	REVES CUNETAS	0.224	4.49	283.3
	D TIERRA	83.647	1699.71	147667.8	VEGETAL	10.027	197.15	18388.3
1980.000	FIRME	6.136	122.73	12715.3	REVES CUNETAS	0.224	4.48	287.8
	D TIERRA	149.685	2293.31	149961.1	VEGETAL	11.916	218.25	18606.5
2000.000	FIRME	6.136	122.73	12838.0	REVES CUNETAS	0.224	4.48	292.3
	D TIERRA	206.978	3603.57	153564.7	VEGETAL	13.389	254.24	18860.8
2020.000	FIRME	6.136	122.73	12960.7	REVES CUNETAS	0.224	4.48	296.7
	D TIERRA	235.569	4447.77	158012.4	VEGETAL	14.206	276.42	19137.2
2040.000	FIRME	6.136	122.73	13083.4	REVES CUNETAS	0.224	4.48	301.2
	D TIERRA	265.884	4988.56	163001.0	VEGETAL	15.080	292.58	19429.8
2060.000	FIRME	6.136	122.73	13206.2	REVES CUNETAS	0.224	4.48	305.7
	D TIERRA	302.960	5695.32	168696.3	VEGETAL	15.783	308.96	19738.7
2080.000	FIRME	6.136	122.73	13328.9	REVES CUNETAS	0.224	4.48	310.2
	D TIERRA	315.990	6237.61	174933.9	VEGETAL	15.897	317.78	20056.5
2100.000	FIRME	6.136	122.73	13451.6	REVES CUNETAS	0.224	4.48	314.7
	D TIERRA	308.526	6256.59	181190.5	VEGETAL	16.118	319.51	20376.0
2120.000	FIRME	6.136	122.73	13574.4	REVES CUNETAS	0.224	4.48	319.2
	D TIERRA	251.399	5620.76	186811.3	VEGETAL	14.528	309.42	20685.5
2140.000	FIRME	6.136	122.73	13697.1	REVES CUNETAS	0.224	4.48	323.7
	D TIERRA	218.225	4647.82	191459.1	VEGETAL	13.499	278.33	20963.8
2160.000	FIRME	6.137	122.73	13819.8	REVES CUNETAS	0.224	4.48	328.1
	D TIERRA	193.089	4127.01	195586.1	VEGETAL	12.958	264.30	21228.1
2180.000	FIRME	6.136	122.73	13942.5	REVES CUNETAS	0.224	4.48	332.6
	D TIERRA	234.026	4206.33	199792.4	VEGETAL	13.849	265.59	21493.7
2200.000	FIRME	6.137	122.73	14065.3	REVES CUNETAS	0.224	4.49	337.1
	D TIERRA	279.091	5136.05	204928.5	VEGETAL	14.983	289.06	21782.7
2220.000	FIRME	6.138	122.74	14188.0	REVES CUNETAS	0.224	4.49	341.6
	D TIERRA	284.715	5687.80	210616.3	VEGETAL	15.024	300.63	22083.4
2240.000	FIRME	6.137	122.75	14310.8	REVES CUNETAS	0.224	4.49	346.1
	D TIERRA	279.091	5641.30	216257.6	VEGETAL	15.010	300.45	22383.8
2260.000	FIRME	6.137	122.75	14433.5	REVES CUNETAS	0.224	4.49	350.6
	D TIERRA	275.377	5550.74	221808.3	VEGETAL	14.836	298.83	22682.7
2280.000	FIRME	6.138	122.75	14556.3	REVES CUNETAS	0.224	4.48	355.0
	D TIERRA	258.161	5338.97	227147.3	VEGETAL	14.444	292.84	22975.5
2300.000	FIRME	6.138	122.75	14679.0	REVES CUNETAS	0.224	4.48	359.5
	D TIERRA	242.795	5011.71	232159.0	VEGETAL	14.141	285.26	23260.7
2320.000	FIRME	6.138	122.75	14801.8	REVES CUNETAS	0.224	4.48	364.0
	D TIERRA	232.884	4776.34	236935.3	VEGETAL	13.635	278.64	23539.4
2340.000	FIRME	6.138	122.75	14924.5	REVES CUNETAS	0.224	4.48	368.5
	D TIERRA	194.310	4326.73	241262.1	VEGETAL	12.397	261.35	23800.7
2360.000	FIRME	6.138	122.75	15047.3	REVES CUNETAS	0.224	4.48	373.0
	D TIERRA	115.418	3086.39	244348.5	VEGETAL	10.784	231.74	24032.5
2380.000	FIRME	6.138	122.75	15170.0	REVES CUNETAS	0.224	4.48	377.5
	D TIERRA	53.359	1658.68	246007.1	VEGETAL	9.023	198.23	24230.7
2400.000	FIRME	6.138	122.75	15292.8	REVES CUNETAS	0.224	4.48	381.9
	D TIERRA	16.238	653.03	246660.2	VEGETAL	7.805	165.55	24396.3
2420.000	FIRME	6.531	128.23	15421.0	REVES CUNETAS	0.112	2.80	384.8
	D TIERRA	5.326	185.60	246845.8	SUELO SEL 1	0.839	5.71	4218.2
	TERRAPLEN	0.002	0.03	20284.4	VEGETAL	6.334	133.45	24529.7
2440.000	FIRME	6.531	130.62	15551.6	REVES CUNETAS	0.112	2.24	387.0
	D TIERRA	4.488	92.34	246938.1	SUELO SEL 1	0.961	20.13	4238.3
	TERRAPLEN	0.002	0.04	20284.4	VEGETAL	6.297	126.23	24655.9
2456.281	FIRME	6.527	106.24	15657.9	REVES CUNETAS	0.112	1.83	388.8
	D TIERRA	3.965	74.34	247012.5	SUELO SEL 1	0.612	10.58	4248.9
	TERRAPLEN	0.002	0.03	20284.4	VEGETAL	6.183	101.29	24757.2

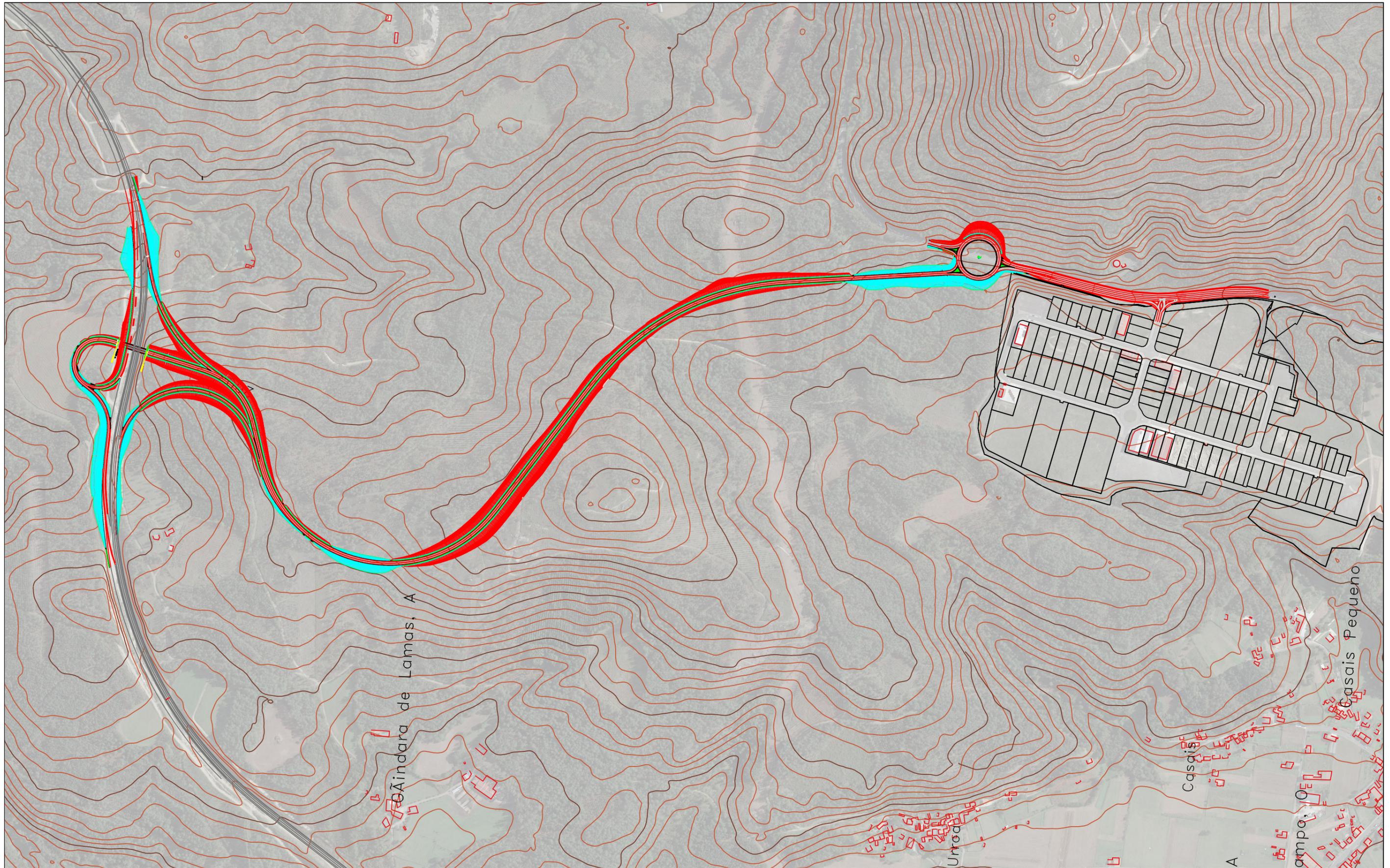
Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 3
EJE : 11 : Eje de Alternativa 3

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	15657.9
REVES CUNETAS	388.8
D TIERRA	247012.5
SUELO SEL 1	4248.9
TERRAPLEN	20284.4
VEGETAL	24757.2



APÉNDICE 3: PLANOS DE LAS ALTERNATIVAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:


Fecha:
OCTUBRE 2021

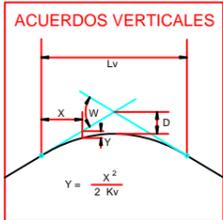
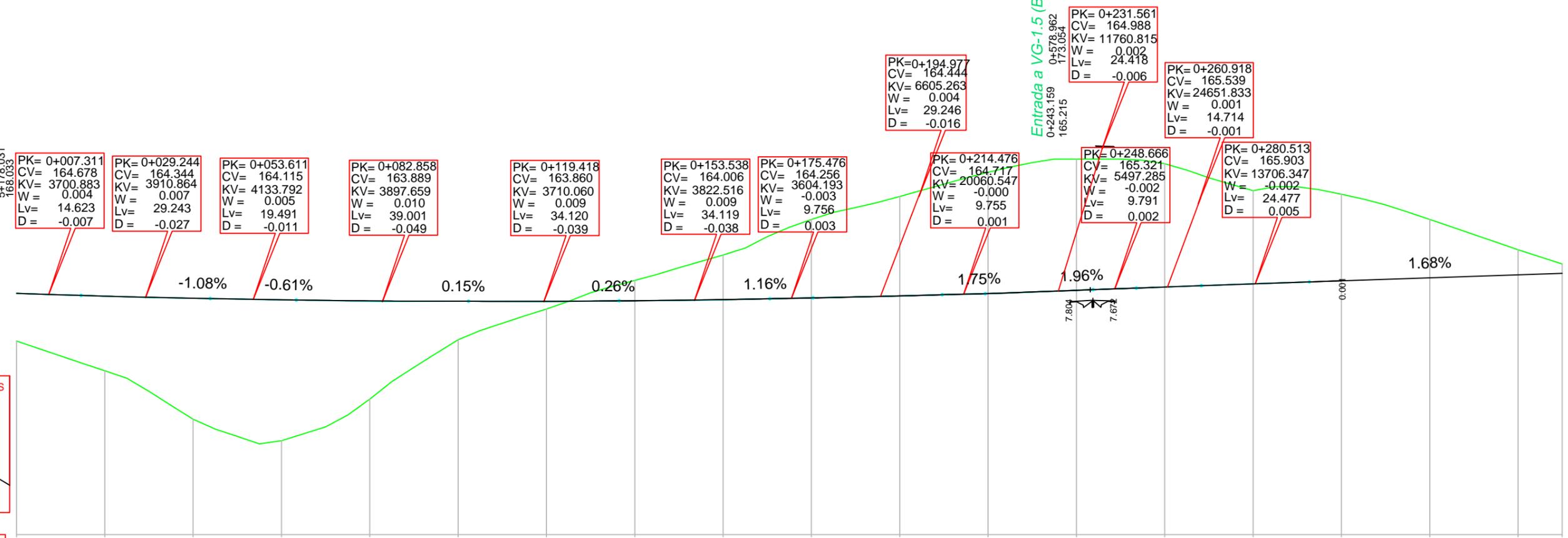
Designación de Plano:
TRAZADO EN PLANTA : ALTERNATIVA 1

Escala:
1/7000

Nº Plano: 1.0
Hoja: 1 de 1

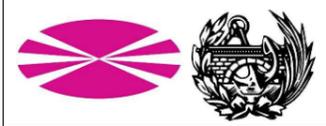
Proyecto VAP
- 0+107.635
166.705

Salida Norte a Vimianzo
5+178.031
168.033



PLANO DE COMPARACION

P.K.		Dm.0.000		Dm.0.200	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	0.000	0.000	0.000
	PARCIALES	0.000	20.000	40.000	60.000
ORDENADAS	RASANTE	159.41	164.807	164.255	164.077
	TERRENO	156.04	164.496	163.949	163.914
COTAS ROJAS	DESMONTE	5.39	8.46	13.69	15.95
	TERRAPLEN	0.014.623	0.014.623	0.043.866	0.063.357
ACUERDOS VERTICALES		0+015.768	0+044.508	0+063.040	0+102.358
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA	RECTA	RECTA	RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BD:7.00%	BD:7.00%	BD:7.00%	BD:7.00%
	BORDE IZQUIERDO	BD:7.00%	BD:7.00%	BD:7.00%	BD:7.00%



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

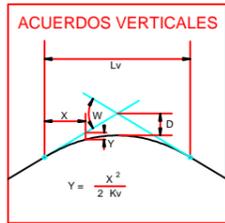
Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

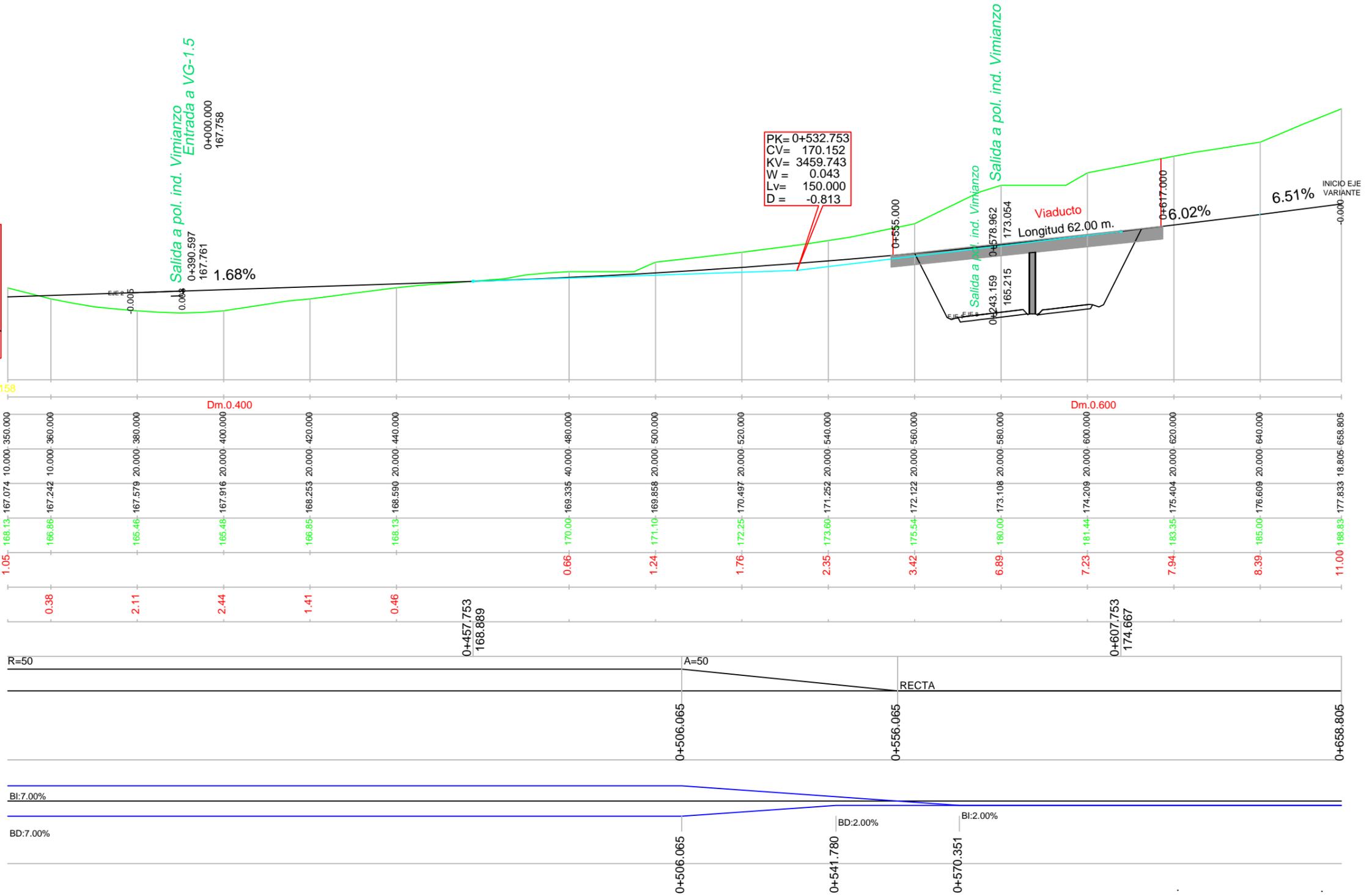
Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal A)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500
Nº Plano: 2.1
Hoja: 1 de 2



PLANO DE COMPARACION

P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

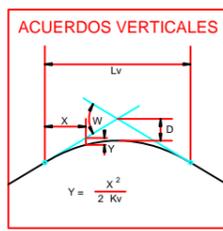
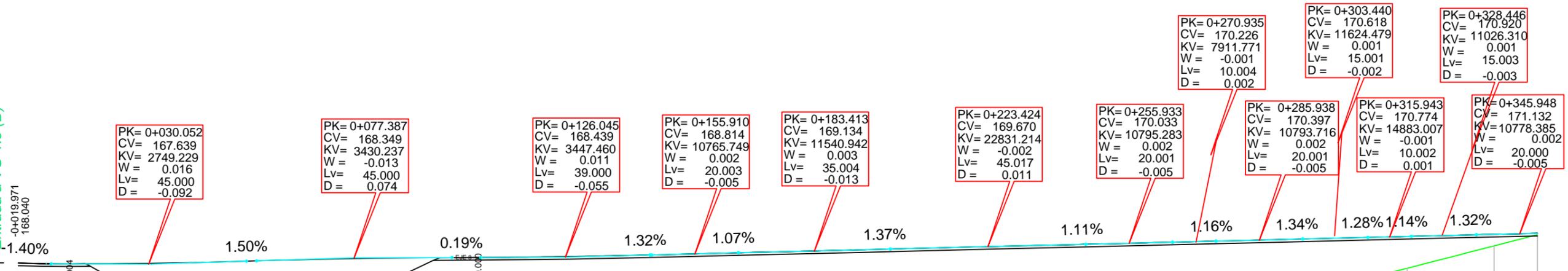
Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal A)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

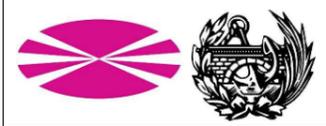
Nº Plano: 2.1
Hoja: 2 de 2

Salida a pol. ind. Vimianzo(A)
0+410.568
168.094
Entrada a VG-1.5 (B)
-0+019.971
168.040



PLANO DE COMPARACION

P.K.		Dm.0.000		Dm.0.200																																																							
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	350.000																																							
DISTANCIAS	PARCIALES	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	350.000																																							
ORDENADAS	RASANTE	165.22	167.761	167.761	167.817	168.084	168.296	168.391	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454	168.454																																						
ORDENADAS	TERRENO	165.22	165.29	164.85	163.85	163.87	162.75	158.80	155.00	158.28	160.39	159.83	159.63	159.82	160.17	162.42	167.16	169.73	171.02	171.02																																							
COTAS ROJAS	DESMONTE	2.55	2.39	2.96	4.23	4.42	5.64	9.66	13.63	10.59	8.72	9.98	10.04	9.92	7.91	3.66	1.33	0.17	0.17	0.17																																							
COTAS ROJAS	TERRAPLEN	2.55	2.39	2.96	4.23	4.42	5.64	9.66	13.63	10.59	8.72	9.98	10.04	9.92	7.91	3.66	1.33	0.17	0.17	0.17																																							
ACUERDOS VERTICALES		A=60	R=90																																																								
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=50																																																									
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	0+000.000	0+004.572	0+009.989	0+013.140	0+017.680	0+094.348	0+097.870	0+100.765	0+104.118	0+108.163	0+111.720	0+116.288	0+121.245	0+126.222	0+131.210	0+136.203	0+141.196	0+146.190	0+151.185	0+156.180	0+161.174	0+166.169	0+171.166	0+176.160	0+181.155	0+186.150	0+191.144	0+196.138	0+201.133	0+206.129	0+211.125	0+216.121	0+221.118	0+226.115	0+231.112	0+236.108	0+241.104	0+246.099	0+251.093	0+256.088	0+261.083	0+266.077	0+271.075	0+276.069	0+281.064	0+286.058	0+291.053	0+296.047	0+301.044	0+306.039	0+311.033	0+316.030	0+321.025	0+326.019	0+331.014	0+336.011	0+341.005	0+346.000



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

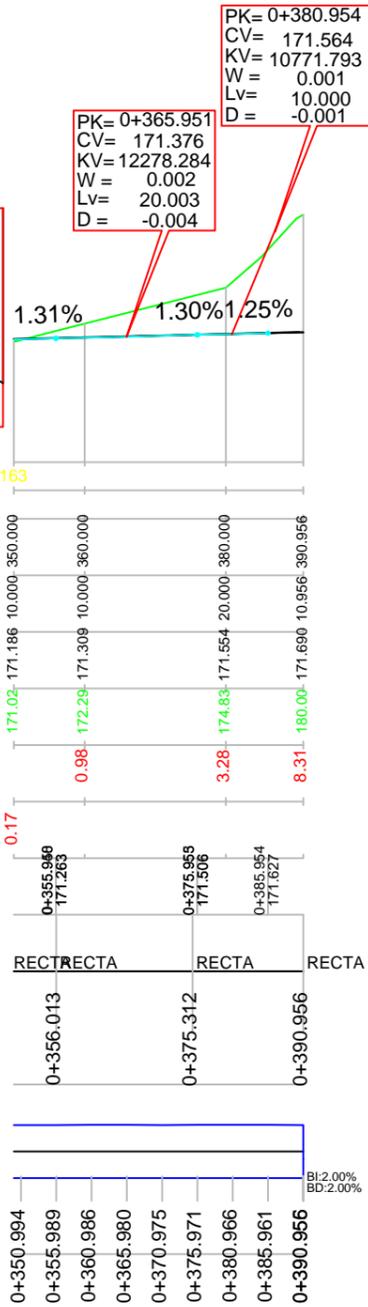
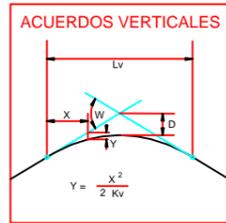
Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal B)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500
Nº Plano: 2.2
Hoja: 1 de 2



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0+350.994 - 0+390.956
	PARCIALES	0+356.013 - 0+375.312 - 0+390.956
ORDENADAS	RASANTE	171.186 - 171.309 - 171.554 - 171.690
	TERRENO	171.02 - 172.29 - 174.83 - 180.00
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.98 - 3.28 - 8.31
	TERRAPLEN	0.17
ACUERDOS VERTICALES		0+355.989 - 0+375.955 - 0+385.954
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTRECTA - RECTA - RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO - BORDE IZQUIERDO



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal B)

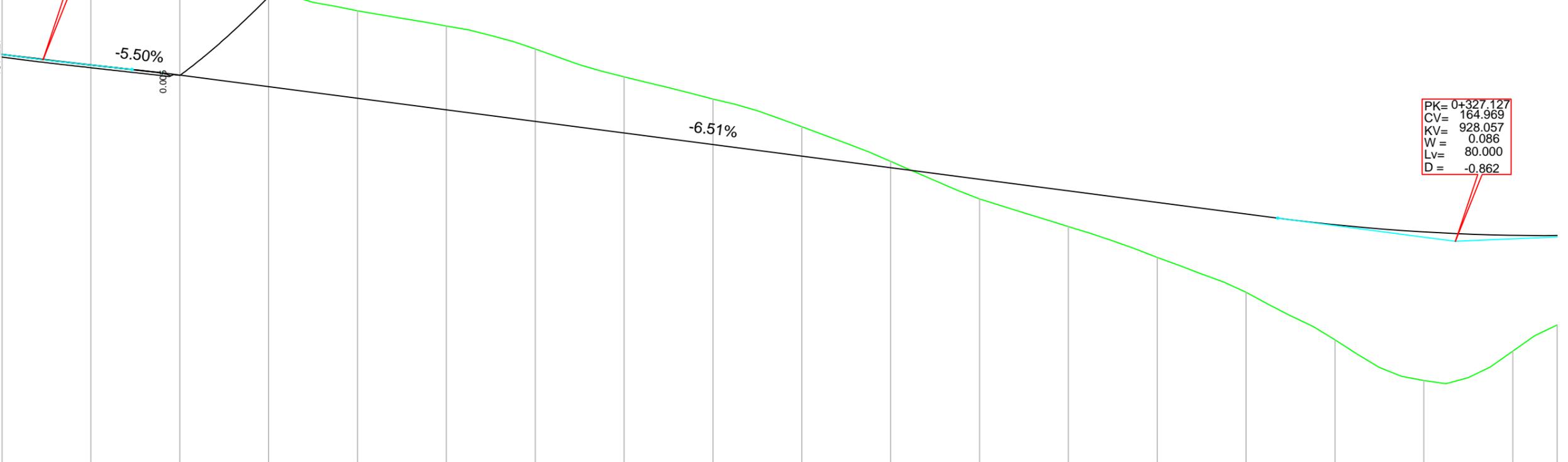
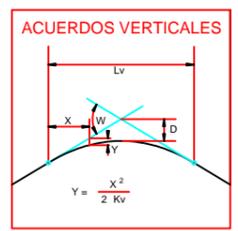
Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 2.2
Hoja: 2 de 2

Tronco de la variante
 0+144.307
 187.201
 Entrada a VG-1.5
 -0+019.132 (Ramal C)
 187.227

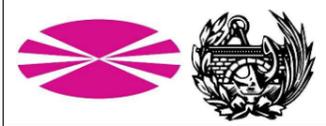
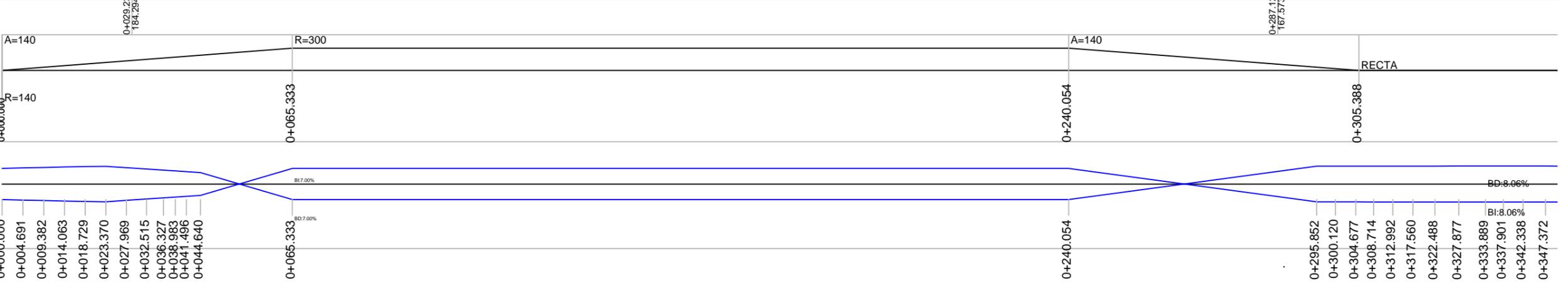
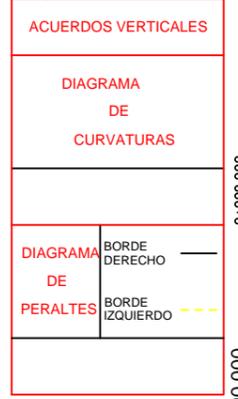
PK= 0+009.238
 CV= 185.394
 KV= 4579.346
 W = 0.009
 Lv= 40.000
 D = -0.044

PK= 0+327.127
 CV= 164.969
 KV= 928.057
 W = 0.086
 Lv= 80.000
 D = -0.862



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000
	PARCIALES	0.000
ORDENADAS	RASANTE	0.000
	TERRENO	0.000
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.000
	TERRAPLEN	0.000

PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000
	PARCIALES	0.000
ORDENADAS	RASANTE	0.000
	TERRENO	0.000
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.000
	TERRAPLEN	0.000



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

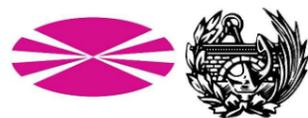
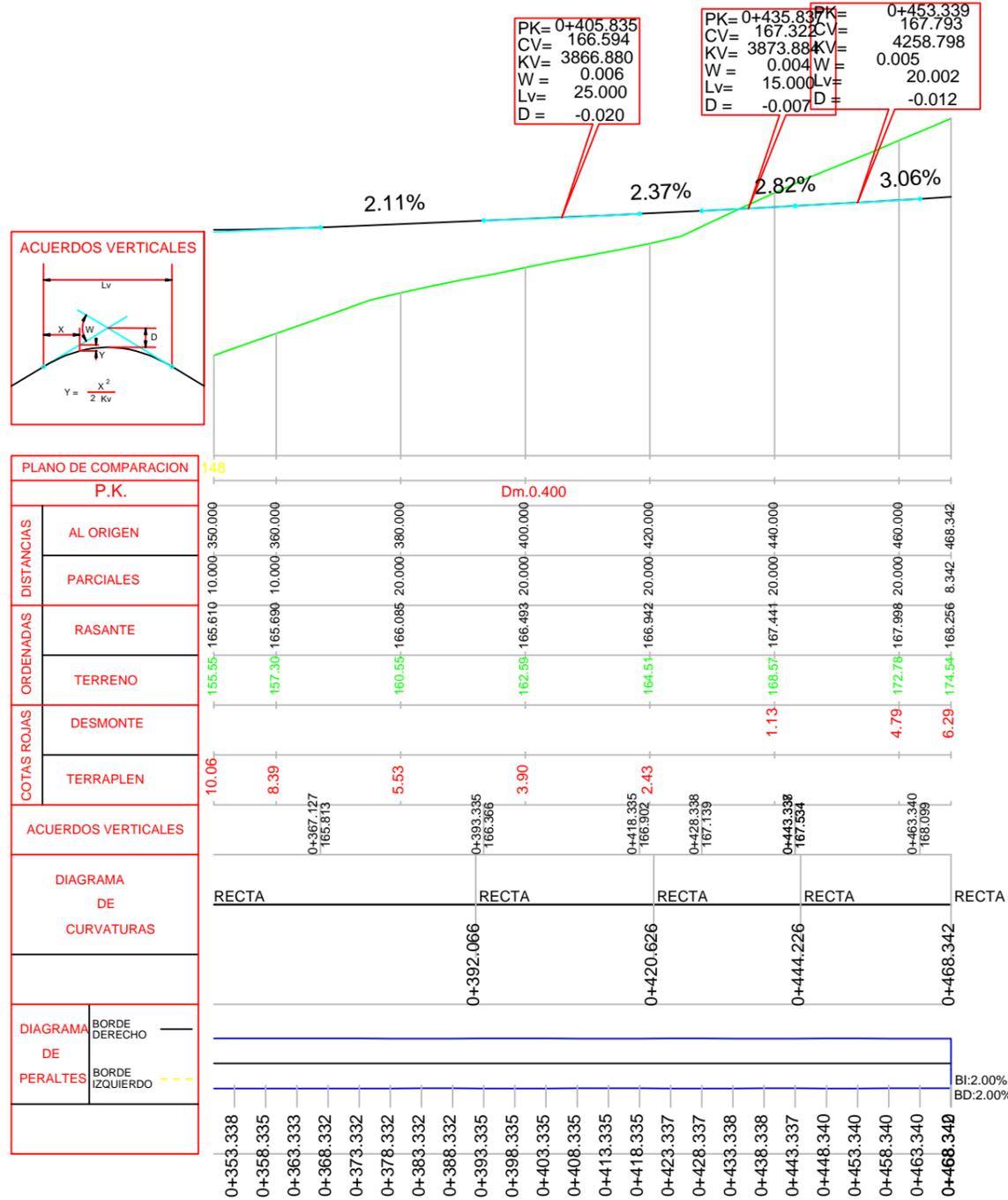
Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal C)

Escala:
 H: 1/1000
 V: 1/500
 Nº Plano: 2.3
 Hoja: 1 de 2



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal C)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

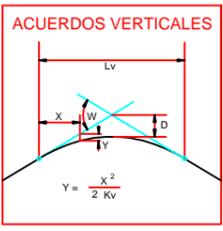
Nº Plano: 2.3
Hoja: 2 de 2

Salida a Vimianzo desde VG-1.5

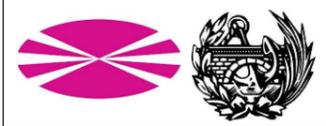
PK= 0+009.746 CV= 169.707 KV= 10505.965 W = 0.002 Lv= 19.492 D = -0.005	PK= 0+029.238 CV= 169.465 KV= 12184.593 W = 0.002 Lv= 19.491 D = -0.004	PK= 0+048.729 CV= 169.222 KV= 11118.409 W = 0.002 Lv= 19.491 D = -0.004	PK= 0+070.655 CV= 168.944 KV= 12288.425 W = 0.002 Lv= 24.361 D = -0.006	PK= 0+090.146 CV= 168.707 KV= 10552.809 W = 0.001 Lv= 14.619 D = -0.003	PK= 0+168.093 CV= 167.706 KV= 964.308 W = 0.083 Lv= 80.000 D = -0.830
--	--	--	--	--	--

-1.34% -1.16% -1.17% -1.16% -1.15% -1.18% -1.30%

7.00%



PLANO DE COMPARACION		P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	0.000
	PARCIALES	0.000	20.000
ORDENADAS	RASANTE	168.61	169.838
	TERRENO	166.37	169.588
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.000	0.23
	TERRAPLEN	0.19	3.22
ACUERDOS VERTICALES		0+000.000	0+020.153
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA	RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO	BORDE IZQUIERDO
		BD:7.00%	BI:7.00%



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

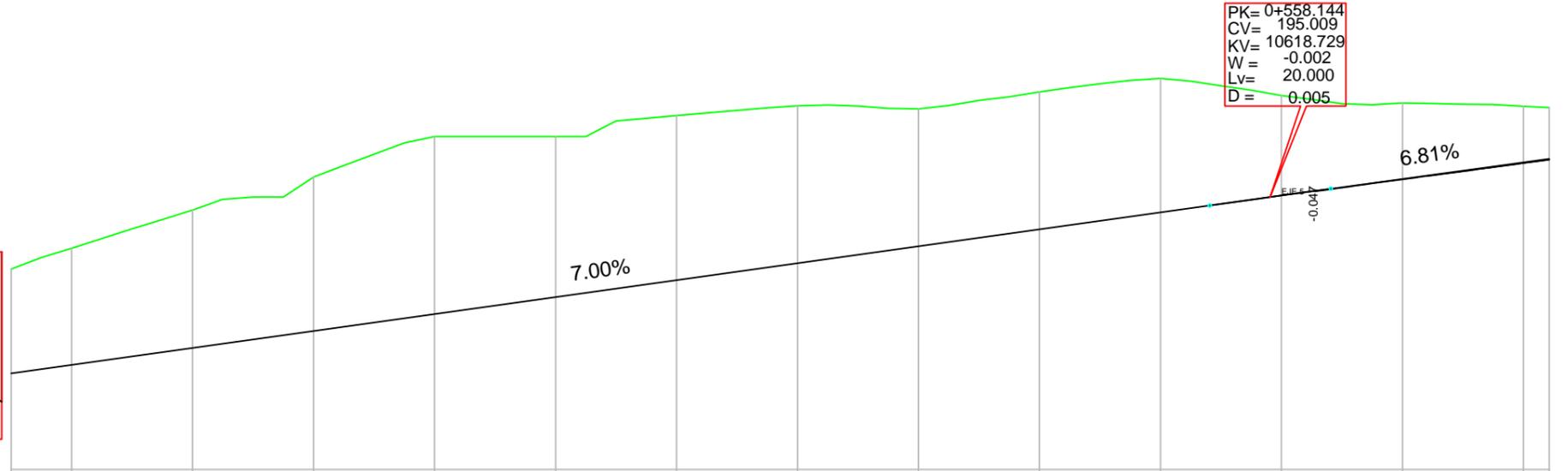
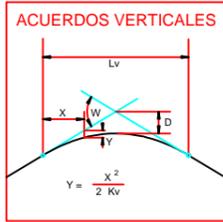
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal D)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500
Nº Plano: 2.4
Hoja: 1 de 2

PK= 0+558.144
 CV= 195.009
 KV= 10618.729
 W= -0.002
 LV= 20.000
 D= 0.005



PLANO DE COMPARACION

P.K.		173		Dm.0.400		Dm.0.600									
DISTANCIAS	AL ORIGEN	360.000	360.000	400.000	420.000	440.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	604.275	
	PARCIALES	10.000	10.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	4.275
ORDENADAS	RASANTE	180.439	181.139	182.539	183.939	185.339	186.739	188.139	189.539	190.939	192.339	193.739	195.132	196.498	197.860
	TERRENO	189.05	190.76	193.92	196.66	200.00	200.00	201.73	202.54	202.28	203.67	204.80	203.39	202.76	202.50
COTAS ROJAS	DESMONTE	8.61	9.62	11.38	12.72	14.66	13.26	13.59	13.00	11.34	11.33	11.06	8.26	6.26	4.64
	TERRAPLEN														4.23

ACUERDOS VERTICALES

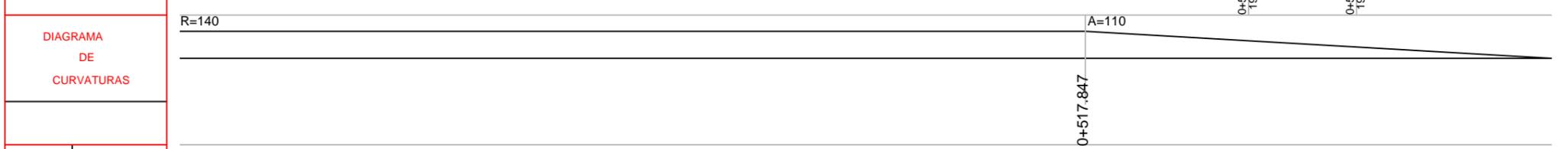
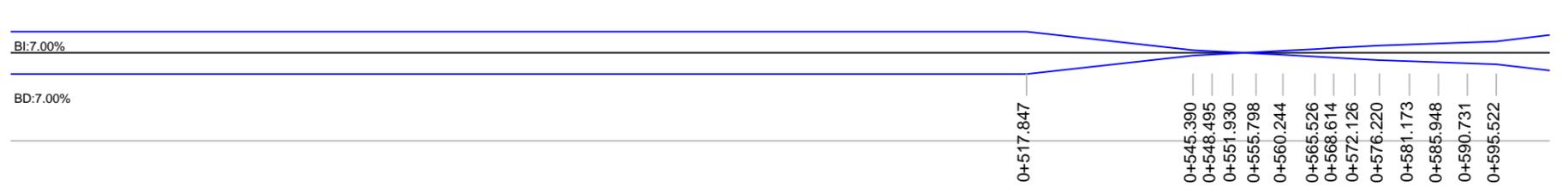


DIAGRAMA DE PERALTES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

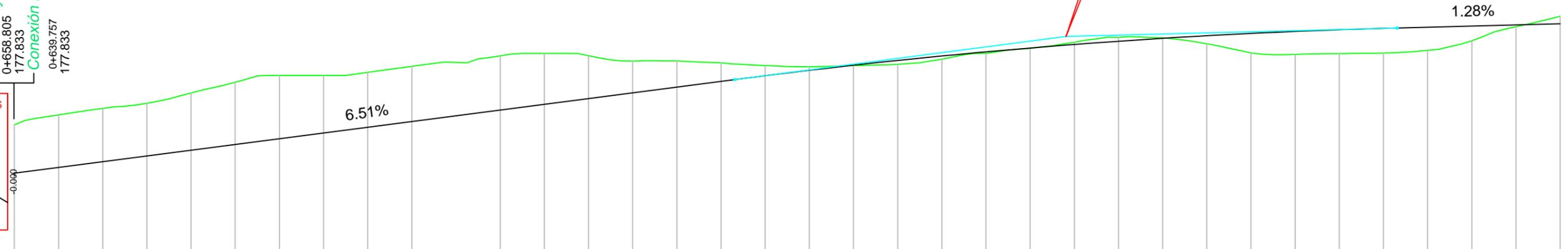
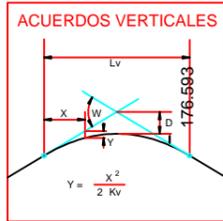
Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal D)

Escala:
 H: 1/1000
 V: 1/500

Nº Plano: 2.4
 Hoja: 2 de 2

Ramal A y B VG-1.5
 0+658.805
 177.833
 Conexión Ramales con tronco de la variante
 0+639.757
 177.833

PK= 0+476.220
 CV= 208.835
 KV= 5738.754
 W= -0.052
 Lv= 300.000
 D= 1.960



PLANO DE COMPARACION

DISTANCIAS	P.K.	
	AL ORIGEN	PARCIALES
ORDENADAS	11.00	188.83
DESMONTE	11.94	191.07
TERRAPLEN	12.12	192.56
	11.96	193.70
	12.99	196.03
	14.13	198.47
	14.36	200.00
	13.05	200.00
	12.45	200.70
	12.52	202.07
	12.29	204.45
	11.54	205.00
	9.72	204.48
	7.18	203.24
	5.93	203.29
	4.18	202.85
	2.29	202.24
	0.81	201.98
	202.22	202.319
	202.54	203.399
	203.66	204.409
	205.00	205.349
	206.12	206.220
	207.54	207.021
	208.65	207.752
	208.52	208.413
	207.18	209.005
	205.11	209.527
	204.76	209.980
	204.96	210.362
	205.07	210.675
	205.70	210.935
	207.86	211.192
	211.05	211.448
	1.70	213.41

ACUERDOS VERTICALES

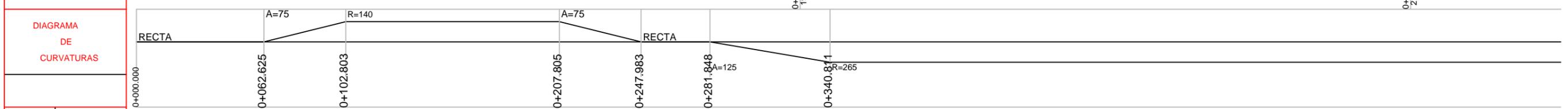
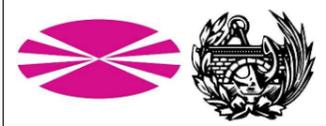


DIAGRAMA DE PERALTES



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDOR VG-1.5

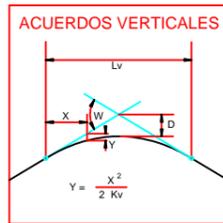
Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante

Escala:
 H: 1/2000
 V: 1/1000
 Nº Plano: 2.5
 Hoja: 1 de 4



PLANO DE COMPARACION

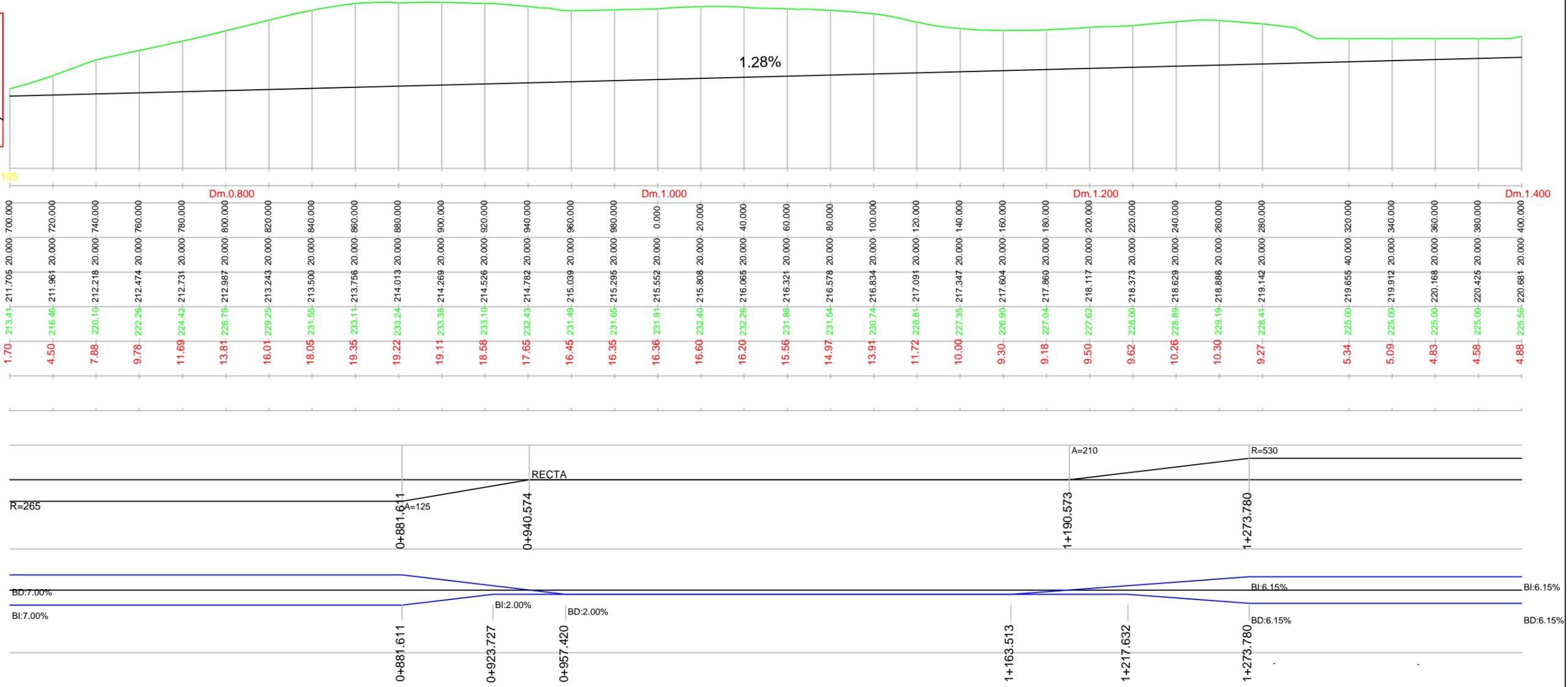
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
DISTANCIAS	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
ORDENADAS	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
COTAS ROJAS	TERRAPLEN

ACUERDOS VERTICALES

DIAGRAMA DE CURVATURAS

DIAGRAMA DE PERALTES

BORDE DERECHO	—
BORDE IZQUIERDO	- - -



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

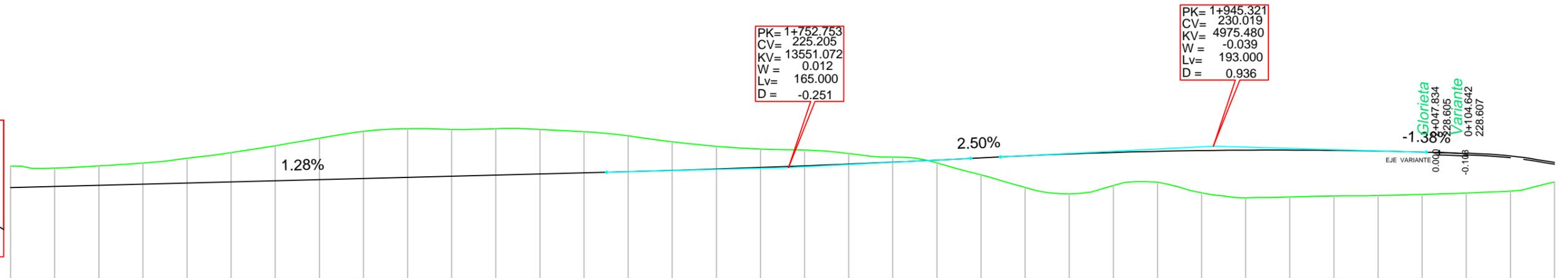
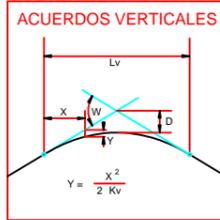
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

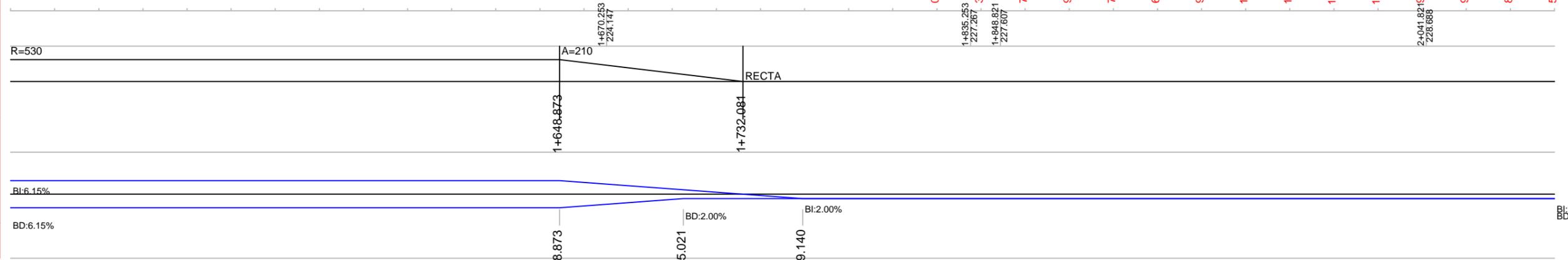
Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante

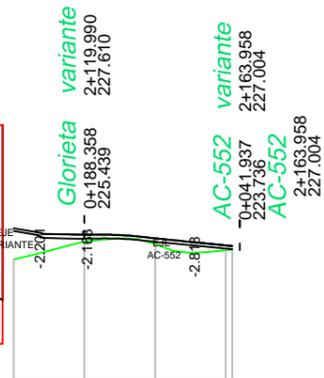
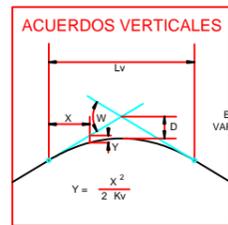
Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 2.5
Hoja: 2 de 4



PLANO DE COMPARACION		Dm.1.400										Dm.1.600										Dm.1.800										Dm.2.000									
P.K.																																									
DISTANCIAS	AL ORIGEN																																								
	PARCIALES																																								
ORDENADAS	RASANTE																																								
	TERRENO																																								
COTAS ROJAS	DESMONTE																																								
	TERRAPLEN																																								
ACUERDOS VERTICALES																																									
DIAGRAMA DE CURVATURAS																																									
DIAGRAMA DE PERALTES																																									

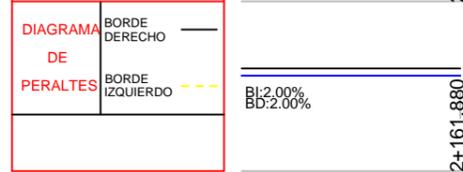
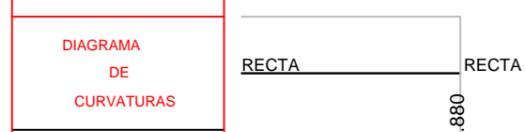




PLANO DE COMPARACION

P.K.		205	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	100.000	
	PARCIALES	20.000	20.000 - 120.000 - 140.000 - 160.000 - 180.000
ORDENADAS	RASANTE		
	TERRENO	221.94	224.48 - 224.16 - 223.34
COTAS ROJAS	DESMONTE		
	TERRAPLEN	5.95	3.13 - 3.18 - 3.88

ACUERDOS VERTICALES



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

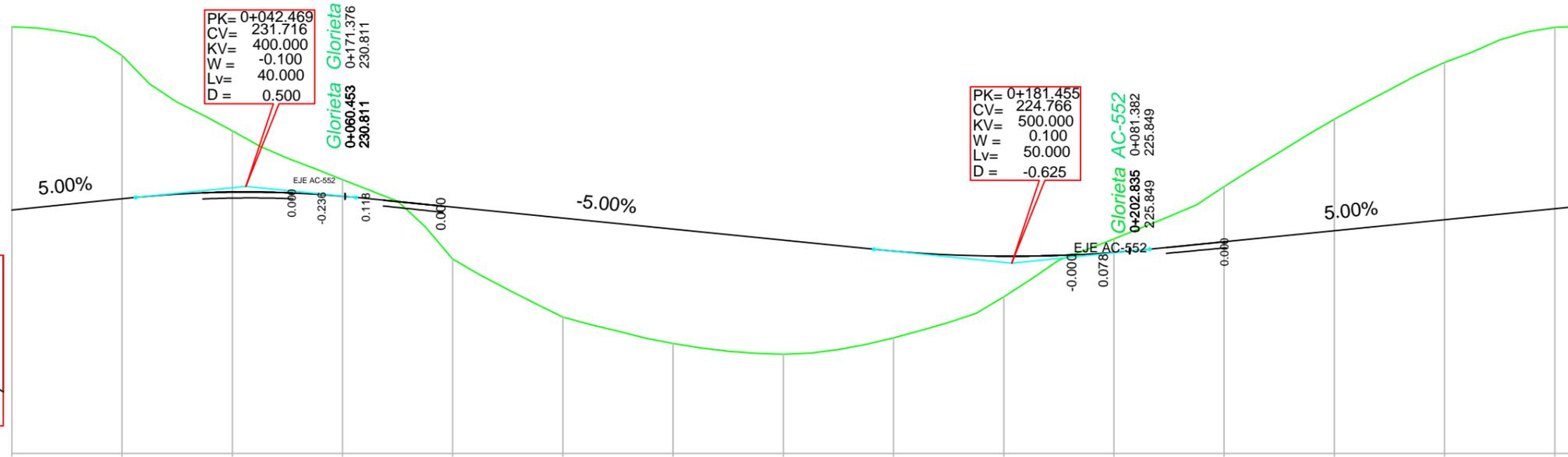
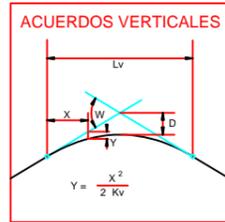
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante

Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 2. 5
Hoja: 4 de 4



PLANO DE COMPARACION		P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	0.000
	PARCIALES	0.000	0.000
ORDENADAS	RASANTE	0.000	0.000
	TERRENO	0.000	0.000
COTAS ROJAS	DESMONTE	16.61	16.37
	TERRAPLEN	0.000	0.000
ACUERDOS VERTICALES		0+022.469	0+206.455
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=45	R=45
DIAGRAMA DE PERALTES		BD:2.00%	BI:2.00%



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

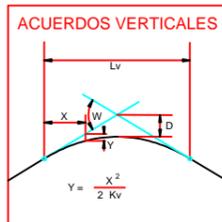
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Glorieta

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 2.6
Hoja: 1 de 1



PLANO DE COMPARACION

P.K.		Dm.0.000											Dm.0.200			
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	232.640		
	PARCIALES	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	232.640		
ORDENADAS	RASANTE	221.220	222.420	223.620	224.820	226.020	227.220	228.420	229.620	230.820	232.020	233.220	234.420	235.620		
	TERRENO	223.29	223.37	223.46	223.55	223.64	223.73	223.82	223.91	224.00	224.09	224.18	224.27	224.36		
COTAS ROJAS	DESMONTE	2.07	0.95			1.63	1.16	0.07		1.26	1.49	1.07				
	TERRAPLEN			0.16	0.99				0.86				0.18	0.84		
ACUERDOS VERTICALES		<p>AC-552 Glorieta: 0+081.382 - 0+202.835 (225.849, 225.849)</p> <p>AC-552 Glorieta: 0+171.376 - 0+060.453 (230.811, 230.811)</p> <p>AC-552 Glorieta: 0+192.160 - 0+207.160 (231.165, 231.165)</p>														
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA														
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>B: 2.00%</p> <p>BI: 2.00%</p>														



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

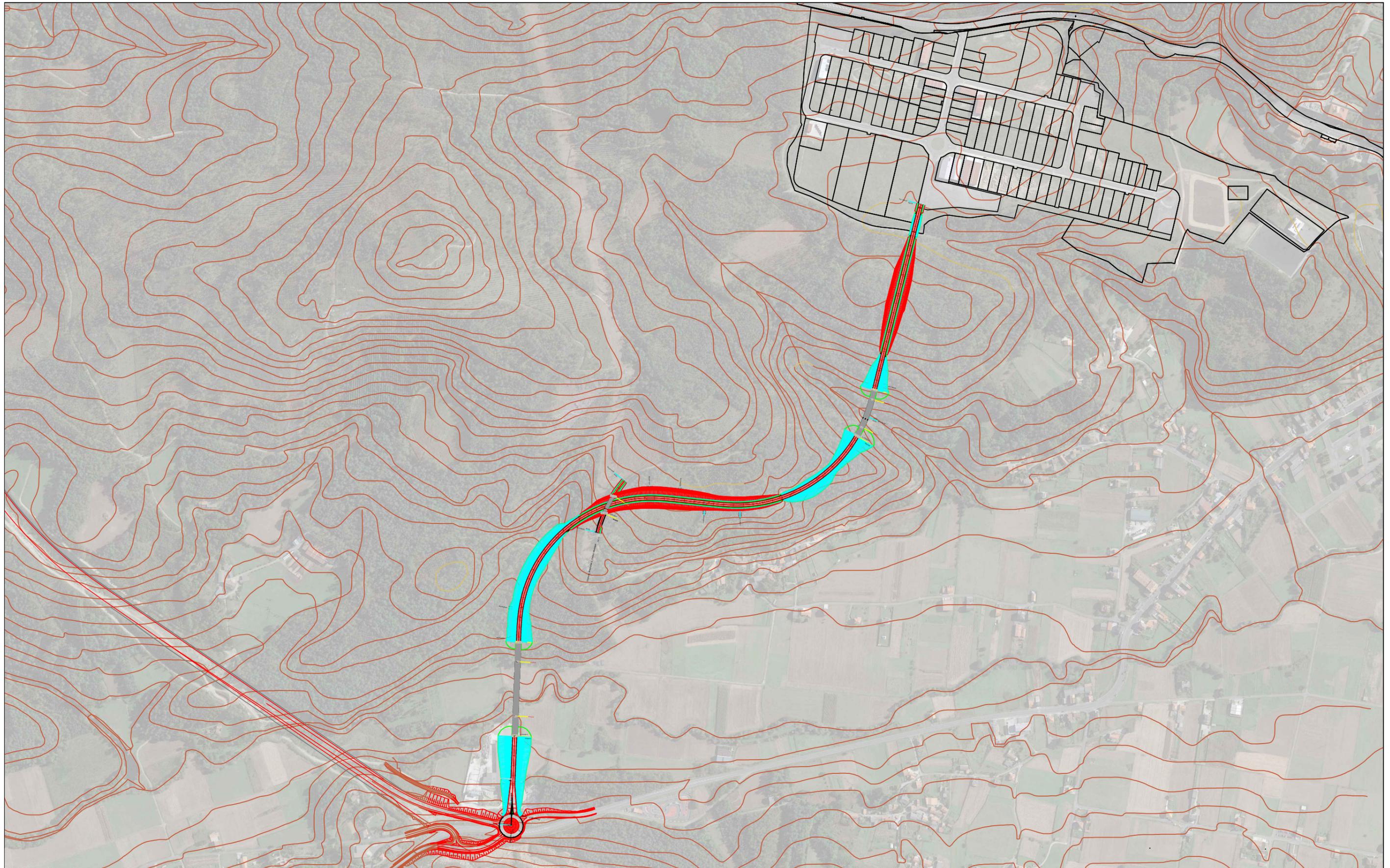
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Reposición AC-552

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 2.7
Hoja: 1 de 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

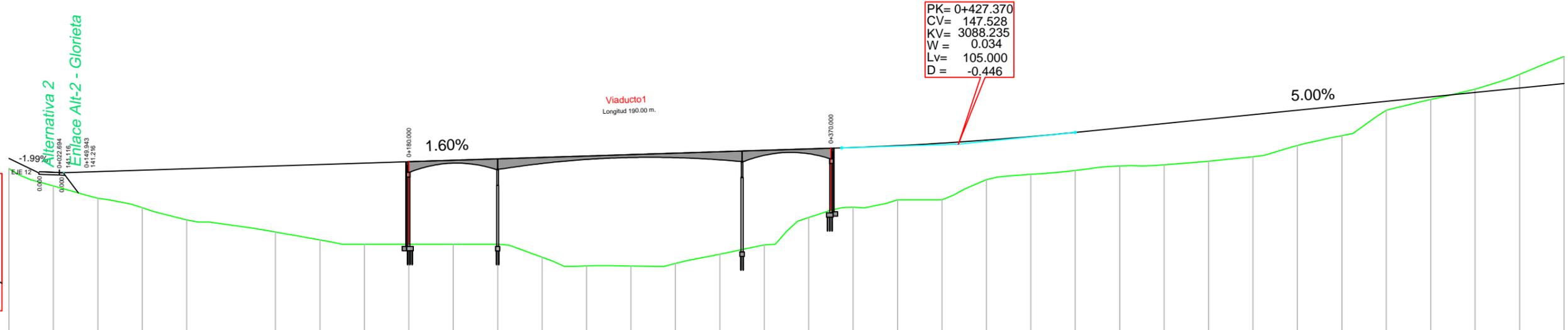
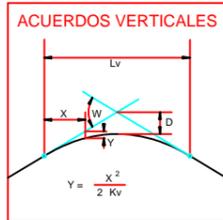
Firma:


Fecha:
OCTUBRE 2021

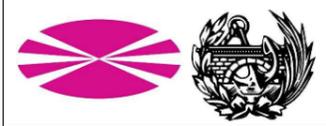
Designación de Plano:
TRAZADO EN PLANTA : ALTERNATIVA 2

Escala:
1/7000

Nº Plano: 3.0
Hoja: 1de 1



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000
	PARCIALES	0.000, 20.000, 40.000, 60.000, 80.000, 100.000, 120.000, 140.000, 160.000, 180.000, 200.000, 220.000, 240.000, 260.000, 280.000, 300.000, 320.000, 340.000, 360.000, 380.000, 400.000, 420.000, 440.000, 460.000, 480.000, 500.000, 520.000, 540.000, 560.000, 580.000, 600.000, 620.000, 640.000, 660.000, 680.000, 700.000
ORDENADAS	RASANTE	138.10, 141.169, 141.330, 141.650, 141.970, 142.610, 142.930, 143.250, 143.570, 144.210, 144.530, 144.850, 145.170, 145.490, 145.810, 146.130, 146.450, 146.774, 147.192, 147.474, 148.417, 149.223, 150.159, 151.159, 152.159, 153.159, 154.159, 155.159, 156.159, 157.159, 158.159, 159.159, 160.159, 161.159
	TERRENO	142.02, 138.10, 135.33, 133.19, 130.45, 127.75, 125.96, 125.00, 125.00, 125.00, 122.07, 120.13, 120.08, 120.67, 122.75, 124.85, 131.01, 133.32, 135.00, 135.00, 139.53, 140.75, 141.58, 142.61, 142.86, 143.68, 144.70, 147.23, 149.44, 155.13, 157.56, 159.89, 163.23, 167.24
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.45, 3.07, 6.00, 8.46, 11.52, 14.86, 16.97, 18.25, 18.57, 18.89, 19.21, 22.46, 24.72, 25.09, 24.82, 23.06, 21.28, 15.44, 13.45, 12.19, 12.74, 8.88, 9.46, 8.58, 8.55, 9.30, 9.46, 9.46, 7.93, 6.72, 2.03, 0.85, 0.73, 3.07, 6.08
	TERRAPLEN	3.07, 6.00, 8.46, 11.52, 14.86, 16.97, 18.25, 18.57, 18.89, 19.21, 22.46, 24.72, 25.09, 24.82, 23.06, 21.28, 15.44, 13.45, 12.19, 12.74, 8.88, 9.46, 8.58, 8.55, 9.30, 9.46, 9.46, 7.93, 6.72, 2.03, 0.85, 0.73, 3.07, 6.08
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO: Bk2.00%, Bk7.00% BORDE IZQUIERDO: Bd2.00%, Bd7.00%



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

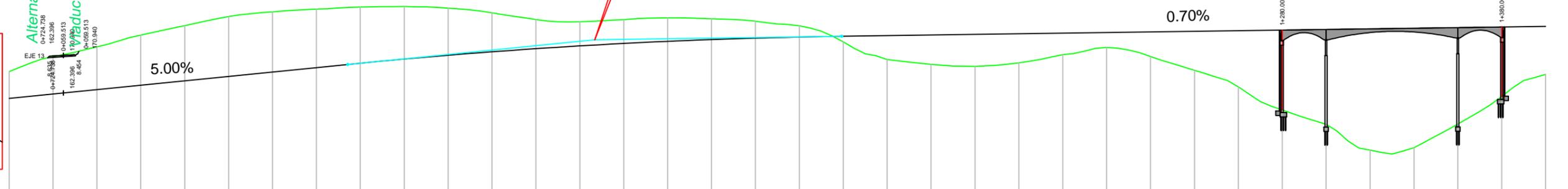
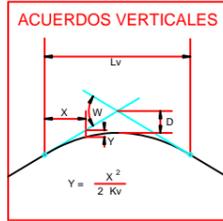
Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 2

Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

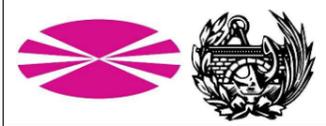
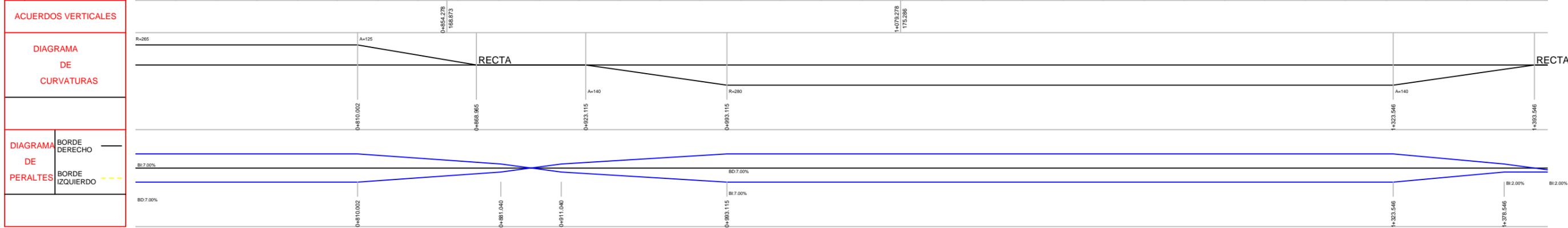
Nº Plano: 3.1
Hoja: 1 de 3

Alternativa 2
 Viaducto_Alternativa 2_Camino Municipal

PK= 0+966.778
 CV= 174.498
 KV= 5232.558
 W= -0.043
 Lv= 225.000
 D= 1.209



PLANO DE COMPARACION		P.K.	140
DISTANCIAS	AL ORIGEN	700.000	
	PARCIALES	720.000	
ORDENADAS	RASANTE	161.159	
	TERRENO	167.24	
	DESMONTE	6.08	
	TERRAPLEN	167.24	
COTAS ROJAS	DESMONTE	8.47	
	TERRAPLEN	170.63	
		740.000	
		760.000	
		780.000	
		800.000	
		820.000	
		840.000	
		860.000	
		880.000	
		900.000	
		920.000	
		940.000	
		960.000	
		980.000	
		0.000	
		20.000	
		40.000	
		60.000	
		80.000	
		100.000	
		120.000	
		140.000	
		160.000	
		180.000	
		200.000	
		220.000	
		240.000	
		260.000	
		280.000	
		300.000	
		320.000	
		340.000	
		360.000	
		380.000	
		400.000	
		100.000	
		100.000	



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

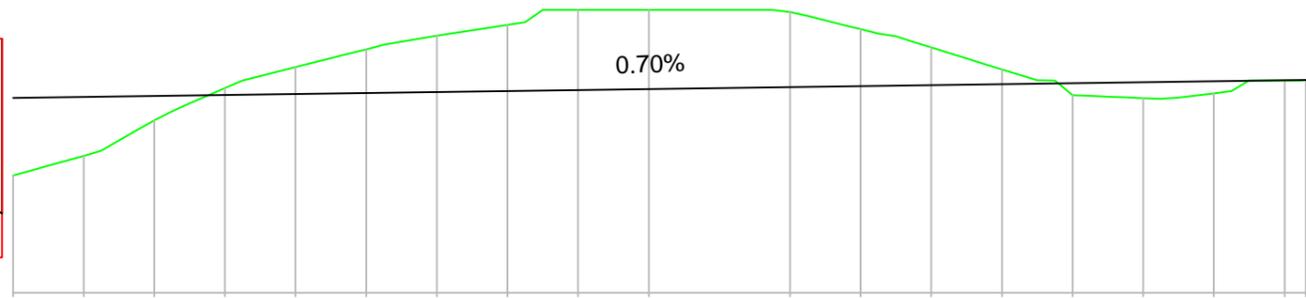
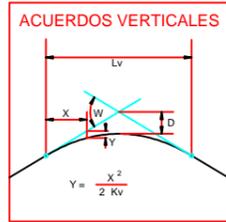
Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 2

Escala:
 H: 1/2000
 V: 1/1000

Nº Plano: 3.1
 Hoja: 2 de 3

EH:1/1000
EV:1/500



PLANO DE COMPARACION		P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	150	
	PARCIALES		
ORDENADAS	RASANTE		
	TERRENO		
COTAS ROJAS	DESMONTE		
	TERRAPLEN		
ACUERDOS VERTICALES			
DIAGRAMA DE CURVATURAS			
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO		
	BORDE IZQUIERDO		



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

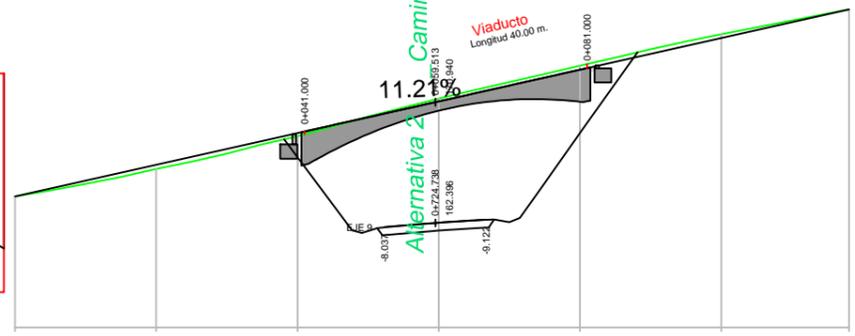
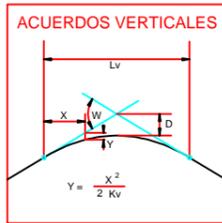
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 2

Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 3.1
Hoja: 3 de 3



PLANO DE COMPARACION		155
P.K.		Dm.0.000
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000 - 0.000 - 20.000 - 40.000 - 60.000 - 80.000 - 100.000 - 118.062
	PARCIALES	0.000 - 20.000 - 40.000 - 60.000 - 80.000 - 100.000 - 118.062
ORDENADAS	RASANTE	164.265 - 166.508 - 168.751 - 170.994 - 173.237 - 175.480 - 177.506
	TERRENO	164.27 - 166.21 - 168.53 - 171.19 - 173.51 - 175.73 - 177.51
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.00 - 0.20 - 0.28 - 0.25 - 0.00
	TERRAPLEN	0.30 - 0.23
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=250
DIAGRAMA DE PERALTES		BORDE DERECHO: 0.00 BORDE IZQUIERDO: 0.00



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

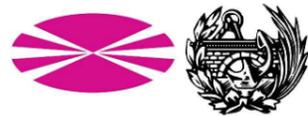
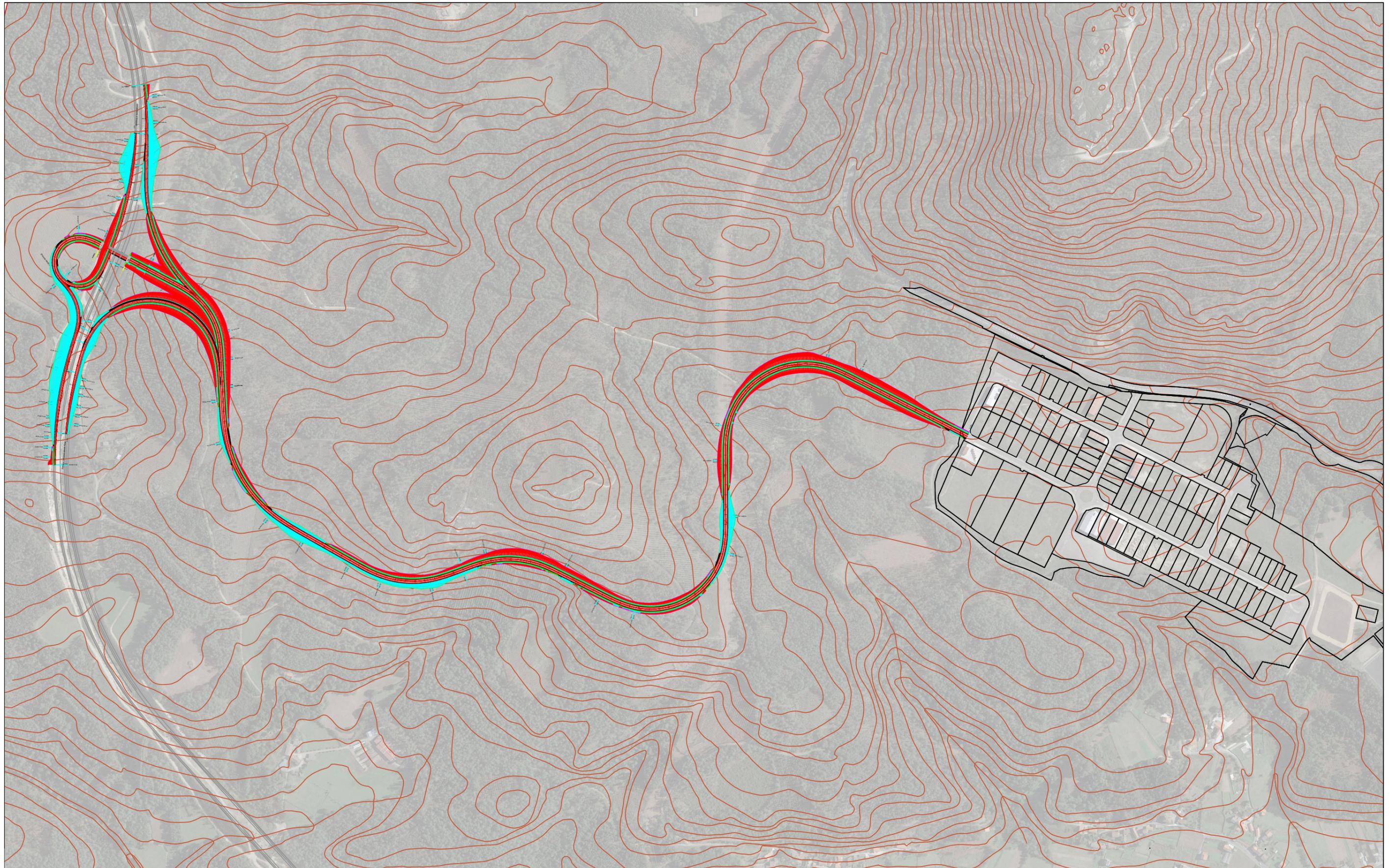
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Puente de la alternativa 2 sobre el carretera municipal

Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 3.2
Hoja: 1 de 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

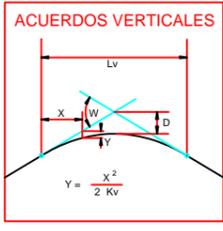
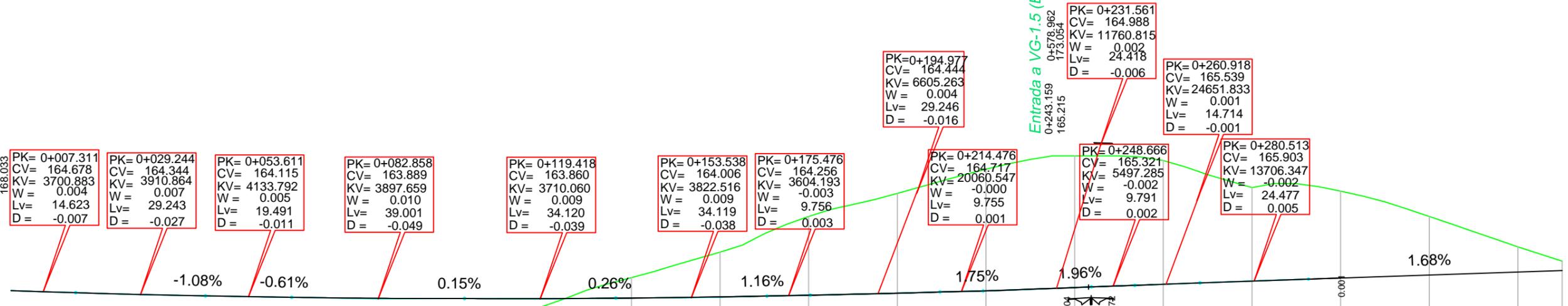

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
TRAZADO EN PLANTA : ALTERNATIVA 3

Escala:
1/7000

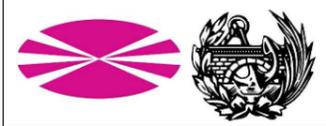
Nº Plano: 4.0
Hoja: 1 de 1

Proyecto VAP
 Salida Norte a Vimianzo
 0+107.635
 5+178.031
 168.033



PLANO DE COMPARACION

P.K.	DISTANCIAS		ORDENADAS	COTAS ROJAS	ACUERDOS VERTICALES	DIAGRAMA DE CURVATURAS	DIAGRAMA DE PERALTES
	AL ORIGEN	PARCIALES					
0+000.000	0.000		159.41	5.39		RECTA	BD:7.00%
0+004.873							
0+009.748							
0+014.623			156.04	8.46	0+014.623 164.578	RECTA	
0+019.493							
0+024.368							
0+029.242							
0+034.117							
0+038.992							
0+043.866			150.56	13.69	0+043.866 164.220	RECTA	
0+048.737							
0+053.611							
0+058.486							
0+063.357							
0+068.231							
0+073.105							
0+077.980							
0+082.855							
0+087.729							
0+092.603							
0+097.477							
0+102.358							
0+107.232							
0+112.106							
0+116.980							
0+121.855							
0+126.730							
0+131.604							
0+136.478							
0+141.352							
0+146.226							
0+151.101							
0+155.975							
0+160.850							
0+165.724							
0+170.597							
0+175.480							
0+180.354							
0+185.228							
0+190.102							
0+194.977							
0+199.852							
0+204.726							
0+209.600							
0+214.478							
0+219.352							
0+224.229							
0+229.109							
0+233.993							
0+238.880							
0+243.770							
0+248.664							
0+253.562							
0+258.463							
0+263.367							
0+268.275							
0+273.185							
0+278.097							
0+283.004							
0+287.896							
0+292.751							
0+296.127							
0+298.629							
0+303.354							
0+306.950							
0+309.772							
0+316.196							
0+337.506							BD:7.00%



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

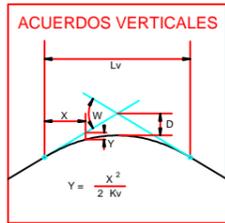
Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal A)

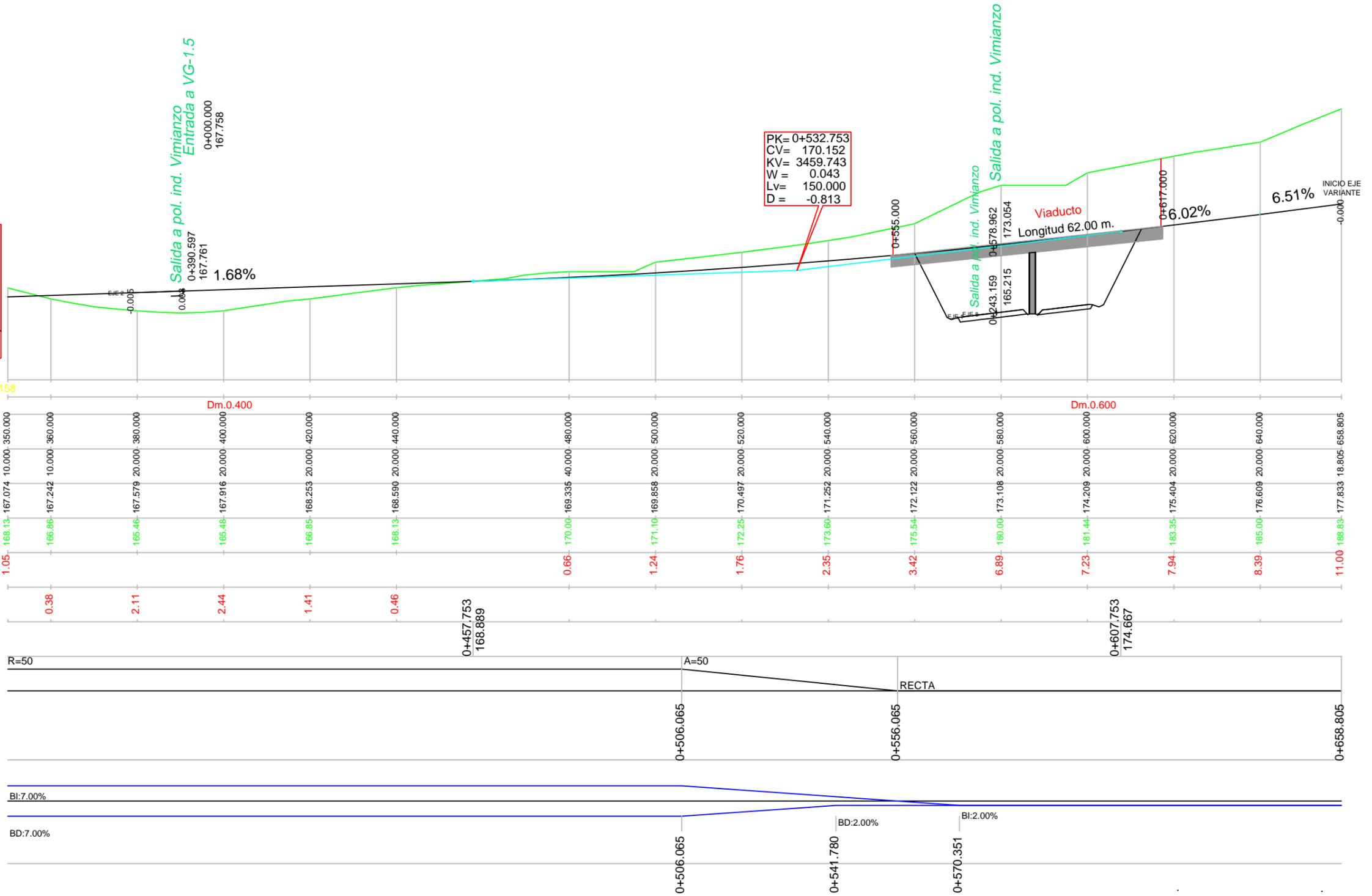
Escala:
 H: 1/1000
 V: 1/500

Nº Plano: 5.1
 Hoja: 1 de 2



PLANO DE COMPARACION

P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

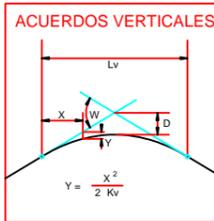
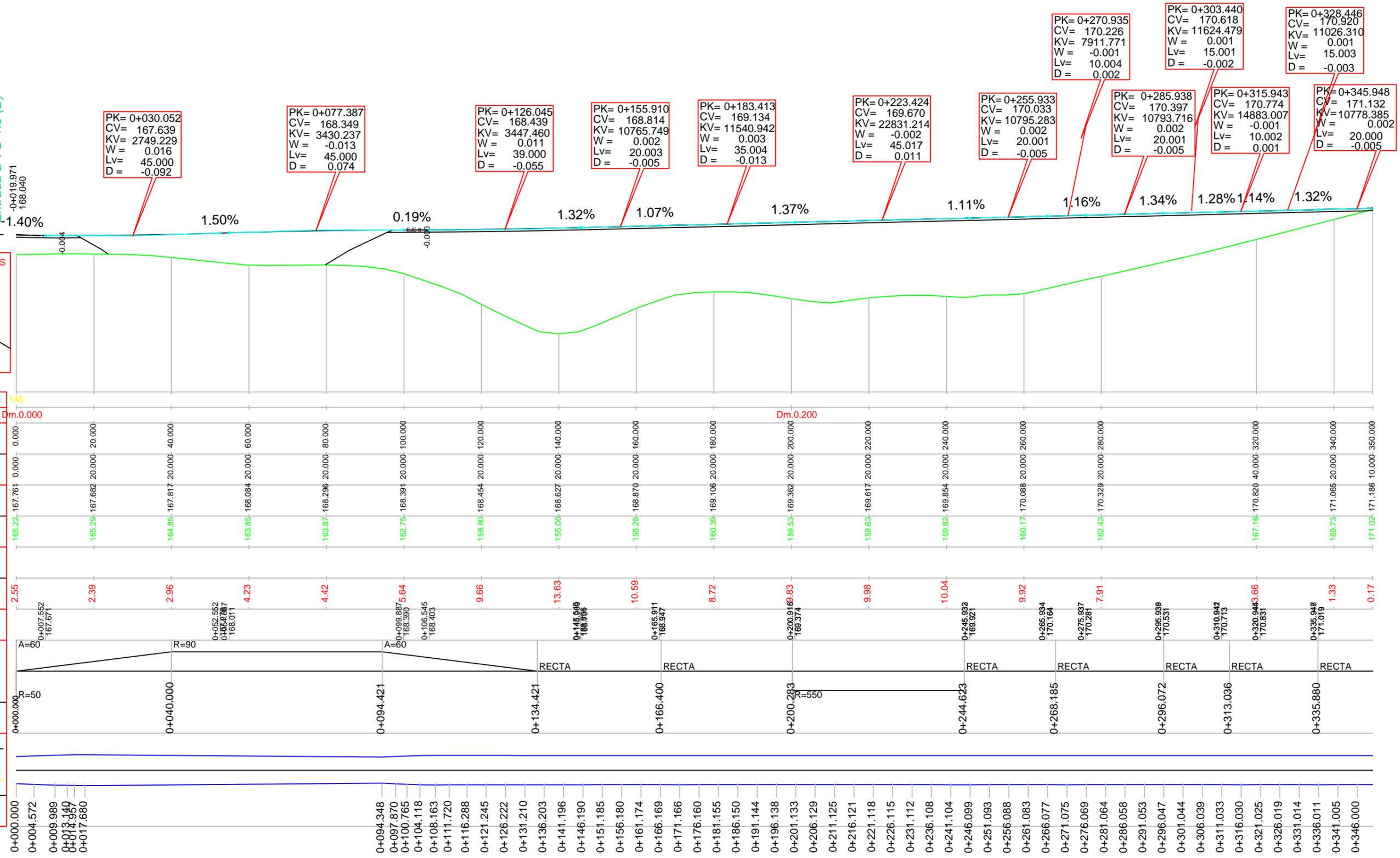
Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal A)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 5.1
Hoja: 2 de 2

Salida a pol. ind. Vimianzo(A)
0+410.568
168.094
Entrada a VG-1.5 (B)
-0+019.971
168.040



PLANO DE COMPARACION

P.K.	DISTANCIAS		ORDENADAS	COTAS ROJAS	ACUERDOS VERTICALES	DIAGRAMA DE CURVATURAS	DIAGRAMA DE PERALTES
	AL ORIGEN	PARCIALES					
0+000.000	0.000	0.000	165.22	2.55	A=60	R=50	
0+004.572	0.000	20.000	165.29	2.39			
0+009.989	0.000	40.000	164.85	2.96	R=90		
0+013.140	0.000	60.000	163.85	4.23			
0+017.680	0.000	80.000	163.87	4.42			
0+094.348	0.000	100.000	162.75	5.64	A=60		
0+097.870	0.000	120.000	158.80	9.66			
0+100.765	0.000	140.000	155.00	13.63			
0+104.118	0.000	160.000	158.28	10.59			
0+108.163	0.000	180.000	160.39	8.72			
0+111.720	0.000	200.000	159.83	9.98			
0+116.288	0.000	220.000	159.63	9.98			
0+121.245	0.000	240.000	159.82	10.04			
0+126.222	0.000	260.000	160.17	9.92			
0+131.210	0.000	280.000	162.42	7.91			
0+136.203	0.000	300.000	167.16	3.66			
0+141.196	0.000	320.000	169.73	1.33			
0+146.190	0.000	340.000	171.02	0.17			
0+151.185	0.000	350.000	171.02	0.17			
0+156.180	0.000						
0+161.174	0.000						
0+166.169	0.000						
0+171.166	0.000						
0+176.160	0.000						
0+181.155	0.000						
0+186.150	0.000						
0+191.144	0.000						
0+196.138	0.000						
0+201.133	0.000						
0+206.129	0.000						
0+211.125	0.000						
0+216.121	0.000						
0+221.118	0.000						
0+226.115	0.000						
0+231.112	0.000						
0+236.108	0.000						
0+241.104	0.000						
0+246.099	0.000						
0+251.093	0.000						
0+256.088	0.000						
0+261.083	0.000						
0+266.077	0.000						
0+271.075	0.000						
0+276.069	0.000						
0+281.064	0.000						
0+286.058	0.000						
0+291.053	0.000						
0+296.047	0.000						
0+301.044	0.000						
0+306.039	0.000						
0+311.033	0.000						
0+316.030	0.000						
0+321.025	0.000						
0+326.019	0.000						
0+331.014	0.000						
0+336.011	0.000						
0+341.005	0.000						
0+346.000	0.000						



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

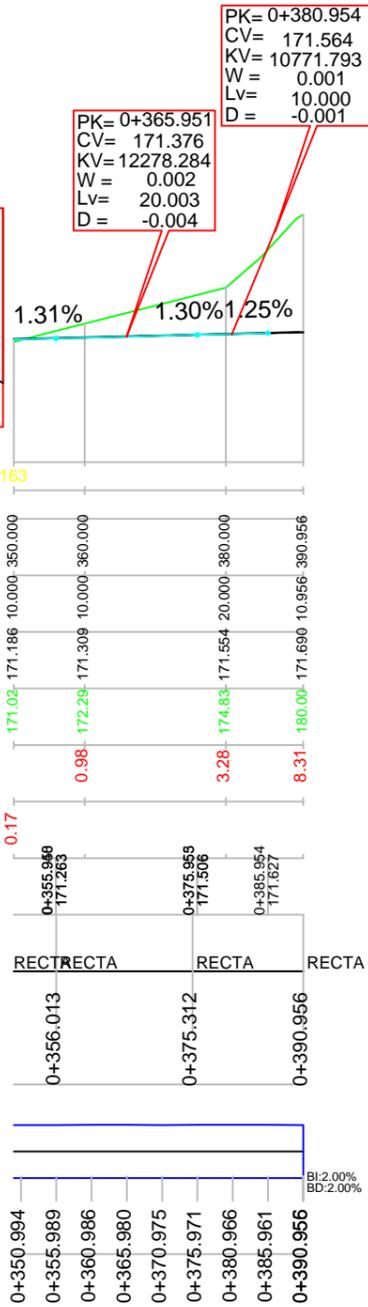
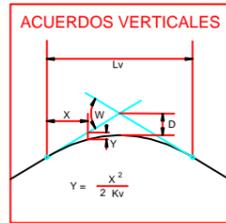
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal B)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 5.2
Hoja: 1 de 2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal B)

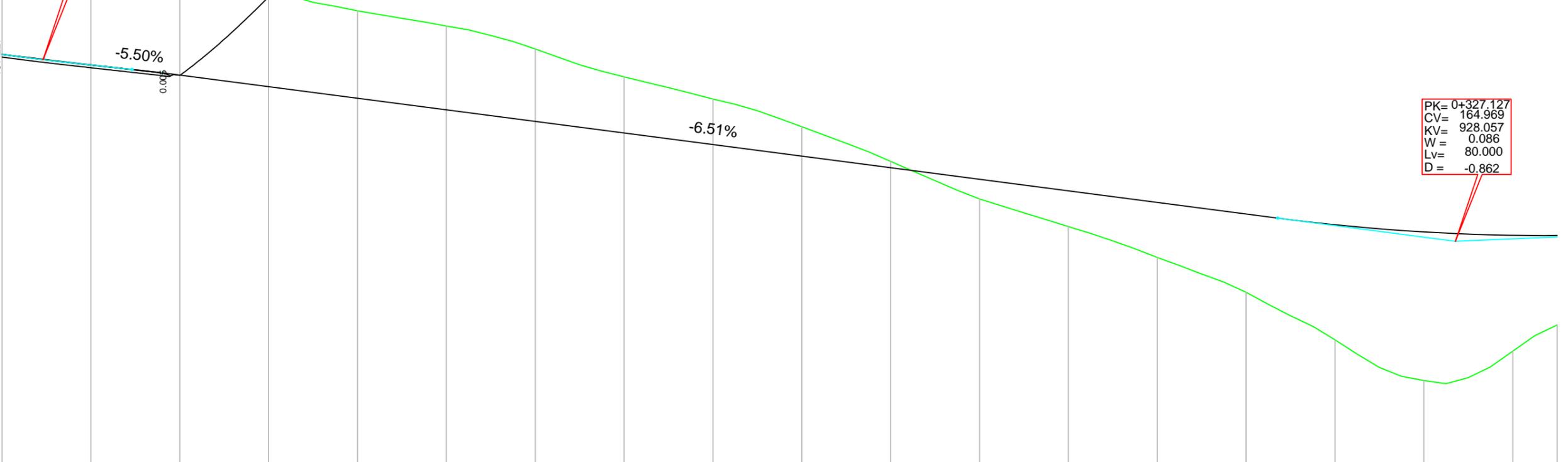
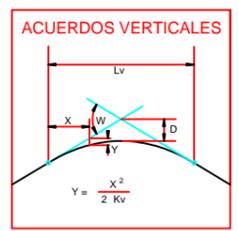
Escala:
 H: 1/1000
 V: 1/500

Nº Plano: 5.2
 Hoja: 2 de 2

Tronco de la variante
 0+144.307
 187.201
 Entrada a VG-1.5
 -0+019.132 (Ramal C)
 187.227

PK= 0+009.238
 CV= 185.394
 KV= 4579.346
 W = 0.009
 Lv= 40.000
 D = -0.044

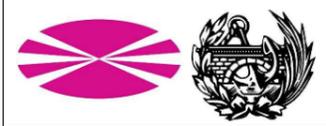
PK= 0+327.127
 CV= 164.969
 KV= 928.057
 W = 0.086
 Lv= 80.000
 D = -0.862



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000
	PARCIALES	0.000
ORDENADAS	RASANTE	0.000
	TERRENO	0.000
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.000
	TERRAPLEN	0.000

PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000
	PARCIALES	0.000
ORDENADAS	RASANTE	0.000
	TERRENO	0.000
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.000
	TERRAPLEN	0.000

ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=140, R=300, A=140, RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO, BORDE IZQUIERDO



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

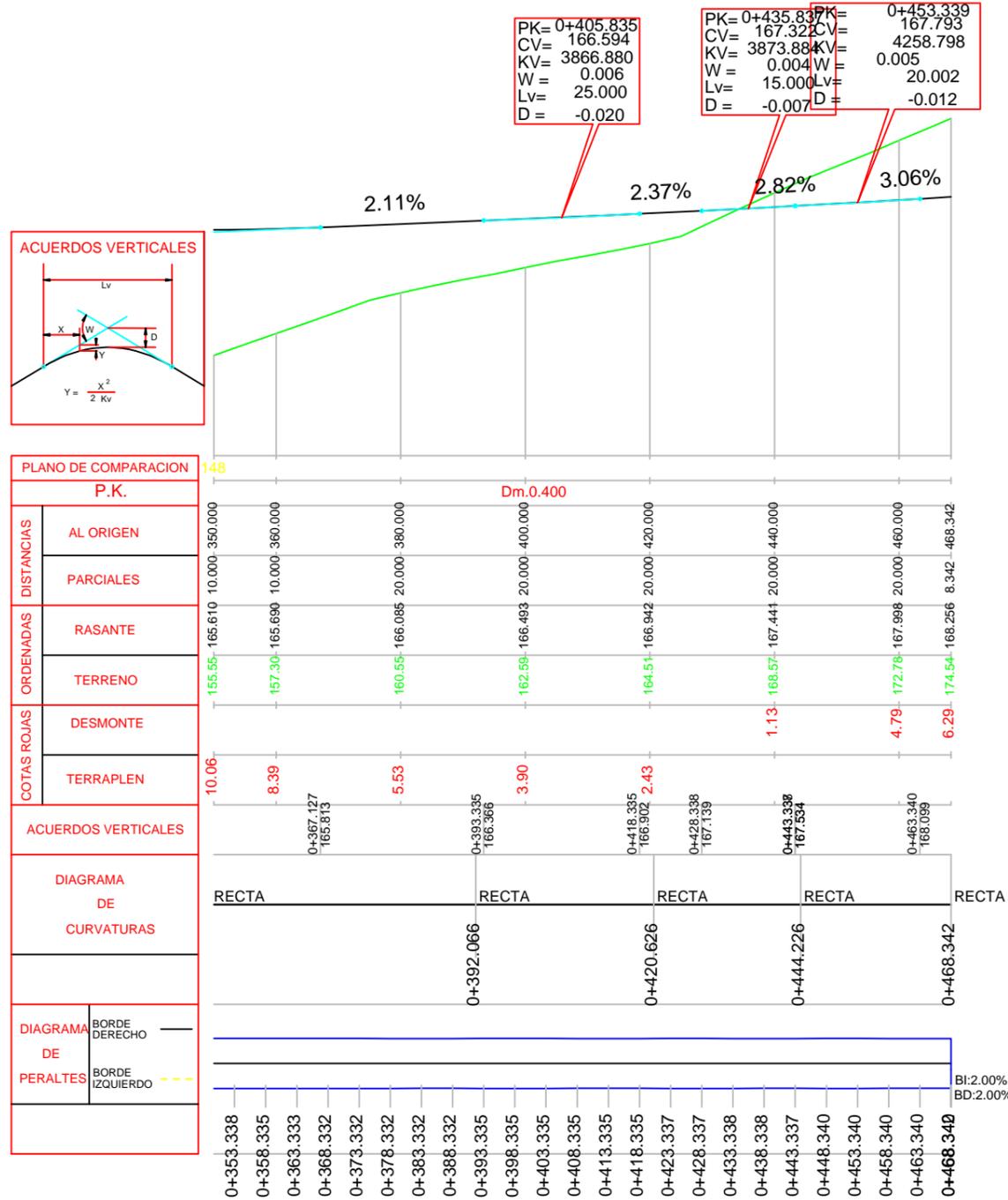
Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal C)

Escala:
 H: 1/1000
 V: 1/500
 Nº Plano: 5.3
 Hoja: 1 de 2



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

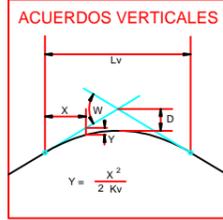
Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Entrada a VG-1.5 (Ramal C)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

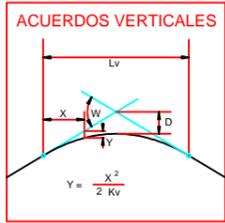
Nº Plano: 5.3
Hoja: 2 de 2

Salida a Vianzo desde VG-1.5

PK= 0+009.746 CV= 169.707 KV= 10505.965 W = 0.002 Lv= 19.492 D = -0.005	PK= 0+029.238 CV= 169.465 KV= 12184.593 W = 0.002 Lv= 19.491 D = -0.004	PK= 0+048.729 CV= 169.222 KV= 11118.409 W = 0.002 Lv= 19.491 D = -0.004	PK= 0+070.655 CV= 168.944 KV= 12288.425 W = 0.002 Lv= 24.361 D = -0.006	PK= 0+090.146 CV= 168.707 KV= 10552.809 W = 0.001 Lv= 14.619 D = -0.003
--	--	--	--	--

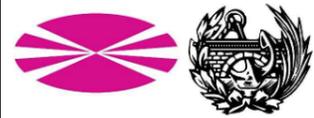
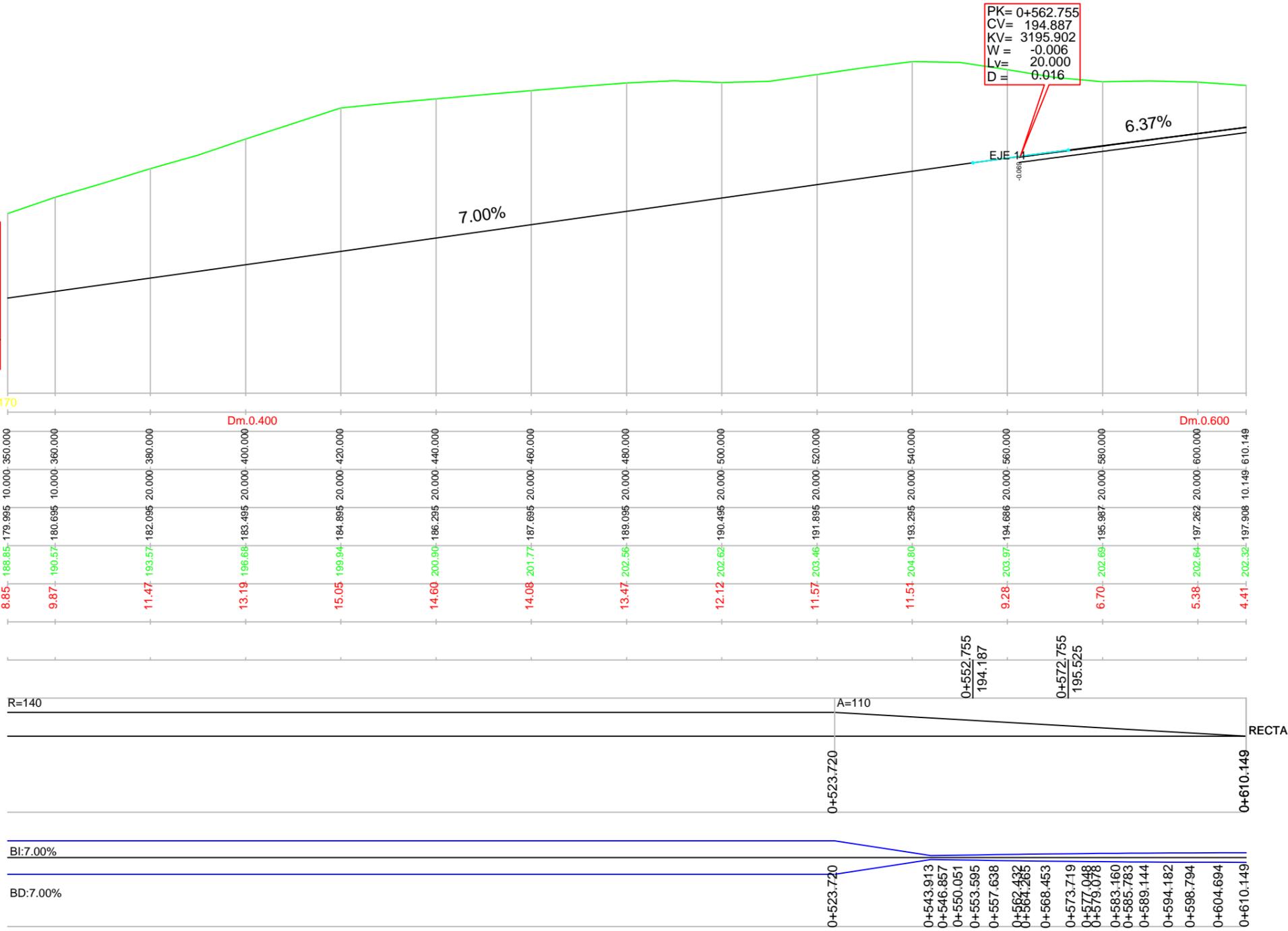


PLANO DE COMPARACION		P.K.																				
DISTANCIAS	AL ORIGEN	Dm.0.000	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	350.000	
	PARCIALES		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	350.000	
ORDENADAS	RASANTE		168.838	169.588	169.338	169.088	168.837	168.586	168.336	168.085	167.834	167.583	167.332	167.081	166.830	166.579	166.328	166.077	165.826	165.575	165.324	165.073
	TERRENO		168.61	166.37	164.23	162.06	161.72	162.24	162.47	163.69	161.79	158.43	159.44	165.11	169.04	172.58	176.38	180.59	183.68	187.17	189.05	189.05
COTAS ROJAS	DESMONTE															0.84	3.65	5.34	7.43	8.61		
	TERRAPLEN		0.23	3.22	5.10	7.02	7.12	6.35	5.86	4.46	6.55	10.51	10.53	6.23	3.70	1.56						
ACUERDOS VERTICALES		0+000.000	0+019.482	0+038.984	0+058.476	0+082.836	0+097.455	0+110				0+208.093										
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA														
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BD:7.00%																				
	BORDE IZQUIERDO	BI:7.00%																				



PLANO DE COMPARACION

P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
DISTANCIAS	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
ORDENADAS	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
COTAS ROJAS	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE IZQUIERDO



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

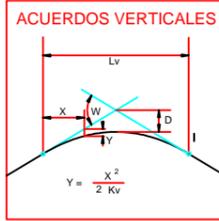
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

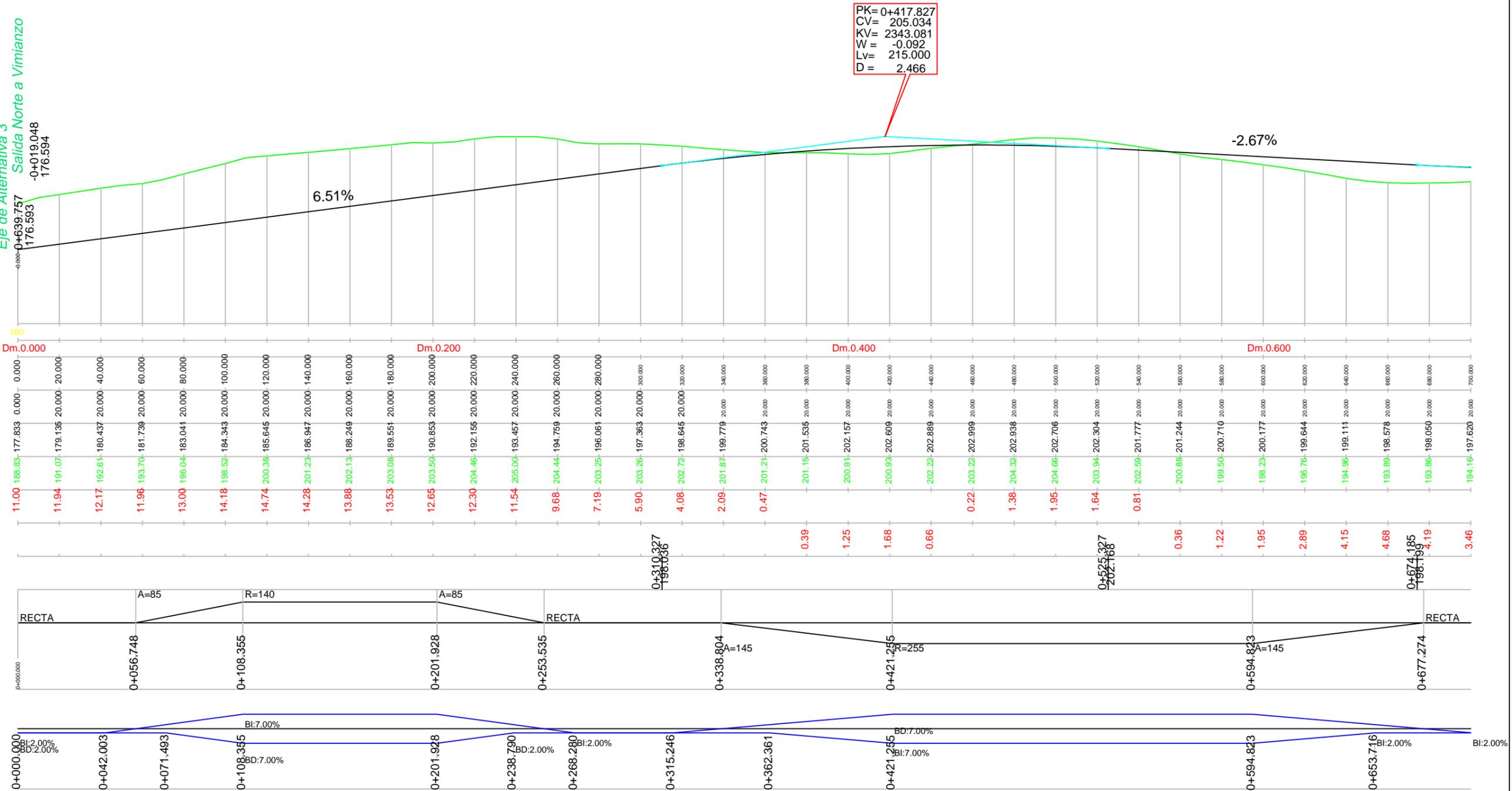
Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Salida a pol. ind. Vimianzo/ AC-552 (Ramal D)

Escala:
H: 1/1000
V: 1/500

Nº Plano: 5.4
Hoja: 2 de 2



Eje de Alternativa 3
Salida Norte a Vimianzo
-0+019,048
176.594



PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

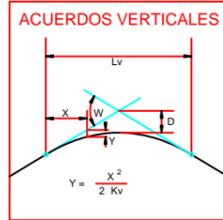
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 3

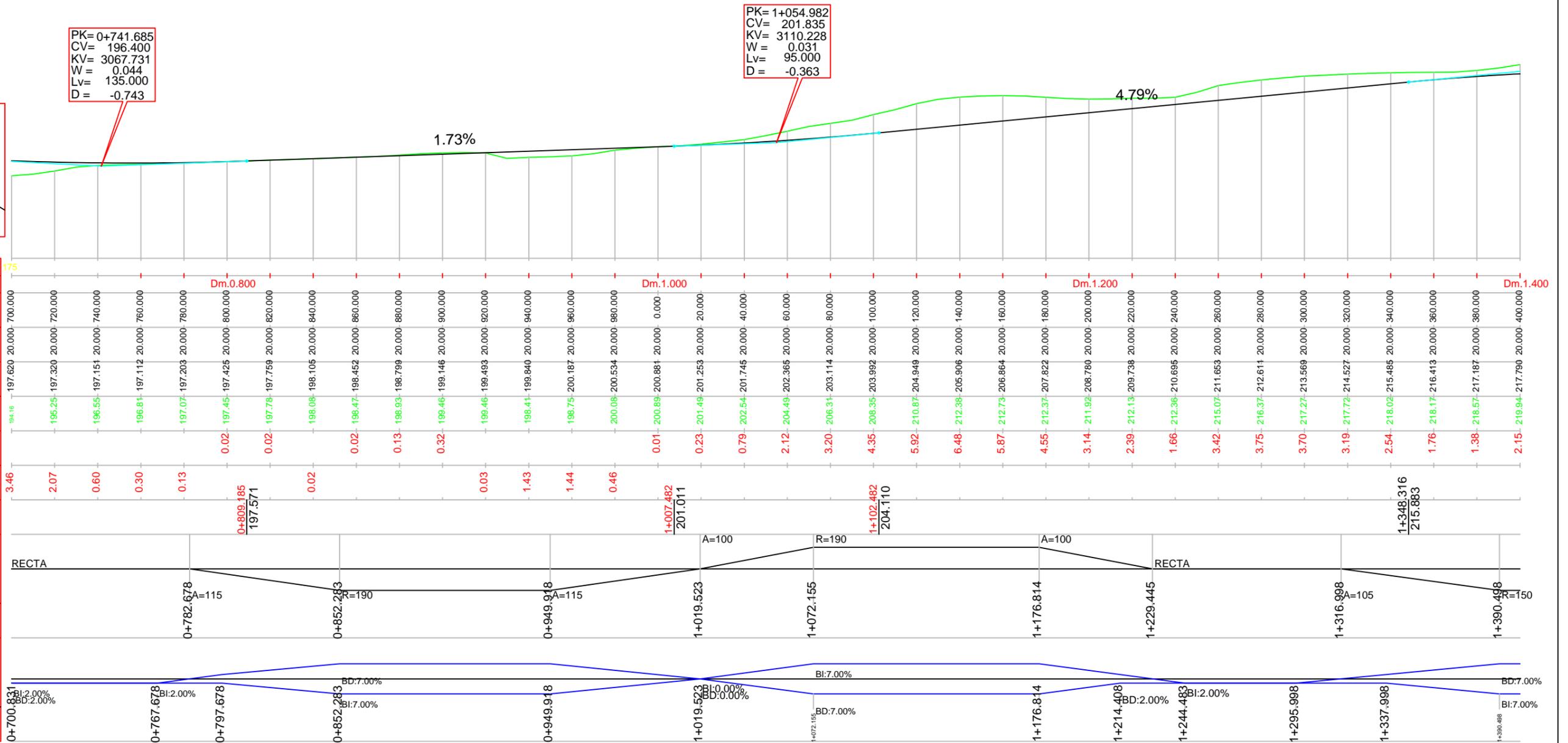
Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 5.5
Hoja: 1 de 4

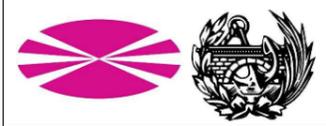


PK= 0+741.685
 CV= 196.400
 KV= 3067.731
 W = 0.044
 Lv= 135.000
 D = -0.743

PK= 1+054.982
 CV= 201.835
 KV= 3110.228
 W = 0.031
 Lv= 95.000
 D = -0.363



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	700.000
	PARCIALES	720.000, 740.000, 760.000, 780.000, 800.000, 820.000, 840.000, 860.000, 880.000, 900.000, 920.000, 940.000, 960.000, 980.000, 1000.000, 1020.000, 1040.000, 1060.000, 1080.000, 1100.000, 1120.000, 1140.000, 1160.000, 1180.000, 1200.000, 1220.000, 1240.000, 1260.000, 1280.000, 1300.000, 1320.000, 1340.000, 1360.000, 1380.000, 1400.000
ORDENADAS	RASANTE	197.620, 197.320, 197.151, 197.112, 197.203, 197.425, 197.759, 198.105, 198.452, 198.799, 199.146, 199.493, 199.840, 200.187, 200.534, 200.881, 201.228, 201.575, 201.922, 202.269, 202.616, 202.963, 203.310, 203.657, 204.004, 204.351, 204.698, 205.045, 205.392, 205.739, 206.086, 206.433, 206.780, 207.127, 207.474, 207.821, 208.168, 208.515, 208.862, 209.209, 209.556, 209.903, 210.250, 210.597, 210.944, 211.291, 211.638, 211.985, 212.332, 212.679, 213.026, 213.373, 213.720, 214.067, 214.414, 214.761, 215.108, 215.455, 215.802, 216.149, 216.496, 216.843, 217.190, 217.537, 217.884, 218.231, 218.578, 218.925, 219.272, 219.619, 219.966, 220.313, 220.660, 221.007, 221.354, 221.701, 222.048, 222.395, 222.742, 223.089, 223.436, 223.783, 224.130, 224.477, 224.824, 225.171, 225.518, 225.865, 226.212, 226.559, 226.906, 227.253, 227.600, 227.947, 228.294, 228.641, 228.988, 229.335, 229.682, 230.029, 230.376, 230.723, 231.070, 231.417, 231.764, 232.111, 232.458, 232.805, 233.152, 233.499, 233.846, 234.193, 234.540, 234.887, 235.234, 235.581, 235.928, 236.275, 236.622, 236.969, 237.316, 237.663, 238.010, 238.357, 238.704, 239.051, 239.398, 239.745, 240.092, 240.439, 240.786, 241.133, 241.480, 241.827, 242.174, 242.521, 242.868, 243.215, 243.562, 243.909, 244.256, 244.603, 244.950, 245.297, 245.644, 245.991, 246.338, 246.685, 247.032, 247.379, 247.726, 248.073, 248.420, 248.767, 249.114, 249.461, 249.808, 250.155, 250.502, 250.849, 251.196, 251.543, 251.890, 252.237, 252.584, 252.931, 253.278, 253.625, 253.972, 254.319, 254.666, 255.013, 255.360, 255.707, 256.054, 256.401, 256.748, 257.095, 257.442, 257.789, 258.136, 258.483, 258.830, 259.177, 259.524, 259.871, 260.218, 260.565, 260.912, 261.259, 261.606, 261.953, 262.300, 262.647, 262.994, 263.341, 263.688, 264.035, 264.382, 264.729, 265.076, 265.423, 265.770, 266.117, 266.464, 266.811, 267.158, 267.505, 267.852, 268.199, 268.546, 268.893, 269.240, 269.587, 269.934, 270.281, 270.628, 270.975, 271.322, 271.669, 272.016, 272.363, 272.710, 273.057, 273.404, 273.751, 274.098, 274.445, 274.792, 275.139, 275.486, 275.833, 276.180, 276.527, 276.874, 277.221, 277.568, 277.915, 278.262, 278.609, 278.956, 279.303, 279.650, 280.000
	TERRENO	194.16, 195.25, 196.55, 196.81, 197.07, 197.45, 197.78, 198.08, 198.47, 198.93, 199.46, 199.46, 199.84, 199.46, 200.08, 200.89, 201.49, 202.54, 204.49, 206.31, 208.35, 208.87, 210.87, 212.38, 212.73, 213.37, 215.07, 216.37, 217.27, 217.72, 218.02, 218.17, 218.57, 219.94
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.13, 0.32, 0.03, 1.43, 1.44, 0.46, 0.01, 0.23, 0.79, 2.12, 3.20, 4.35, 5.92, 6.48, 5.87, 4.55, 3.14, 2.39, 1.66, 3.42, 3.75, 3.70, 3.19, 2.54, 1.76, 1.38, 2.15
	TERRAPLEN	3.46, 2.07, 0.60, 0.30, 0.13, 0.02, 0.02, 0.02, 0.03, 1.43, 1.44, 0.46, 0.01, 0.23, 0.79, 2.12, 3.20, 4.35, 5.92, 6.48, 5.87, 4.55, 3.14, 2.39, 1.66, 3.42, 3.75, 3.70, 3.19, 2.54, 1.76, 1.38, 2.15
ACUERDOS VERTICALES		0+809.185, 197.571, 1+007.482, 201.011, 1+102.482, 204.110, 1+348.316, 215.863
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA, A=115, R=190, A=115, A=100, R=190, A=100, RECTA, A=105, R=150
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BD:2.00%, BD:2.00%, BD:7.00%, BD:7.00%, BD:0.00%, BD:0.00%, BD:7.00%, BD:7.00%, BD:2.00%, BD:2.00%, BD:2.00%, BD:2.00%, BD:7.00%, BD:7.00%
	BORDE IZQUIERDO	BI:2.00%, BI:2.00%, BI:7.00%, BI:7.00%, BI:0.00%, BI:0.00%, BI:7.00%, BI:7.00%, BI:2.00%, BI:2.00%, BI:2.00%, BI:2.00%, BI:7.00%, BI:7.00%



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

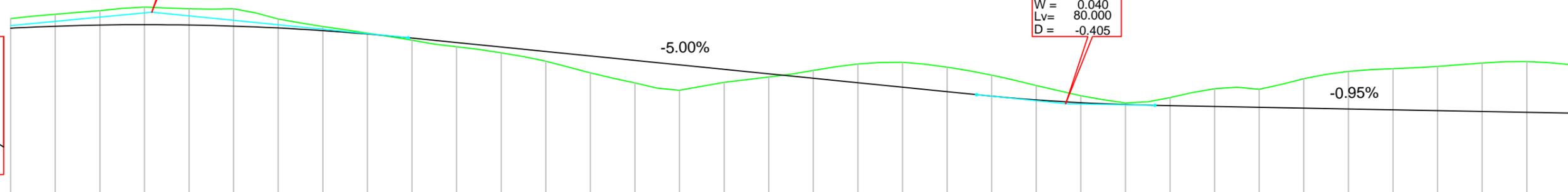
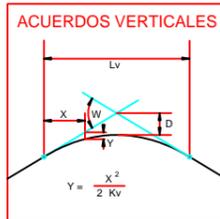
Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 3

Escala:
 H: 1/2000
 V: 1/1000

Nº Plano: 5.5
 Hoja: 2 de 4

PK= 1+463.316
 CV= 221.390
 KV= 2349.544
 W = -0.098
 LV= 230.000
 D = 2.814

PK= 1+873.188
 CV= 200.897
 KV= 1973.830
 W = 0.040
 LV= 80.000
 D = -0.405



PLANO DE COMPARACION		180
P.K.		Dm.1.400
DISTANCIAS	AL ORIGEN	400.000
	PARCIALES	20.000 420.000 440.000 460.000 480.000 500.000 520.000 540.000 560.000 580.000 600.000 620.000 640.000 660.000 680.000 700.000 720.000 740.000 760.000 780.000 800.000 820.000 840.000 860.000 880.000 900.000 920.000 940.000 960.000 980.000 0.000 20.000 40.000 60.000 80.000 100.000
ORDENADAS	RASANTE	217.790 218.222 218.485 218.577 218.499 218.251 217.833 217.244 216.485 215.556 214.556 213.556 212.556 211.556 210.556 209.556 208.556 207.556 206.556 205.556 204.556 203.556 202.568 201.738 201.111 200.687 200.454 200.264 200.075 199.885 199.696 199.317 199.128 198.938 198.749
	TERRENO	219.94 220.91 221.73 222.53 222.15 222.14 219.85 218.15 216.67 215.11 213.64 212.27 210.42 207.77 205.55 203.87 202.84 202.33 202.77 210.15 209.05 207.29 204.93 202.67 201.07 202.26 204.24 204.09 206.47 208.11 206.72 209.23 209.99 210.31 209.62
COTAS ROJAS	DESMONTE	2.15 2.69 3.25 3.95 3.65 3.89 2.01 0.90 0.19 215.11 213.64 212.27 210.42 207.77 205.55 203.87 202.84 202.33 202.77 5.59 4.21 5.50 4.72 3.19 1.56 0.38 1.80 3.98 4.02 6.58 8.41 9.22 9.92 10.86 11.37 10.87
	TERRAPLEN	
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=150 RECTA A=105 A=105 R=160
DIAGRAMA DE PERALTES		BD:7.00% BI:7.00% BI:2.00% BD:2.00% BI:7.00% BD:7.00%



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
 ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
 MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

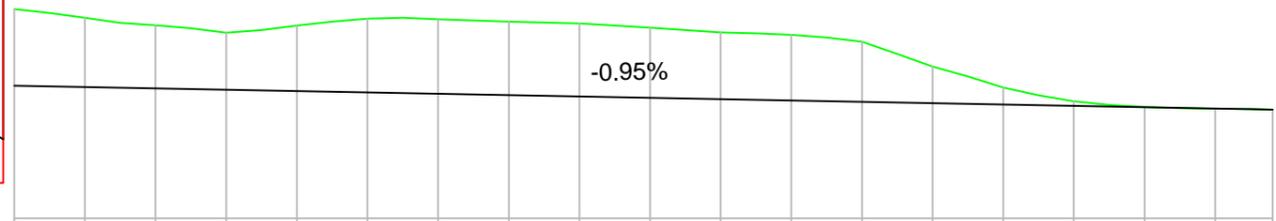
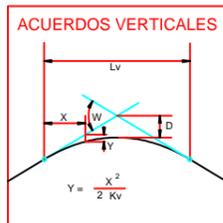
Firma:

Fecha:
 OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
 PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 3

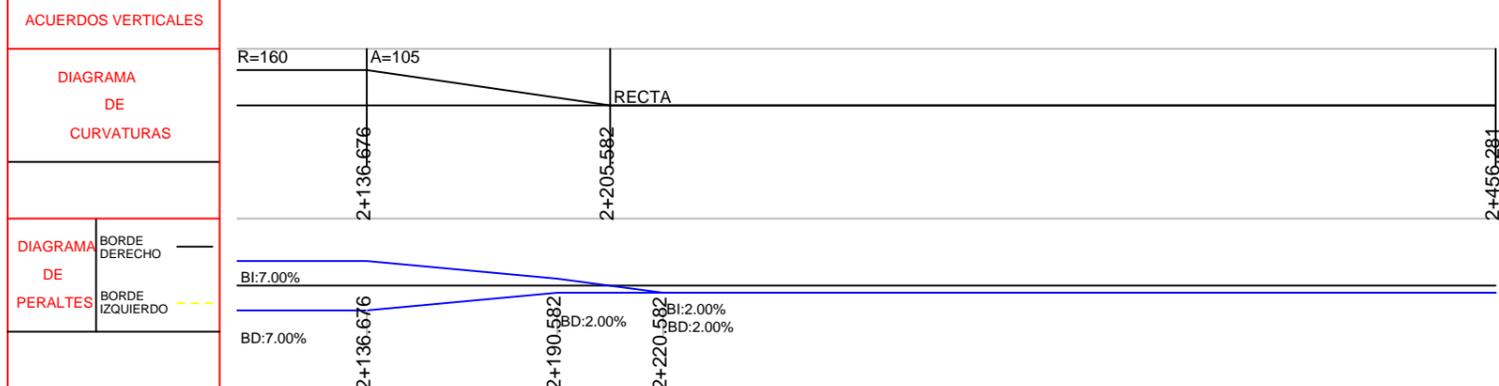
Escala:
 H: 1/2000
 V: 1/1000

Nº Plano: 5.5
 Hoja: 3 de 4



PLANO DE COMPARACION		P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	100.000	
	PARCIALES	20.000	
ORDENADAS	RASANTE	198.749	
	TERRENO	209.62	
COTAS ROJAS	DESMONTE	10.87	
	TERRAPLEN		

ACUERDOS VERTICALES		P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	100.000	
	PARCIALES	20.000	
ORDENADAS	RASANTE	198.749	
	TERRENO	209.62	
COTAS ROJAS	DESMONTE	10.87	
	TERRAPLEN		



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PIOLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
PERFIL LONGITUDINAL: Tronco de la variante 3

Escala:
H: 1/2000
V: 1/1000

Nº Plano: 5.5
Hoja: 4 de 4



APÉNDICE 4: PRESUPUESTOS



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1

Longitud = 2.161,88 m

DESCRIPCIÓN	PRECIO		COSTE(€)
	UNITARIO	MEDICIÓN	
CAPÍTULO I: EXPLANACIÓN			
M2. Despeje y desbroce	0,55	54.047,00	29.725,85
M3. Excavacion en tierra vegetal	1,90	50.770,60	96.464,14
M3. Excavacion en desmonte en todo tipo de terreno	3,25	593.340,20	1.928.355,66
M3. Terraplén	1,15	198.042,30	227.748,66
M2. Sostenimiento de taludes	5,59	62.187,40	3997,41
Total capítulo			2.282.294,31
CAPÍTULO II: FIRMES			
M2. Firme en explanada tronco	25,00	43.283,45	1.082.086,25
Total capítulo			1.082.086,25
CAPÍTULO III. DRENAJE			
Km. Drenaje longitudinal calzada única	125.000,00	2,1	262.500,00
Km. Drenaje transversal calzada única	75.000,00	2,1	157.500,00
Total capítulo			420.000,00
CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS			
M2. Estructura en pasos superiores	500,00	620,00	310.000,00
M2. Muro de contención de terrenos	100,00	100,00	10.000,00
Total capítulo			320.000,00
CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
Km. Señalización horizontal calzada única	6.000,00	2,10	12.600,00
Km. Señalización vertical calzada única	25.000,00	2,10	52.500,00
Km. Balizamiento y defensas calzada única	45.000,00	2,10	94.500,00
Total capítulo			159.600,00
CAPÍTULO VI. IMPACTO AMBIENTAL			
Km. Medidas correctoras de Impacto Ambiental	70.000,00	2,10	147.000,00
Km. Programa de Vigilancia Ambiental	20.000,00	2,10	42.000,00
Total capítulo			189.000,00

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE(€)
CAPÍTULO VII. VARIOS			
ML. Reposición de carreteras principales	25,00	250,00	6.250,00
ML Desvíos provisionales	18,00	500,00	9.000,00
ML. Servicios afectados	75,00	500,00	56.250,0
Total capítulo			71.500,00
CAPÍTULO VIII. ENLACES E INTERSECCIONES			
Ud. Glorieta a nivel	350.000,00	1,00	350.000,00
Total capítulo			350.000,00
M2. Expropiaciones	6,00	70.000,00	420.000,00
Ud. Edificaciones afectadas	300.000,00	0,00	
SUBTOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			5.329.576,80€



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 2

Longitud = 1.766,04 m

DESCRIPCIÓN	PRECIO		
	UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE(€)
CAPÍTULO I: EXPLANACIÓN			
M2. Despeje y desbroce	0,55	44.151,00	24.283,05
M3. Excavacion en tierra vegetal	1,90	503,10	955,90
M3. Excavacion en desmote en todo tipo de terreno	3,25	142.841,90	464.236,18
M3. Terraplén	1,15	172436,1	198.301,52
M2. Sostenimiento de taludes	5,59	164,3	918,44
Total capítulo			687.774,65
CAPÍTULO II: FIRMES			
M2. Firme en explanada tronco	25,00	31.676,30	791.907,69
Total capítulo			791.907,69
CAPÍTULO III. DRENAJE			
Km. Drenaje longitudinal calzada única	125.000,00	1,8	225.000,00
Km. Drenaje transversal calzada única	75.000,00	1,8	135.000,00
Total capítulo			360.000,00
CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS			
M2. Estructura en pasos superiores	500,00	3000,00	1.500.000,00
M2. Muro de contención de terrenos	150,00	0	
Total capítulo			1.500.000,00
CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
Km. Señalización horizontal calzada única	6.000,00	1,8	10.800,00
Km. Señalización vertical calzada única	25.000,00	1,8	45.000,00
Km. Balizamiento y defensas calzada única	45.000,00	1,8	81.000,00
Total capítulo			126.010,8
CAPÍTULO VI. IMPACTO AMBIENTAL			
Km. Medidas correctoras de Impacto Ambiental	70.000,00	1,8	126.000,00
Km. Programa de Vigilancia Ambiental	20.000,00	1,8	36.000,00
Total capítulo			162.000,00

DESCRIPCIÓN	PRECIO		COSTE(€)
	UNITARIO	MEDICIÓN	
CAPÍTULO VII. VARIOS			
ML. Reposición de carreteras principales	25,00	200,00	5.000,00
ML Desvíos provisionales	180,00	500,00	9.000,00
Km. Servicios afectados	75,00	500,00	37.500,00
Total capítulo			51.500,00
CAPÍTULO VIII. ENLACES E INTERSECCIONES			
Ud. Glorieta a nivel	350.000,00	0,00	
Total capítulo			
M2. Expropiaciones	6,00	90.000,00	540.000,00
Ud. Edificaciones afectadas	1.000.000,00	1,00	1.000.000,00
SUBTOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			5.825-707,00€



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 3

Longitud = 2.456,28 m

DESCRIPCIÓN	PRECIO		COSTE(€)
	UNITARIO	MEDICIÓN	
CAPÍTULO I: EXPLANACIÓN			
M2. Despeje y desbroce	0,55	61407,00	33.773,85
M3. Excavacion en tierra vegetal	1,90	41.353,90	78.572,41
M3. Excavacion en desmote en todo tipo de terreno	3,25	386.514,10	1.256.170,83
M3. Terraplén	1,15	122.777,20	141.193,78
M2. Sostenimiento de taludes	5,59	564,9	3157,9
Total capítulo			1.509.710,87
CAPÍTULO II: FIRMES			
M2. Firme en explanada tronco	25,00	37.890,00	947.250,00
Total capítulo			947.250,00
CAPÍTULO III. DRENAJE			
Km. Drenaje longitudinal calzada única	125.000,00	2,5	312.500,00
Km. Drenaje transversal calzada única	75.000,00	2,5	187.500,00
Total capítulo			500.000,00
CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS			
M2. Estructura en pasos superiores	500,00	620,00	310.000,00
M2. Muro de contención de terrenos	100,00	100,00	10.000,00
Total capítulo			320.000,00
CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
Km. Señalización horizontal calzada única	6.000,00	2,50	15.000,00
Km. Señalización vertical calzada única	25.000,00	2,50	62.500,00
Km. Balizamiento y defensas calzada única	45.000,00	2,50	112.500,00
Total capítulo			190.000,00
CAPÍTULO VI. IMPACTO AMBIENTAL			
Km. Medidas correctoras de Impacto Ambiental	70.000,00	2,50	175.000,00
Km. Programa de Vigilancia Ambiental	20.000,00	2,50	50.000,00
Total capítulo			225.000,00

DESCRIPCIÓN	PRECIO		COSTE(€)
	UNITARIO	MEDICIÓN	
CAPÍTULO VII. VARIOS			
ML. Reposición de carreteras principales	25,00	150,00	3.750,00
ML. Desvíos provisionales	18,00	500,00	9.000,00
ML.. Servicios afectados	75,00	500,00	37.500,00
Total capítulo			50.250,00
CAPÍTULO VIII. ENLACES E INTERSECCIONES			
Ud. Glorieta a nivel	350.000,00	0,00	
Total capítulo			350.000,00
M2. Expropiaciones	6,00	70.000,00	420.000,00
Ud. Edificaciones afectadas	300.000,00	0,00	
SUBTOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			4.548.303,58€



ANEJO Nº5: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMICIDAD



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. GEOLOGÍA.....	1
2.1. INTRODUCCIÓN.....	1
2.2. MARCO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
2.3. ESTRATIGRAFÍA.....	1
2.3.1. Paraneis y micaesquistos	2
2.3.2. Grupo de Lage. Dominio Migmatítico y de las rocas graníticas.....	2
2.3.3. Cuaternario.....	3
2.3.4. Rocas filonianas	3
2.4. TECTÓNICA	3
2.5. HIDROGEOLOGÍA.....	3
2.6. CONCLUSIONES	3
3. GEOTECNIA	4
3.1. INTRODUCCIÓN.....	4
3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.....	4
3.3.1. Incidencia geotécnica de la climatología.....	4
3.3.2. División geotécnica de la hoja	4
3.3.3. Formaciones superficiales y sustrato.....	5
3.3.4. Características geomorfológicas.....	5
3.3.5. Características hidrogeológicas.....	5
3.3.6. Características geotécnicas.....	5
3.3.7. Interpretación geotécnica de los terrenos	5
3.4. EXPLORACIÓN GEOLÓGICA DE SUPERFICIE	5
3.5. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	6



3.5.1. Sondeos	6	APÉNDICE 3. RESULTADO DE SONDEOS Y CALICATAS
3.5.2. Calicatas	6	
3.5.3. Ensayos de laboratorio.....	7	
3.6. RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DE LA TRAZA.....	7	
3.7. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD.....	8	
3.8. CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO	8	
3.9. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	9	
3.10. DESMONTES.....	9	
3.10.1. Estabilidad de taludes.....	9	
3.11. TERRAPLENES	10	
3.11.1. Movimiento de tierras.....	10	
3.11.2. Materiales y puesta en obra.....	10	
3.11.3. Estabilidad de taludes.....	11	
3.11.4. Asientos.....	11	
3.11.5. Coeficientes de paso	12	
3.12. NIVEL FREÁTICO	12	
3.13. INVENTARIO DE CANTERAS PRÓXIMAS A LA TRAZA.....	12	
4. SISMICIDAD	12	
4.1. INTRODUCCIÓN.....	12	
4.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.....	12	
4.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA	12	
4.4. CONCLUSIONES	13	

APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO, ESCALA 1:50.000, HOJA Nº68: CAMARIÑAS (IGME)

APÉNDICE 2. MAPA GEOTÉCNICO GENERAL, ESCALA 1:200.000, HOJA Nº7: SANTIAGO DE
COMPOSTELA (IGME)

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el estudio de la zona en la que se desarrollan las actuaciones desde el punto de vista geológico, geotécnico y sísmico.

2. GEOLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este apartado es la descripción del área de estudio desde el punto de vista geológico, con el fin de lograr una primera caracterización del suelo y las rocas, que condicionan la ejecución del proyecto, y así adoptar soluciones adecuadas en los puntos singulares de la traza, como cimentaciones y taludes.

La bibliografía geológica consultada se ha basado en los siguientes documentos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME):

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, hoja nº68: Camariñas. Segunda serie - Primera edición. IGME, 1979.

2.2. MARCO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona objeto de estudio se localiza en el municipio de Vimianzo, comprendido en la hoja nº68 (Camariñas) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.

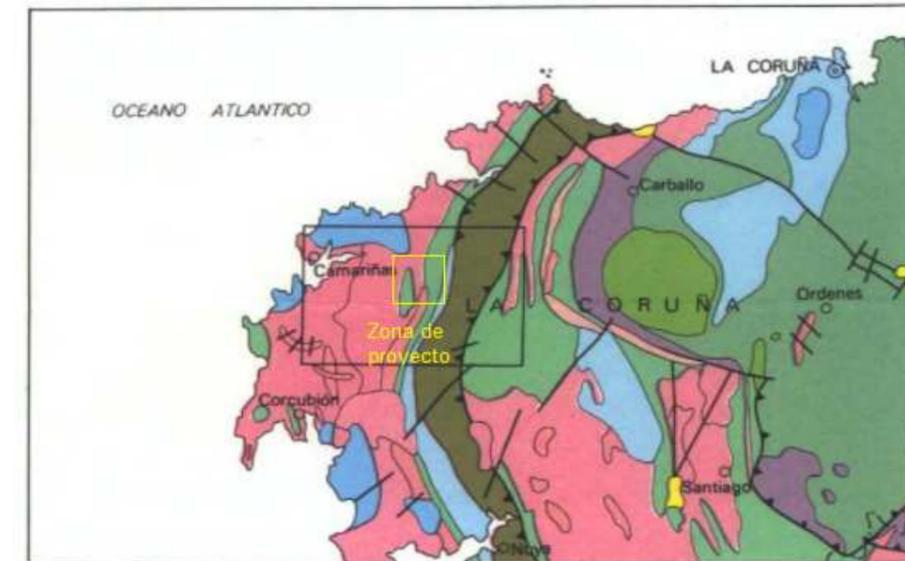
La orografía del entorno al trazado presenta un relieve suave en la zona central, con cotas entorno a los 150 m, con montes a ambos lados con altitudes que oscilan entre 360 y 450 m.

El río más importante en zona de estudio es el formado por el Río Grande el cual tiene su desembocadura en la ría de Camariñas, así como el río de Vimianzo y pequeños afluentes de estos que a su vez es afluente del río Grande, no existiendo ninguno otro salvo pequeños regatos y arroyos, algunos de régimen intermitente.

Los materiales aflorantes corresponden a granitos y granitoides de diversos tipos, gneises y metasedimentos, con pequeños recubrimientos de sedimentos cuaternarios, que forman parte de dos unidades: la del Dominio Migmatítico y de las rocas graníticas o Grupo de Lage, que flanquea por el este y por el oeste a la segunda, el Complejo de Noya (antigua Fosa Blastomilonítica).

Dentro del marco regional, la Hoja se encuentra situada dentro de la zona Centro Ibérica que corresponde con la zona V "Galicia Occidental – NW de Portugal" definida por Matte en 1968.

ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1.000.000

	Terciario y Cuaternario		Orogneises glandulares
	Granodioritas tardías		Complejo de Noya (Fosa Blastomilonítica)
	Granito de dos micas tardíos		Precámbrico-Silúrico indiferenciado
	Granito de dos micas		Esquistos de Ordenes
	Granodioritas precoces		Gabros
	Orogneises biotíticos		Rocas metabásicas y ultrabásicas

A continuación, se describen las unidades que se han diferenciado en la cartografía geológica anexa de la zona de proyecto, expuestas en función a la unidad a la que pertenecen. En los planos geológicos adjuntos en el Apéndice 1 se muestra la distribución espacial de estos materiales.

2.3. ESTRATIGRAFÍA

Desde un punto de vista geológico, el enlace del polígono de Vimianzo con el corredor VG-1.5 se sitúa dentro del denominado Macizo Ibérico, que constituye parte de la Cordillera Varisca Europea.

Esta amplia zona central está flanqueada a ambos lados por dos áreas con rocas no metamórficas o poco metamórficas, de edades generalmente devonocarboníferas, caracterizadas por la presencia de sedimentos sintectónicos. Varios autores han propuesto la división del Macizo Ibérico en distintas zonas basándose en sus características estratigráficas, estructurales, metamórficas y magmáticas. Según los trabajos más recientes, esta división incluye un total de seis zonas:

- Zona Cantábrica - Zona Asturoccidental Leonesa - Zona Centroibérica - Zona de Galicia Tras os Montes - Zona de Ossa Morena - Zona Sudportuguesa.

La zona objeto de estudio pertenece a la Zona de Galicia – Tras-os-Montes. Esta zona aflora en el NO de la península como una lámina alóctona cabalgada sobre la Zona Centroibérica. La falta de continuidad a escala del Macizo Ibérico y el hecho de no enraizarse allí donde aflora, le confiere originalidad, acentuada por su composición.

La Zona de Galicia – Tras-os-Montes está situada en el sector más interno del NO del Macizo Ibérico. Sus materiales cabalgan sobre los de la Zona Centroibérica y tiene su límite meridional en la región portuguesa de Tras-os-Montes. Está constituida por dos dominios superpuestos:

Dominio Esquistoso de Galicia - Tras-os-Montes. Conjunto inferior, descrito también como un conjunto parautóctono, ya que aunque está constituido por materiales de naturaleza alóctona, se considera que estos han sufrido un desplazamiento menor que los del otro dominio. Litológicamente está caracterizado por metasedimentos paleozoicos, sobre todo esquistos, y por un magmatismo de naturaleza esencialmente félsica.

Complejos Alóctonos de Galicia - Tras-os-Montes. Conjunto superior. Probablemente fueron emplazados sobre el conjunto inferior mediante un cabalgamiento, experimentando después la Zona de Galicia - Tras-os-Montes en conjunto una traslación sobre la Zona Centroibérica. Está constituida por una superposición de unidades alóctonas con historias metamórficas y estructurales muy diferentes.

Según esta división en dominios, la zona de estudio se sitúa dentro del Dominio Esquistoso (parautóctono). Las rocas magmáticas de la Zona de Galicia – Tras-os-Montes son, en su gran mayoría, de edad Varisca, pero también pre y post-Variscas.

En la zona objeto de estudio se encuentran por igual materiales intrusivos graníticos, metasedimentos (gneises y esquistos) y anfibolitas.

En primer lugar, y antes de entrar a describir cada tipo de roca, hay que señalar que los materiales que forman el macizo rocoso del área se encuentran meteorizados en la capa más superficial del terreno, dando lugar a una notable disminución en la resistencia de la roca. Esta pérdida de resistencia viene acompañada de un cambio de color en la roca matriz, junto con un aumento de fisuración del material.

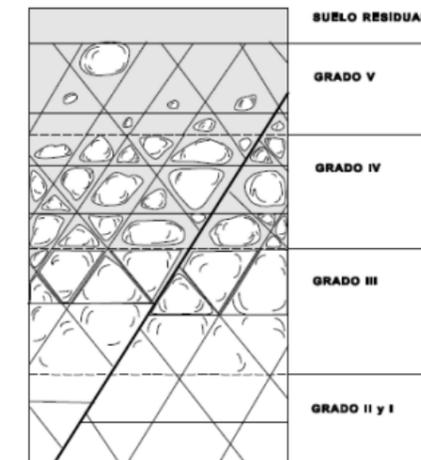
Por este motivo, se ha llevado a cabo complementando el término que define su litología con una referencia al grado de meteorización (G. M.), basada en la Escala de Meteorización de D. G. Moya, de uso bastante habitual en geotécnica para las rocas ígneas y metamórficas.

La escala diferencia cinco posibles grados de alteración, según las características texturales y

resistentes de los fragmentos rocosos, en orden creciente cuanto mayor es la diferencia respecto a la roca sana. A continuación se muestra un cuadro en el que se recoge la escala de meteorización empleada.

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE OXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxido. Pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofabrica reconociéndose el cambio de color respecto a la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de toda la masa generalmente a colores típicos del óxido de hierro
IV	MUY METEORIZADA	Roca intesamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización in situ pero el cual puede reconocerse la estructura de la roca original

Hay que tener en cuenta que el perfil de meteorización, sobre todo en rocas graníticas, no suele corresponderse con una distribución homogénea en profundidad, ya que la penetración de la alteración en la roca se produce preferentemente a favor de las fracturas y discontinuidades del macizo rocoso, lo que favorece una meteorización diferencial, tanto en la horizontal como en vertical, tal y como se puede apreciar en el siguiente esquema





En el tramo donde está situado la zona únicamente se han distinguido los siguientes grupos:

- Paragneises y micaesquistos
- Gneises glandulares y ortogneises
- Granitos

A continuación se describe cada uno de los distintos grupos litológicos.

2.3.1. Paragneises y micaesquistos

Dentro de este grupo se han agrupado aquellas litologías de origen metamórfico con un comportamiento geotécnico semejante. Como simplificación en la investigación realizada se han denominado, en general, paragneises.

Micaesquistos

Son asociaciones metamórficas de grado bajo, salvo en algunos casos que representan grado medio-alto. El grado metamórfico aumenta, a grosso modo, en dirección Este – Oeste

Existen tipos puramente esquistosos, que no presentan Albita y que aumentan progresivamente hasta hacerse importantes en proporción.

Gneises plagioclásicos

Están constituidos por plagioclasa, cuarzo, biotita y moscovita en proporciones variables, se encuentra también granates y sillimanita. La textura que presentan es granolepidoblástica frecuentemente de grano fino, a veces medio. La biotita suele aparecer dispersa y bien orientada. Los afloramientos son escasos y están generalmente en malas condiciones. Se ha podido observar en ocasiones y a nivel estructural micropliegues o bien una segunda esquistosidad sin ser muy penetrativa

Gneises Alcalinos

Se presentan en bandas que constituyen el borde Oeste del macizo de Ordenes, presentan como característica fundamental una bandeado paralelo a la foliación milonítica, presentan capas de diferente composición, unas más Cuarzíticas, otras Cuarzofeldespáticas y otras muy micáceas. Existen todas las posibilidades intermedias entre el paso de una a otra. En general parece que estas rocas presentan caracteres originales sedimentarios por lo cual se piensa que tal vez puedan representar tobas riolíticas

- **Grupo de los Paragneises y micaesquistos G.M. V y IV**

Son materiales fuertemente meteorizados por procesos de alteración y que conservan la textura y estructura original, incluso el diaclasado de la roca. Se pueden disgregar fácilmente a arenas con

bastante limo de tamaño medio y fino

Presentan unos tonos beige, ocres y amarillos y el tránsito a la roca sana es gradual. Su potencia es variable pudiendo llegar a los 8 - 10 metros, fundamentalmente en vaguadas. En el tramo de proyecto se han obtenidos los siguientes valores medios:

ENSAYO		RESULTADO
GRANULOMETRIA	% GRAVA	3
	% ARENA	69
	% FINOS	28
LIMITES ATTERBERG	LL	(NP) 34
	IP	(NP) 7
HUMEDAD NATURAL (%)		21

Tal y como se desprende del análisis de los resultados obtenidos, estos materiales se clasifican, por lo general, como suelos tolerables debido a que el pase por el tamiz 2 mm es superior al 80% (valor medio del 88% al 92% en ambos tramos)

La humedad natural (21%) es ligeramente superior a la óptima de compactación (19%), por lo que tratándose de materiales granulares, se considera que son aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

Estos materiales alterados, serán excavables con medios mecánicos potentes

Se han estimado los siguientes parámetros resistentes a largo plazo:

$$\gamma = 2 \text{ T/m}^3$$

$$C' = 1.5 \text{ T/m}^2$$

$$\phi' = 35^\circ$$

- **Grupo de los Paragneises y micaesquistos G.M. III y II**

Se trata de rocas con un tamaño de grano fino, muy laminadas y de tonos grises y pardos. Presentan una esquistosidad principal muy penetrativa y definida, a la vez que un fuerte diaclasado. Presentan una foliación característica de este tipo de materiales, cuyo origen se encuentra en una laminación composicional de espesor milimétrico donde se alternan minerales leucocráticos con melanocráticos.

El macizo presenta una intensa fracturación con un tamaño de apertura muy variable. En el tramo similar, se ha obtenido valores de la resistencia a compresión simple que varían entre 21 y 305 Kg/cm², con un valor medio de 110 Kg/cm²; y una densidad aparente media 2,47 T/m³.

Por lo general, del grupo de los paragneises y micaesquistos moderadamente alterados o sanos se



obtendrán materiales aptos para su empleo en rellenos de tipo todo - uno y pedraplén. Así mismo, previo tratamiento de estos materiales, es posible conseguir un suelo seleccionado apto para su empleo en la mejora de la explanada.

Respecto a los parámetros introducidos en los cálculos para la estabilidad de los desmontes frente a roturas a través de los planos de discontinuidades, se ha considerado razonable adoptar un ángulo de fricción equivalente de 35° para los diferentes sistemas de juntas y de 25° para la esquistosidad.

▪ **Ortogneis con anfíbol (Nº A)**

Son rocas raramente blastomiloníticas, predominando los tipos cataclásticos con poca o ninguna recristalización.

2.3.2. Gneises glandulares y ortogneises

En la bibliografía consultada se clasifican como ortogneises biotíticos tipo Borneiro. Se trata de gneises con una fuerte estructura planolinear marcada por la alternancia de capas félsicas y micáceas muy continuas y glándulas frecuentemente orientadas, marcando la lineación

Para el análisis geotécnico de este grupo litológico, en función del grado de meteorización que presentan, se han distinguido las dos siguientes unidades.

▪ **Grupo de los gneises glandulares y ortogneises G.M. V y IV**

Se trata de gneises con abundante presencia de glándulas de tamaño centimétrico. Se pueden disgregar fácilmente a limos arenosos y/o arenas limosas. Presentan unos tonos marrones anaranjados y grises. Su potencia es, en general reducida, inferior a unos 4 m.

Dado el carácter ocasional de estos materiales en el tramo, solo se ha ensayado una muestra, en la que se han obtenido los siguientes valores.

ENSAYO		RESULTADO
GRANULOMETRIA	% GRAVA	14
	% ARENA	71
	% FINOS	15
LIMITES ATTERBERG	LL	NP
	IP	NP

Tal y como se desprende del análisis de los resultados obtenidos, estos materiales se clasifican, por lo general, como suelos tolerables. Ocasionalmente, la muestra ensayada en el tramo se ha clasificado como suelo seleccionado. Estos materiales alterados, serán excavables con medios

mecánicos potentes.

Para el cálculo de estabilidad de los taludes que se prevén excavar en estos materiales se ha considerado razonable adoptar los siguientes parámetros resistentes:

$$Y = 2 \text{ T/m}^3$$

$$C' = 1.5 \text{ T/m}^2$$

$$\Phi' = 35^\circ$$

▪ **Grupo de los gneises glandulares y ortogneises G.M. III y II.**

Se trata de rocas con un tamaño de grano medio a grueso y de tonos grises y pardos. Presentan una esquistosidad principal poco definida, a la vez que un fuerte diaclasado.

Por lo general, de la unidad de Gneises glandulares y ortogneises moderadamente alterados o sanos, se obtendrán materiales aptos para su empleo en rellenos de tipo todo uno y pedraplén. Así mismo, previo tratamiento de estos materiales, cabe prever la posibilidad de conseguir un suelo seleccionado apto para su empleo en la mejora de la explanada. Con respecto a su excavabilidad, se considera que para la extracción de estos materiales será necesario el empleo de voladuras

Respecto a los parámetros introducidos en los cálculos para la estabilidad de los desmontes frente a roturas a través de los planos de discontinuidades, se ha considerado razonable adoptar un ángulo de fricción equivalente de 35° para los diferentes sistemas de juntas y de 25° para la esquistosidad.

2.3.3. Granitos

Según la bibliografía consultada, este grupo abarca los siguientes tipos texturales de granitos y granitoides:

Granito cataclástico de dos micas

Se encuentran como grandes enclaves que aparecen dentro de los granitoides existentes en parte del trazado. Este tipo textural de granito se caracteriza por ser un granito de anatexia en el que se pueden diferenciar dos facies, una de ellas con megacristales y otra de grano medio. El grado de deformación es mayor en el granito de grano medio. Presentan xenolitos de composición básica, sobre todo anfibolitas y gabros.

Aflora según una banda de dirección NE-SO y se encuentra desplazado por varias fallas. El contacto con el encajante es mecánico. Estas facies constituyen un salto de relieve con respecto a las facies anfibolíticas y metamórficas existentes en su parte oriental.

Granito de tipo cataclástico de grano grueso.



La composición mineralógica es variable y el tamaño de grano también, presentando facies de menor tamaño, desde granudos pasando por cataclásticos, porfidoclasticos y brechoides. Al igual que con los otros grupos, se han diferenciado para el análisis geotécnico los materiales más meteorizados (G.M. IV y V), de aquellos más sanos con un grado de meteorización igual o inferior a G.M. III. Hay que tener en cuenta que en la mayor parte del tramo, la alteración no es homogénea, por lo que son frecuentes los enclaves de diámetros métricos a decamétricos de roca sana o moderadamente meteorizada (G. M. III y II) englobados completamente en roca meteorizada (G. M. IV y V)

▪ **Granitos meteorizados G.M. V y IV.**

Se trata de rocas totalmente meteorizadas que conservan la textura y estructura de la roca original, incluso puede distinguirse el diaclasado de la roca. Se disgregan fácilmente en arenas heterométricas de grano medio a fino, angulosas y con un contenido variable de limo. La distribución de la alteración es irregular, siguiendo preferentemente planos de debilidad o diaclasado por donde son preferentes los procesos de alteración química. En esta zona, estas rocas fuertemente alteradas reciben la denominación de Jabre.

En los valores medios obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados para este estudio, se resumen a continuación de forma tabulada

ENSAYO		RESULTADO
GRANULOMETRIA	GRAVA (%)	9
	ARENA (%)	71
	FINOS (%)	20
LIMITES ATTERBERG	LL	NP (ocasional 34)
	IP	NP (ocasional 4)
DENSIDAD NATURAL (tn/m ³)		1,54
HUMEDAD NATURAL (%)		19

En los ensayos de compactación Proctor normal se han obtenido valores medios de la densidad máxima de 1,75 tn/m³ y de la humedad óptima del 13%. La humedad natural (19%) está ligeramente por encima de la óptima de compactación (13 – 15%), por lo que estos materiales se consideran aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

Tras el análisis de los resultados obtenidos, se desprende que el granito alterado GM. V – IV(Jabre) se clasifica, por lo general, como suelo tolerable en el 60% de las muestras ensayadas (debido a que el porcentaje de material que pasa por el tamiz 2 mm es superior al 80%), adecuado en el 3% y

seleccionado en el 37%, aptos para su empleo en la construcción de núcleo y cimiento de rellenos de tipo terraplén.

Se han estimado los siguientes parámetros resistentes a largo plazo:

$$Y = 2 \text{ T/m}^3$$

$$C' = 2 \text{ T/m}^2$$

$$\Phi' = 40$$

▪ **Granitos meteorizados G.M. III y II**

En el tramo los valores de la resistencia a compresión simple varían entre 80 y 822 Kg/cm², obteniéndose un valor medio de 306 Kg/cm²; y una densidad aparente media de 2,52 tn/m³.

Por lo general, de los granitos moderadamente alterados o sanos se obtendrán materiales aptos para su empleo en rellenos de tipo todo - uno y pedraplén. Así mismo, previo tratamiento de estos materiales, cabe prever la posibilidad de conseguir un suelo seleccionado apto para su empleo en la mejora de la explanada.

Con respecto a su excavabilidad, se considera que para la extracción de estos materiales será necesario el empleo de voladuras.

En cuanto a la estructura del macizo rocoso, en general los planos de discontinuidad geomecánica suelen presentar gran continuidad, con superficies planas y rugosas a muy rugosas, ocasionalmente escalonadas. Se ha estimado que presentan una resistencia al corte equivalente a un ángulo de fricción de 35°.

2.4. TECTÓNICA

Cómo se ha mencionado en la descripción del marco geológico general del área de estudio, desde el punto de vista tectónico el área de estudio queda enmarcada en la zona Centro Ibérica del Macizo Hercínico.

Su estructura tectónica está en general enmascarada tanto por el metamorfismo y la intensidad de la deformación como por la gran cantidad de granitoides existentes. La estructura es el resultado de la superposición de varias deformaciones, siendo las estructuras generadas en la última fase las más visibles, aunque estas estructuras puedan estar enmascaradas por los granitos.

Las estructuras más tardías consisten generalmente en una serie de domos alargados separados por áreas sinformes que a veces son estructuras estrechas y otras son cubetas amplias. Domos y cubetas presentan características diferentes. Los Domos coinciden con zonas de alto grado de metamorfismo, que corresponden por su parte a domos térmicos, centrados aproximadamente en los domos estructurales.



Las áreas sinformes se caracterizan por ser áreas de bajo grado de metamorfismo. En ocasiones son estrechos, situándose entre los domos con trazados más o menos complejos, y están formados por términos altos dentro de la secuencia estratigráfica del Paleozoico de la región.

En otras ocasiones las áreas sinformes forman verdaderas cubetas, marcadamente equidimensionales, cuyo interior está ocupado por unos “complejos” de características peculiares (Complejo de Ortegá, Órdenes, Lalín, Forcarey, etc.). Concretamente el área donde se emplaza el trazado puede enclavarse, desde el punto de vista tectónico, dentro del llamado Dominio migmatítico y de rocas graníticas (Grupo Lage). Este grupo está caracterizado por la presencia de tres fases de deformación, estas fases están descritas principalmente en relación a las rocas metamórficas (esquistos y gneises glandulares) existentes en este dominio tectónico. Las características de estas fases de deformación son las siguientes.

- Fase 1: Origina una foliación milonítica en las rocas cuarzofeldespáticas. La milonitización se origina por una deformación plástica intracrystalina del cuarzo. Todas las rocas sufren un intenso estiramiento durante esta fase, de tal forma que los pliegues que se originan en esta fase son extremadamente raros, son pliegues de flancos paralelos con gran engrosamiento en la charnela. En las únicas rocas en las que no es penetrativa esta deformación son en las rocas piroxénicas. En las rocas ultrabásicas se observa un sistema de fracturas de dirección similar a la esquistosidad de fase I. En esta primera fase llamada (S1) se observa una esquistosidad de flujo muy clara en los gneises glandulares y bastante menos clara en los niveles esquistosos.
- Fase 2: Corresponde a la formación de pliegues que deforman la esquistosidad primaria, con un bajo ángulo entre flancos y plano axial próximo en posición a la esquistosidad primaria, por lo que la orientación de los esfuerzos no debió variar mucho en relación con la primera fase. Esta segunda fase produce una esquistosidad de crenulación acompañada de recristalización, esta estructura ocurre especialmente en los niveles esquistosos, donde llega a enmascarar las estructuras de S1.
- Fase 3: Se agrupan aquí, pliegues posteriores a la fase 2, cuya dirección oscila entre 15°- 45°N. Se trata de dos sistemas de pliegues, uno de ellos con planos axiales subverticales y otro subhorizontales. De tal manera que la zona blastomilonítica presenta un gran desarrollo con planos axiales subhorizontales, mientras que al E del dominio se forman grandes estructuras con planos axiales subverticales. Por lo tanto desde el punto de vista estructural podemos considerar dos dominios diferentes situados al E y al W de la falla de Molinos de Celán. Al W se encuentra la zona blastomilonítica en la que abundan los pliegues de fase 2 y la presencia de pliegues de fase 3 subhorizontales. Al E se

encuentra una zona caracterizada por el desarrollo de pliegues de fase 3 con desarrollo de pliegues subverticales.

2.5. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico pueden separarse dentro de la zona de estudio dos conjuntos de terrenos: depósitos recientes, y metasedimentos, granitos, granitoides y gneises.

▪ Depósitos recientes

Son los sedimentos que presentan en principio mejores características hidrogeológicas en cuanto a composición y morfología, aunque no pueden, constituyen buenas posibilidades dada la poca potencia de los mismos, lo cual, a su vez, implica una contaminación potencial en áreas próximas a núcleos urbanos.

▪ Metasedimentos, granitos, granitoides y gneises

Tienen una permeabilidad primaria prácticamente nula, o secundaria muy baja que aumenta ligeramente a favor de la esquistosidad, diaclasas o fracturas.

El aprovechamiento actual está únicamente relacionado con zonas de alteración y de pequeñas fracturas, en donde se efectúan captaciones a favor de las pendientes. El caudal que se obtiene es generalmente muy pobre.

En definitiva y dado el índice pluviométrico regional, tiene mayor interés el aprovechamiento de la hidrología superficial que el de la subterránea.

2.6. CONCLUSIONES

A partir de la información obtenida se obtienen las siguientes conclusiones:

- No destaca ningún río importante, salvo pequeños regatos y arroyos de escaso caudal, algunos de régimen intermitente. Por ello, el riesgo derivado de la erosión en estas zonas es mínimo.
- La falla normal existente en la zona de proyecto es una falla que no ha manifestado actividad reciente. Por lo tanto, no representa ningún riesgo sísmico.



3. GEOTECNIA

3.1. 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 geomecánicamente 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.

3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

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 nº7: Santiago de Compostela del Mapa Geotécnico 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 calicatas y sondeos con toma de muestras, que se ensayan a continuación en laboratorio.

Estos se han localizado 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 realizar los rellenos de mayor altura o en los que se van a realizar los desmontes más altos.

3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

3.3.1. Incidencia geotécnica de la climatología

La zona de proyecto posee un clima templado-húmedo en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física, tales como la acción de heladas, insolación, etc., actúan débilmente, y de aquí que tengan reducida intervención en las características morfológicas del país.

Las variaciones de temperatura son pequeñas, la humedad es intensa y el cielo está cubierto la mayor

parte del año, favoreciendo estas condiciones la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración.

Por otra parte, la pluviosidad de la zona es elevada, sin embargo, los chubascos no son violentos. Es por ello que los efectos de “arrollada” son pequeños.

Finalmente, la vegetación, caracterizada por bosques de pinos y eucaliptos, asegura una fuerte protección de las acciones erosivas mecánicas, incluso a las físicas de variación de temperatura, que acompañados de vientos provocan desecaciones superficiales muy intensas.

3.3.2. División geotécnica de la hoja

Toda la hoja forma parte del macizo galaico, es por ello que tiene la misma homogeneidad geotectónica definiendo por consiguiente una única unidad de primer orden: Región I.

Para la delimitación de las unidades de segundo orden, las áreas, se analiza la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos. Para ello se estudian los diferentes tipos de rocas, así como su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento mecánico ante los diversos movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

Se distinguen así en la hoja las Áreas I₁, I₂, I₂' e I₃.

La traza de la variante pertenece mayoritariamente al Área I₃, salvo el tramo donde comienza la variante que pertenece al Área I₁. Este tramo se caracteriza por presencia de fracciones lajosas (micaesquistos) y su facilidad para la imbibición del agua.

El Área I₁ presenta una topografía considerada en conjunto como moderada, pero en la que se alternan zonas con formas prácticamente llanas o algo alomadas, o más e abruptas.

Se caracterizan por poseer materiales sueltos, poco consolidados y mostrando una disposición que se inicia con unos horizontes oscuros y muy arcillosos, que van pasando a limos y finalmente a arenas a medida que se gana en profundidad; no alcanza casi nunca grandes espesores.

Sus condiciones mecánicas son muy variables, sin embargo en la zona de actuación se prevee por lo general que su capacidad de carga sea media, lo que conlleva a la posibilidad de producirse asentamientos de forma aleatoria en dicha zona. Esta área aparece siempre recubierta por un manto vegetal importante.

En cuanto al Área I₃, se incluyen dentro de ella los grupos litológicos de los granitos, granodioritas y 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.



Presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas, pero vigorosas, y sin apenas recubrimientos.

Los problemas morfológicos que se observan dentro de la misma están ligados a las elevadas pendientes y a la irregularidad de la morfología.

Sus materiales son, en pequeño impermeables, teniendo, en grande, una cierta permeabilidad ligada a su grado de tectonización. El drenaje superficial estará en toda el área muy favorecido por esta característica y por las elevadas pendientes.

En cuanto a sus características mecánicas, sus capacidades de carga son elevadas y los asentamientos son poco probables.

Por lo general todas estas rocas tienen aprovechamiento industrial, utilizándose como material de construcción.

3.3.3. Formaciones superficiales y sustrato

Las formaciones superficiales incluyen aquellos depósitos poco o nada coherentes, de espesor y extensión muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad; y el sustrato hace referencia al conjunto de rocas más o menos consolidadas, depositadas a lo largo del resto de la historia geológica.

En el Apéndice 2 se adjunta un mapa de las formaciones superficiales y sustrato de la hoja en el que se observa que en la zona de estudio el sustrato está compuesto, tal y como se analizó en el apartado de geología, por esquistos (Área I₁) y, granitos, granodioritas y gneises (Área I₃).

3.3.4. Características geomorfológicas

El terreno presenta una morfología moderada en el tramo inicial de la variante y una morfología abrupta en la parte final. En general, la zona de estudio es una zona estable bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.

En el Apéndice 2 se adjunta un mapa de las características geomorfológicas de la hoja.

3.3.5. Características hidrogeológicas

La zona de proyecto es una zona con drenaje favorable, que presenta una escorrentía superficial activa. Los materiales que la componen son impermeables en el tramo que pertenece al Área I₃, y semipermeables en el tramo que pertenece al Área I₁.

En el Apéndice 2 se adjunta un mapa de las características hidrogeológicas de la hoja.

3.3.6. Características geotécnicas

La zona de estudio presenta, en general, una capacidad de carga alta con inexistencia de asentamientos aunque solo en las proximidades al enlace del trazado con el del corredor, en su proximidad al río Grande las condiciones constructivas varían mucho pasando de favorables a muy desfavorables.

En el Apéndice 2 se adjunta un mapa de las características geotécnicas de la hoja.

3.3.7. Interpretación geotécnica de los terrenos

La zona de proyecto presenta condiciones constructivas desfavorables con problemas de tipo geomorfológico en las zonas con una morfología abrupta. El carácter de esta desfavorabilidad constructiva se debe principalmente a las características geomorfológicas y en otros casos puntuales a las características, hidrológicas y geotécnicas.

En las zonas donde la morfología es moderada las condiciones constructivas son aceptables, con problemas únicamente de tipo geomorfológico.

3.4. 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 calicatas y sondeos con toma de muestras, que se ensayan a continuación en laboratorio. Estos se han localizado 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 o en los que se van a realizar los desmontes más altos.

La campaña de reconocimiento contempla los siguientes tipos de trabajos:

- Ejecución de calicatas mediante retroexcavadora.
- Sondeos mecánicos a rotación, con recuperación continua de testigo y toma de muestras inalteradas.
- Campaña de ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas en calicatas y sondeos.

La investigación mediante sondeos ha permitido conocer la distribución en profundidad de los distintos terrenos del trazado, así como conocer sus capacidades portantes y los parámetros intrínsecos que condicionan la estabilidad de futuros taludes. Así mismo, con este tipo de reconocimientos se puede conocer la aptitud de los materiales para su empleo en la construcción de terraplenes y para la constitución de explanadas.



Del mismo modo, aunque de forma más somera, la exploración por medio de calicatas será imprescindible para comprobar la distribución de los suelos a lo largo de la traza, así como para conocer su posible utilización en explanada y formación de rellenos.

Dadas las limitaciones existentes debidas al carácter académico del presente proyecto los resultados de dichos trabajos son ficticios, aunque lo más coherentes posible con la información geológica y geotécnica disponible.

3.4.1. Sondeos

Se han realizado un total de 3 sondeos encaminados al estudio de las futuras estructuras y desmontes del proyecto, los cuales permiten aportar a su vez una información pormenorizada de la geotecnia del corredor y de los materiales que constituyen el trazado.

Esta tipología de reconocimientos permite una investigación profunda del terreno y permite tomar muestras del mismo a diferentes profundidades, bien inalteradas y parafinadas (para su posterior análisis en laboratorio), así como realizar ensayos in situ de capacidad portante o incluso permeabilidad. Por otra parte, se logran profundidades superiores a las que se alcanzan por medio de retroexcavadora, se puede reconocer el terreno bajo el nivel freático (caso de cortarse) y es posible atravesar terrenos consolidados o incluso capas rocosas.

A continuación, se adjunta a una tabla-resumen de los sondeos realizados, con su situación, denominación y profundidad alcanzada en cada una de ellos.

Sondeo	P.K.	Prof. alcanzada	Coordenadas UTM (ED50)	
			X	Y
S-01	0+679	18,40	500634,345454	4764124,776189
S-02	1+350	13,30	499012,089386	4765178,738371
S-03	1+900	17,60	498589,889709	4765093,329600

En el Apéndice 3 se adjuntan los resultados de los sondeos y en el Apéndice 4 su situación.

3.4.2. Calicatas

Se han ejecutado un total de 5 calicatas a lo largo de la traza en zonas en las que se proyectan desmontes, rellenos o apoyos de estructuras. Para ello, se ha contado con una retroexcavadora mixta JCB 3CX, la cual pueden alcanzar profundidades máximas entre 3 y 5m

Este tipo de reconocimiento es muy útil para observar la disposición de las litologías más superficiales, para determinar el espesor de la cobertura vegetal y para la toma de muestras alteradas de materiales

representativos.

Se han tomado muestras de suelo con el fin de realizar, en laboratorio normalizado, los ensayos oportunos.

Se adjunta a continuación una tabla-resumen de las calicatas realizadas, con su situación, denominación y profundidad alcanzada en cada una de ellas.

Calicata	P.K.	Prof. alcanzada	Coordenadas UTM (ED50)	
			X	Y
C-01	0+329	3,10	500872,646423	4763880,811623
C-02	1+222	3,30	500315,915571	4764526,001636
C-03	1+600	3,35	499987,067056	4764892,295120
C-04	1+900	3,45	499721,548359	4765057,234532
C-05	2+100	3,80	498867,747536	4765141,309076

En el Apéndice 3 se adjuntan los resultados de las calicatas y en el Apéndice 4 su situación



3.1.1. Ensayos de laboratorio

Con las muestras procedentes de los sondeos y las calicatas se realizaron los siguientes ensayos:

- Granulometría de suelos por tamizado
- Límites de Atterberg
- Determinación del contenido en materia orgánica
- Determinación del contenido en carbonatos
- Determinación del contenido en sales solubles
- Determinación del contenido en yesos
- Determinación del contenido en sulfatos
- Determinación de acidez Baumann Gully
- Ensayo de hinchamiento libre
- Ensayo de índice de colapso
- Ensayo Proctor Normal y Modificado
- Ensayo CBR
- Ensayo de rotura a compresión simple en probeta de suelo
- Ensayo de rotura a compresión simple en probeta de roca
- Determinación de la humedad
- Determinación del peso específico relativo de las partículas
- Determinación de la densidad de un suelo
- Ensayo de consolidación en edómetro

3.2. RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DE LA TRAZA

Se definirán las litologías asumidas, ante la falta de un estudio geotécnico real para este proyecto, así como las alturas máximas de desmontes y terraplenes alcanzadas.

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 0,50 m entre el inicio de la variante en el PK 0+650, donde la traza atraviesa terrenos agrícolas, y de 0,20 m entre el PK 0+650 y el final de la variante, donde lo que atraviesa la traza son terrenos forestales.

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

La traza de la variante discurre en terraplén en los accesos ubicados al margen izquierdo del corredor proyectado mientras que en el lado derecho de la autovía proyectada tanto el acceso al corredor como el inicio de los carriles que provienen de cruzar previamente este mediante el paso superior, forman parte de un desmonte del terreno existente alcanzado una altura máxima de unos 15 m.

En este primer tramo tanto los enlaces al corredor izquierdo como los dos carriles que enlazan con el lado derecho del corredor ya se llegan a alcanzar alturas de desmonte de 12-15m. En el siguiente tramo en el PK 0+350 después de producir la unión de los enlaces en una calzada única con doble sentido de circulación, comienza un pequeño terraplén se alcanza una altura máxima de 9m hasta el PK 0+680. Posteriormente, se continúa con un tramo en desmonte, el cual no cambia a terraplén hasta llegar al PK 1+800 produciéndose una altura máxima de desmonte de 21m en el margen derecho y unos 14m en el margen izquierdo del trazado.

Inmediatamente después hasta el final de la variante y llegada a la glorieta se completa con un tramo de terraplén, encontrándose la altura máxima de este en 11.5m en el margen derecho. Al realizar la glorieta de enlace, la cual se sitúa ubicará en el centro de la calzada existente y habilitara la variante en su intersección con la AC-552, es necesario ampliar el desmonte por el lado derecho de dicha calzada alcanzando una altura máxima de 12m.

En las inmediaciones del corredor el cual pasa próximo al río Grande, encontramos suelos aluviales y probablemente un espesor mayor de tierra vegetal, pero dado el carácter académico de este proyecto, supondremos un espesor constante de 40cm.

3.3. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

Los materiales a excavar, en función de la facilidad para su extracción, pueden clasificarse en tres categorías, las cuales se citan a continuación:

- Materiales excavables, tierra. Pueden excavar mediante excavadora, retroexcavadora, pala cargadora, bulldozer o mototraílla.
- Materiales ripables, terreno de tránsito. Requieren de ripado o escarificación para la extracción.
- Materiales volables, roca. Se requiere el uso sistemático de voladuras con explosivos para la extracción, a no ser que haya un medio más económico.

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.

3.4. CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO

Tal y como se ha comentado anteriormente, los materiales obtenidos en los desmontes del presente proyecto son granitos, gneises y esquistos de grado III y IV, y suelos eluviales, fundamentalmente, salvo en desmontes más profundos donde se llegan a extraer granitos, gneises y esquistos de grado I y II.

Teniendo en cuenta las características de dichos materiales, se recomienda el siguiente aprovechamiento de los mismos:

- Granitos, gneises y esquistos grado IV, y suelos eluviales: Cuerpo de terraplenes.
- Granitos, gneises y esquistos grado II-III: Explanada y cuerpo de terraplenes.

Dado que el balance de tierras que se presenta en esta obra es positivo (como se recoge en el anejo de Movimiento de Tierras), no resultan necesarios préstamos para la constitución de los rellenos, ya que con el volumen de desmonte excavado sería suficiente.

Se estima, por tanto, que la totalidad de los materiales procedentes de la excavación son aprovechables, a excepción de la tierra vegetal, que se empleará de forma parcial a la hora de realizar siembras y plantaciones.

3.5. 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 tabla 2 de la norma 6.1-I.C «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
CBR	<10	10<CBR<20	>20

Tabla 3. Módulo de compresibilidad. Fuente: 6.1-IC Firmes

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10^{-2} mm)	<250	<200	<125

Tabla 4. Valores máximos de deflexión patrón. Fuente: 6.1-IC Firmes

Atendiendo a las características de los materiales que están presentes en la traza, se tiene suelo

seleccionado en toda la traza a una profundidad media de 2,5 m, por lo que 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, 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 disponer un espesor de 55 cm de suelo seleccionado tipo 2 (granito, gneis y esquisto grado III procedente de la excavación de los otros desmontes), de acuerdo con la Norma 6.1-IC Secciones de firme, sobre el suelo adecuado.

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

3.6. 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 necesario la utilización de explosivos.

3.6.1. Estabilidad de taludes

Para el estudio de los taludes a excavar se ha considerado oportuno realizar unos cálculos de estabilidad asimilando cada nivel de terreno a un medio homogéneo, caracterizado por su peso específico y los parámetros resistentes del ángulo de rozamiento y la cohesión.

Se ha utilizado el método de equilibrio parcial, en particular se ha usado el programa SLOPE/W, el cual permite diferenciar varios niveles de terreno de características diferentes, presencia de agua, y perfil variable del terreno, efectuando los cálculos por el método de Bishop.

El Método de Bishop es de aplicación en estudios de estabilidad a largo plazo, que puede tener interés ya que los materiales pueden variar las tensiones a las que se ven sometidos.

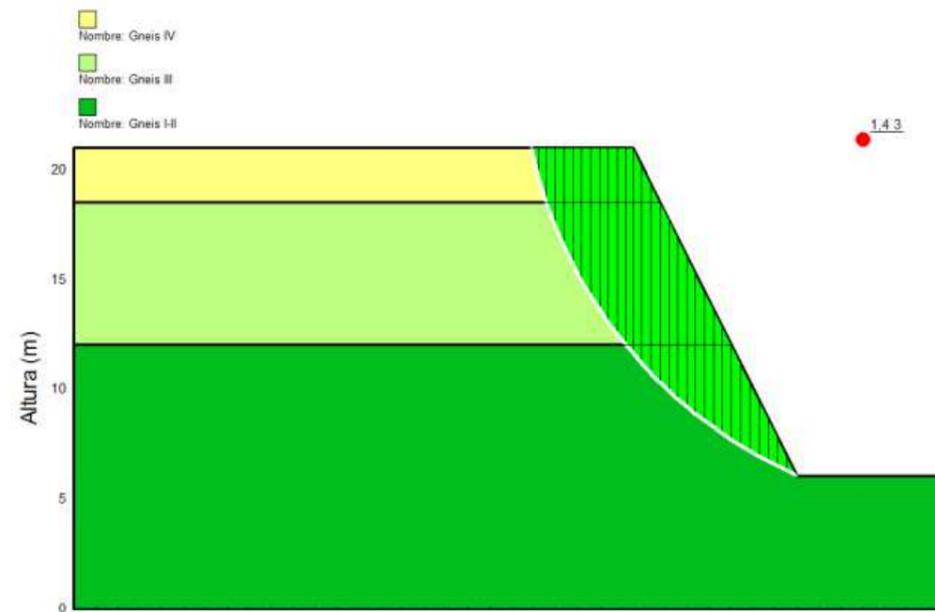
Teniendo en cuenta la pendiente transversal del terreno los cálculos se han realizado para la altura máxima del trazado.

En la siguiente tabla se muestran los valores utilizados.

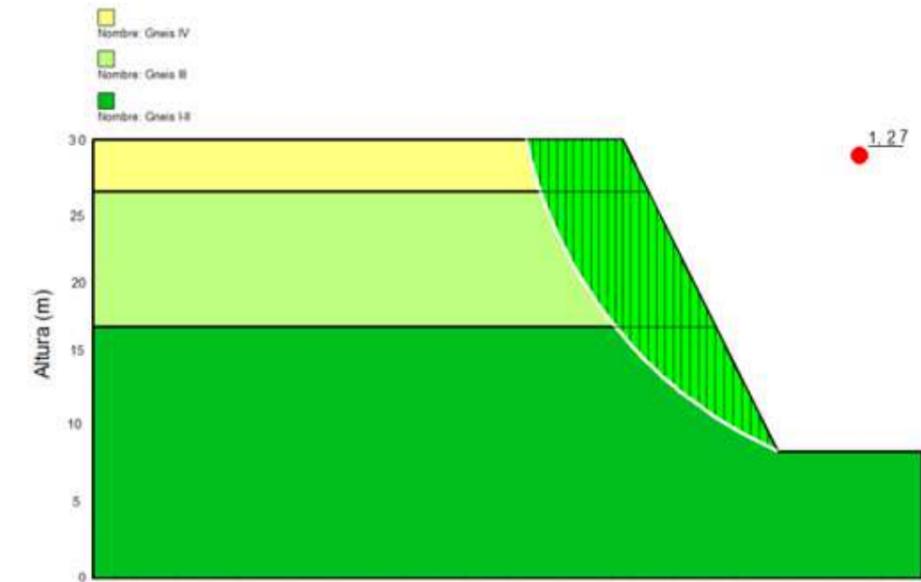
Características del terreno				
	Espesor (m)	Densidad (g/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	Ángulo de rozamiento (°)
Tierra vegetal	0,5	1,40	0,00	21
Gneis IV	2,0	1,80	0,35	38
Gneis III	6,5	2,09	0,46	40
Gneis I-II	-	2,15	0,50	42

Cabe mencionar que en el programa se modelizaron únicamente los tres estratos de gneis prescindiendo de la capa de tierra vegetal, debido a que se ha utilizado la versión de estudiante de dicho programa y esta permite una utilización máxima de tres materiales distintos.

Con todo, se obtiene un coeficiente de seguridad de $F = 1,43$ para una altura de desmonte de 15m



Por otro lado se obtiene un coeficiente de seguridad para una altura de desmonte de máxima puntual obtenida de 21 m de $F = 1,27$



Se obtiene por tanto en ambos casos un grado de seguridad aceptable, por lo que se da por válida esta inclinación de los taludes 1H/1V para desmonte de los taludes.

Como norma general, los valores mínimos del coeficiente de seguridad deben ser mayores de 1,1. Además, ha de tenerse en cuenta que se han considerado los terrenos más desfavorables, con lo que se puede concluir que se garantiza la estabilidad en toda la obra.

3.7. TERRAPLENES

Los factores que se tienen en cuenta en el estudio de los rellenos que se tienen en la obra son:

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

Se analizan terraplenes con una inclinación 3H:2V debido a que no se presentan terraplenes con altura superior a 15 m, la mayor altura de terraplén prevista es de 12 m. Además, se considera una solución segura, económicamente razonable y fundamentada en experiencias de obras semejantes.

3.7.1. Movimiento 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 T de peso muerto).

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

3.7.2. 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: 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 T de peso muerto).
- Núcleo de terraplenes: 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 T de peso muerto).

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

3.7.3. Estabilidad de taludes

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

Para el estudio de los taludes a disponer en los rellenos se ha considerado oportuno realizar algunos cálculos de estabilidad teniendo en cuenta los materiales a utilizar, caracterizados por su peso específico y los parámetros resistentes del ángulo de rozamiento y la cohesión, y en el que se produce una rotura de tipo circular.

Desde el punto de vista metodológico se ha seguido el mismo esquema que se propuso para el estudio de desmontes. Los cálculos se han realizado mediante el programa SLOPE/W, pudiendo efectuar los cálculos por el método de Bishop.

El análisis de estabilidad se ha realizado para el relleno de mayor altura, que alcanza los 11.5 m de altura, situado al final de dicha traza. Este se asienta, por tanto, sobre granito.

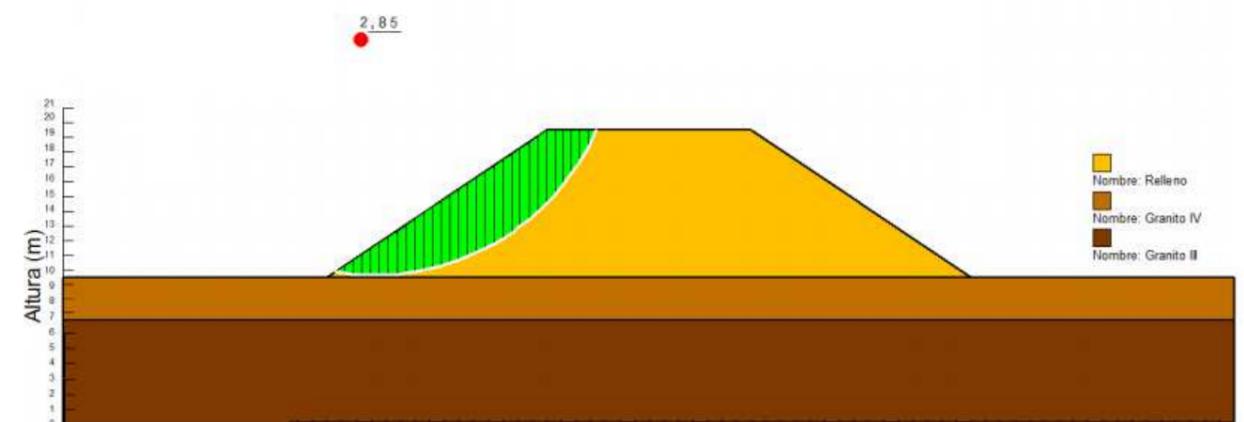
En este caso, los valores de los parámetros resistentes del terreno de relleno utilizados para el cálculo han sido los más desfavorables de los obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados, modelizando el terraplén como una capa homogénea de este material.

En la siguiente tabla se muestran los valores utilizados:

Altura de terraplén: 11.5 m				
Talud: 3H:2V				
Características del terreno				
	Espesor (m)	Densidad (g/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	Ángulo de rozamiento (°)
Relleno	11,5	1,75	0,35	35
Granito IV	3,0	2,00	0,37	36
Granito III	6,5	2,15	0,43	41

Así pues, para un talud 3H:2V se obtiene un factor de seguridad de $F = 2,85$. Por lo tanto, para un ángulo de talud del tipo 3H:2V el terraplén es estable, siendo el previsto en el trazado.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos con el programa SLOPE/W:



3.7.4. Asientos

Los asientos que experimentarán los rellenos se deberán tanto a la consolidación propia del relleno, como a la del terreno de apoyo.



Los asentamientos que se producirán en el cuerpo de relleno, dependerán, básicamente de la altura del relleno, del tipo de material empleado y del grado de compactación que se alcance en obra. Su magnitud total es difícil de estimar y en la práctica únicamente tendrá significado la magnitud y el plazo en que se producirán los asentamientos residuales, después de terminada la ejecución de cada relleno.

En cuanto al asiento del terreno de apoyo, en la totalidad de la zona de estudio el apoyo está constituido por suelos con compacidad densas. En este caso la consolidación del terreno no tiene importancia práctica, ya que los asentamientos se producirán en su práctica totalidad al finalizar la construcción de los rellenos.

3.7.5. Coeficientes 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:

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

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, coherente con los materiales presentes en la obra. Se adopta un coeficiente de 1,10 para desmonte en tierra y tránsito y 1,20 para desmonte en roca.

3.8. CONCLUSIONES

Por tanto, en cuanto a la geotecnia de este proyecto se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se supone un espesor constante de 40cm de tierra vegetal.
- El talud de desmonte será 1H/1V y el de terraplén 3H/2V.
- La categoría de explanada para toda la traza de la carretera será al menos E2.
- En terraplenes, para asegurar una E2, es necesario disponer de una capa de suelo seleccionado tipo 2 de 55cm
- Como el balance de tierras es positivo, no será necesario de préstamos, y las tierras de desmonte se emplearán para la ejecución del terraplén.

4. SISMICIDAD

4.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del anejo es evaluar los posibles efectos sísmicos que se puedan dar. Para ello se recurre a la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02, editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, y su complementaria Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).

Esta norma clasifica las construcciones según el uso a que se destinan e independientemente del tipo de obra de que se trate en:

- De importancia moderada: 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.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto 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.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

4.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

Según lo expuesto en el artículo 1.2.3., la aplicación de esta norma es obligatoria, excepto en los casos siguientes:

- Construcciones de importancia moderada.
- Construcciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica (a_b), sea inferior a 0.04 g, 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 (a_b) sea inferior a 0.08 g. No obstante, la norma será de aplicación en edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es igual o mayor de 0.08 g.

4.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

A continuación, se presenta el mapa de peligrosidad sísmica recogido en la NCSP-07.



En este mapa se representa el valor de la aceleración sísmica básica a_b , expresada en relación al valor de la gravedad g , en cada zona del territorio español. Este valor es característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un período de retorno de 500 años.

Además, el mapa también incluye 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 que, en el municipio de Vimianzo, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a $0,04g$.

4.3. CONCLUSIONES

De acuerdo con los criterios de aplicación de la NCSP-07, por ser la aceleración sísmica horizontal básica a_b inferior a $0,04g$, se concluye que no es necesaria su aplicación para este proyecto.



APÉNDICE 1: MAPA GEOLÓGICO, ESCALA 1:50.000, HOJA Nº68: CAMARIÑAS (IGME)

LEYENDA

CUAT.	HOLOCENO				Q _u AI	Llanuras aluviales y fondos de vaguada
	PLEISTOCENO				Q _u P Q _u I Q _u P-RL	Playas actuales Indiferenciado Playas antiguas y rasa litoral

DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS GRUPO DE LAGE

PRECAMBRICO-SILURICO		PC-Sa	Esquistos y paragneiss con algunas intercalaciones de parafibrolitas
----------------------	--	-------	--

ROCAS PLUTONICAS

ROCAS GRANITICAS TARDIHERCINICAS

	T ₁ ^{Gr}	Granodiorita biotítica. Tipo Trabe
--	------------------------------	------------------------------------

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

	T ₂ ^{Gr}	Granito de dos micas de grano medio a grueso. Tipo Dumbria + zonas graníticas homogéneas
	T ₂ ^{Gr}	Granitoide migmatítico con abundantes relictos
	T ₂ ^{Gr}	Granodiorita precor con megacristas
	T ₂ ^{Gr} -T ₁ ^{Gr}	Precorres básicas (pograte inclusiones) de la granodiorita precor de composición granodiorítica hasta diorítica

ROCAS GRANITICAS PREHERCINICAS

	T ₀ ^{Gr}	Neis glandular + zonas graníticas homogéneas
--	------------------------------	--

COMPLEJO DE NOYA ("FOSA BLASTOMILONITICA")

PRECAMBRICO-CAMBRICO			PC-CA	Esquistos y paragneiss con algunas parafibrolitas intercaladas
			PC-CA ₁	Neis filíticos con retrocristalitos intercalados
			E	Retrocristalitos hasta anfíbolitas graníticas predominantes sobre neis filíticos

ROCAS PLUTONICAS

	J ₁ ^{Or}	Orones con anfíbol (hastingsita o nebeckita)
	EA	Anfibolita
	J ₁ ^{Or}	Orones biotíticos
	J ₁ ^{Or}	Orones con biotita y cuarzo azulado (dentro de los neis filíticos)

ROCAS FILONIANAS

	q	Cuarzo
	FO	Microgranito porfídico
	T ₁ q	Cuarzodiorita
	FP-A	Fagnapilas

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto discordante		Dirección y buzamiento de la esquistosidad de 1ª fase hercínica
	Contacto intrusivo		Esquistosidad de 1ª fase hercínica vertical
	Falla normal		Dirección y buzamiento de la esquistosidad de 2ª fase hercínica
	Falla sujeta o deducida		Esquistosidad de 2ª fase hercínica vertical
	Frente de cabalgamiento supuesto. Falla inversa		Dirección y buzamiento foliación magnética 1ª (flujo)
	Diaclea		Foliación magnética 1ª vertical
	Diaclea sujeta tapada por cuaternario		Dirección y buzamiento del plano de cisalla
	Traza de capa		Plano de coala vertical
	Traza axial de aniforme de segunda fase hercínica		Eje de plegue o línea de intersección asociada a la esquistosidad de 2ª fase hercínica
	Traza axial de aniforme de segunda fase hercínica		Eje de plegue o línea de intersección horizontal
	Roca algo migmatizada		Centro inactivo
	Roca muy migmatizada		Mina inactiva



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

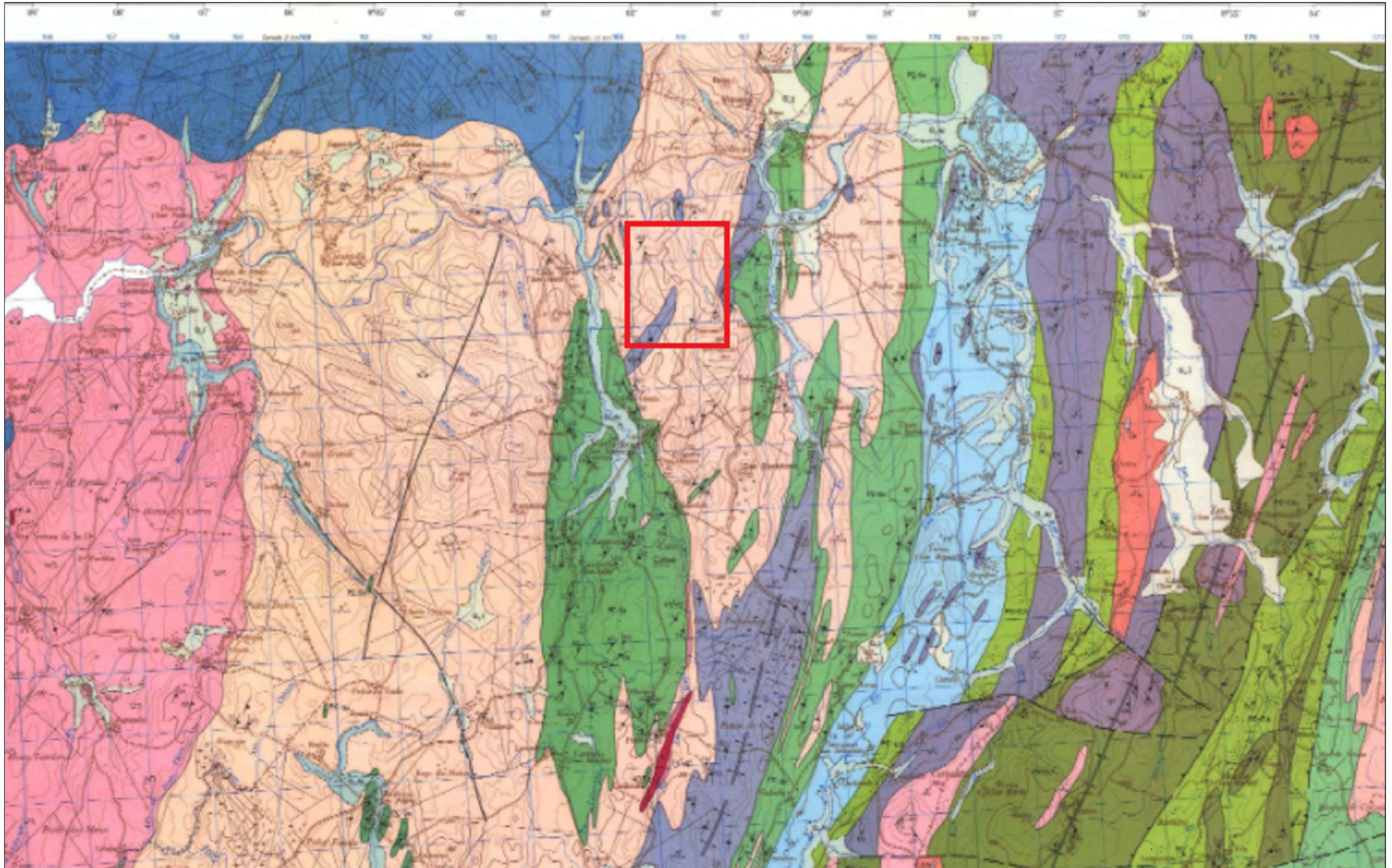
Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
MAPA GEOLÓGICO

Escala:
S/E

Nº Plano: 1
Hoja: 1 de 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:


Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
MAPA GEOLÓGICO

Escala:
S/E

Nº Plano: 2
Hoja: 1 de 1



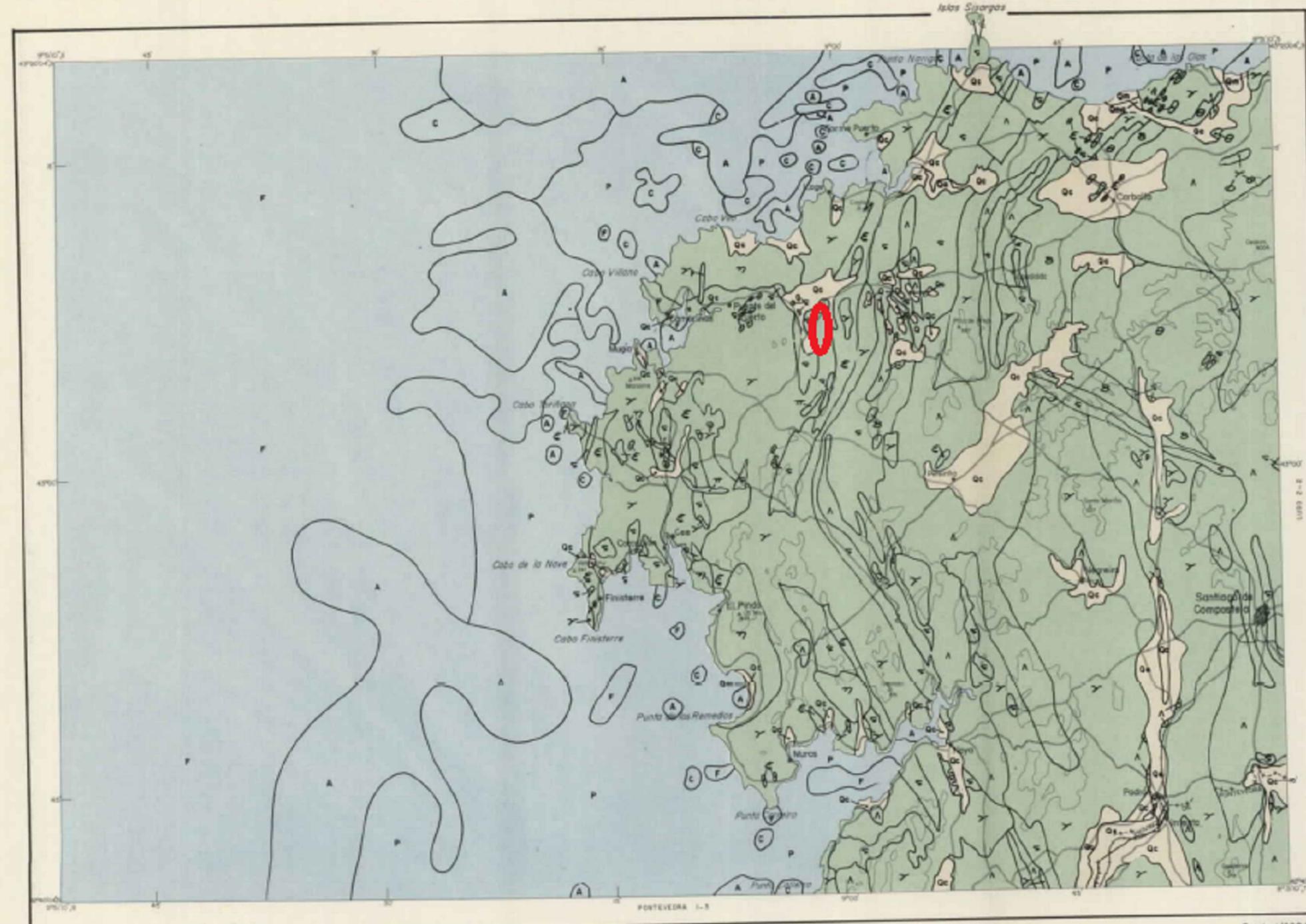
APÉNDICE 2: MAPA GEOTÉCNICO GENERAL, ESCALA 1:200.000,
HOJA Nº7: SANTIAGO DE COMPOSTELA (IGME)

SUSTRATO

- Λ Micacitas y micaesquistos con marcada pizarrosidad, fácilmente erosionables, muy alteradas en superficie (1-3 m.). Colores, rojizos y marrones.
- Σ Serpentinitas y peridotitas con marcada pizarrosidad, muy poco alteradas en superficie. Colores oscuros y grises.
- γ Rocas ácidas. Se incluyen aquí toda la gama de los granitos. Dan formas muy redondeadas y generalmente sin recubrimiento. Aisladamente aparecen ligados a ellas depósitos granulares procedentes de su alteración.
- η Rocas ácidas. Se incluyen aquí toda la gama de las granodioritas, por lo general dan formas abruptas, con disyunción en bolos y una marcada tonalidad rosacea. Su alteración da potentes depósitos granulares.
- ς Rocas ácidas. Se incluye aquí la gama de los gneises. Son formas redondeadas con rotura paralelepédica.
- θ Gabros, morfología moderada, colores, verde-oscuros y recubrimiento escaso.
- ρ-π Riolitas y pórfidos normalmente con potencia muy reducida. Colores muy vivos (rojos) y abundantes filones de cuarzo.
- ε Rocas metamórficas. Se incluye aquí toda la gama de los esquistos. Con formas suaves y con marcada pizarrosidad. Horizonte de alteración (arcillo-micaceo) de potencia inferior a 3 m.
- δ Anfibolitas y piroxenitas, de coloración rojiza con alteración en arcillas y morfología llana.
- γδ Pegmatitas, aparecen aisladamente incluidas en la mayoría de las rocas anteriores.

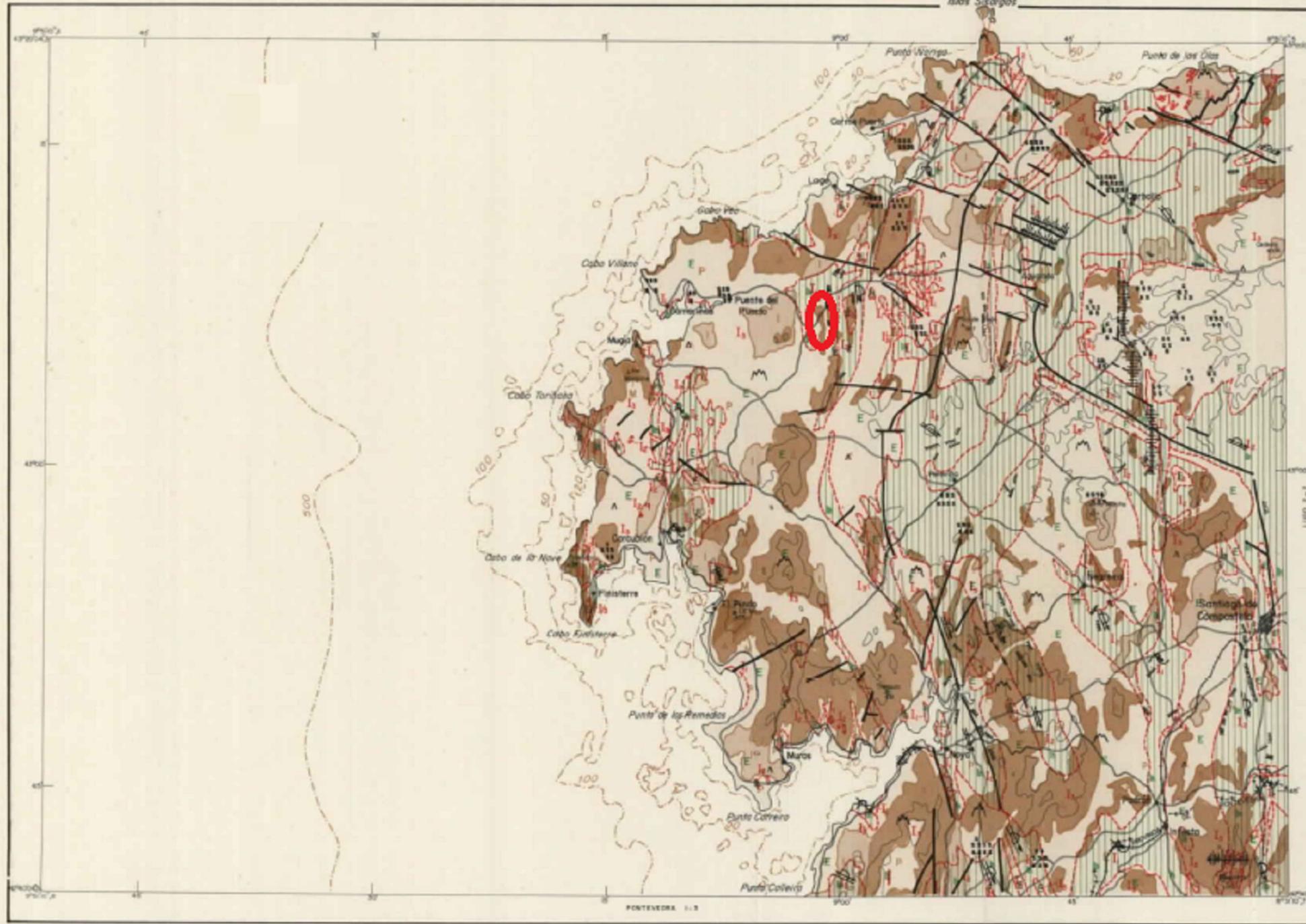
FONDOS MARINOS

- Α Fondo aminentemente arenoso.
- Ε Acumulaciones de fango.
- Ρ Fondo rocoso con grandes cantos y piedras.



FORMACIONES SUPERFICIALES

- Qm Cuaternarios marinos. Arenas prácticamente sin finos.
- Qc Cuaternarios coluviales. Arenas con arcillas, finos y abundantes láminas de mica.
- Qa Cuaternarios aluviales. Mezcla de arenas, arcillas, finos y gravas.
- Qma Cuaternarios. Areas de tipo marismal, compuestas por materiales eminentemente arcillosos, y recubiertas por el agua.



INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- Zonas planas, pendientes menores del 7 % [P]
- Zonas intermedias, pendientes entre el 7 y el 15 % [I]
- Zonas abruptas, pendientes entre el 15 y el 30 % [A]
- Zonas montañosas, pendientes entre el 30 y el 50 % [M]
- Límite de separación de Zonas ---

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre. [E]
- Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre [E/]
- Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre [I]
- Límite de separación de Zonas ---

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

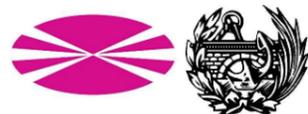
- Falla o zona de falla [—]
- Dirección de pizarrosidad [—/—]
- Zona influenciada por fracturas o fallas [—/—/—]

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

- Forma de relieve muy acusada [^]
- Forma de relieve acusada [^]
- Laderas con recubrimientos abundantes [■]
- Deslizamiento en potencia a favor de la dirección de tectonización [↘]
- Deslizamiento en potencia a favor de las pendientes topográficas [↘]

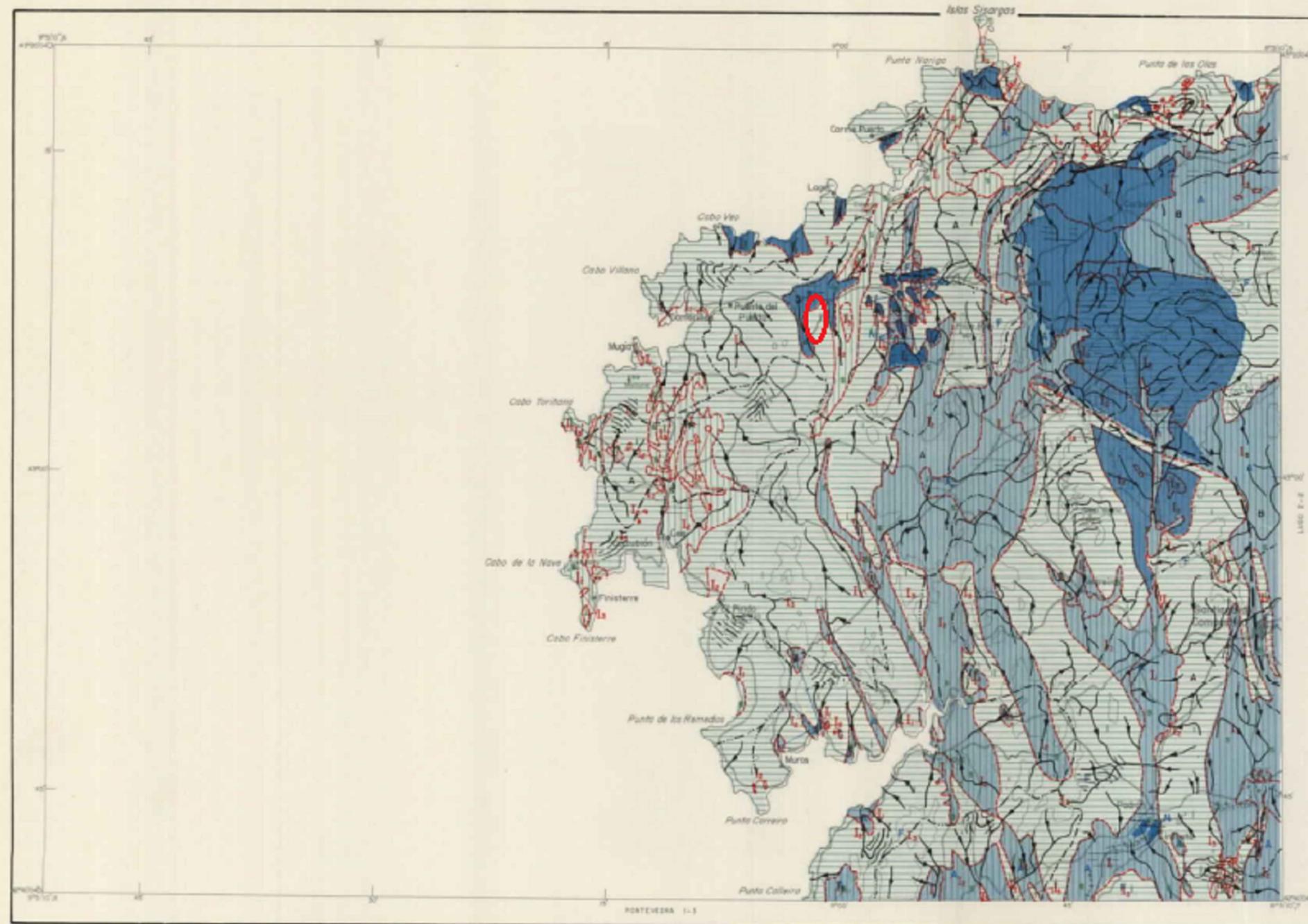
DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones [—]
- Límite de separación de Areas [---]
- Designación de un Área [—]





SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



CONDICIONES DE DRENAJE

- Zonas con Drenaje Nulo
Ocupadas por el agua per-
manentemente
- Zonas con Drenaje Deficiente
Ocupadas por el agua tem-
poralmente
- Zonas con Drenaje Aceptable
Drenadas en superficie y
con agua a escasa profun-
didad
- Zonas con drenaje favorable
Escorrentía superficial ac-
tiva
- Límite de separación de Zonas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- Materiales permeables
- Materiales semipermeables
- Materiales impermeables
- Límite de separación de materia-
les

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- Límite de cuenca hidrográfica
- Límite de subcuenca hidrográfica
- Red de drenaje

SIMBOLOGIA
HIDROLOGIA SUBTERRANEA

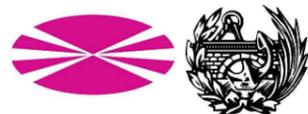
- Zonas prácticamente sin acuíferos
- Zonas con acuíferos aislados
- Límite de separación de zonas.

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

- Zonas marismales
- Terrenos inundados en épocas lluviosas
- Acuíferos ligados a fenómenos tectónicos

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Área

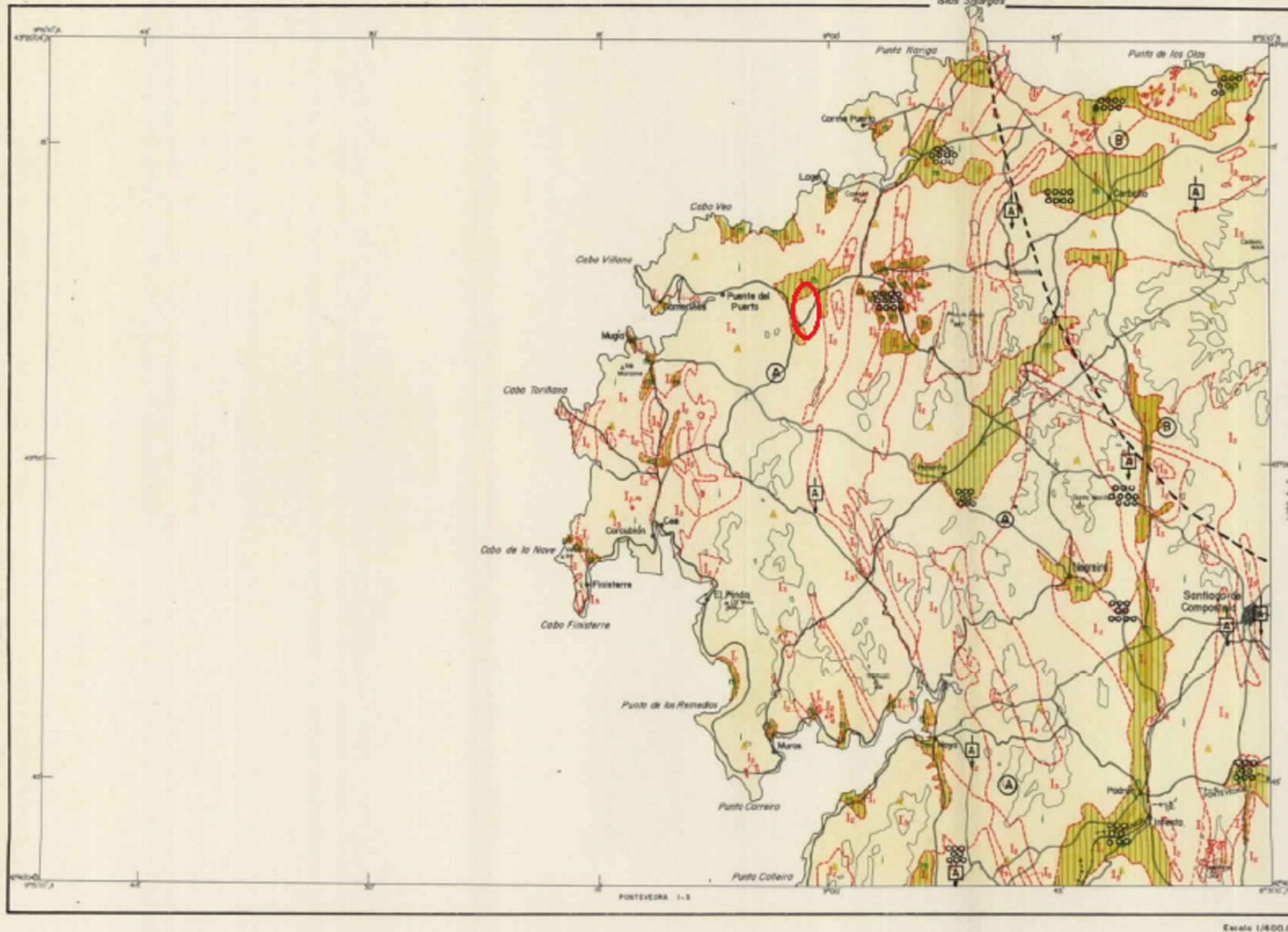




MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



CAPACIDAD DE CARGA

- Zonas de Capacidad de Carga Alta
- Zonas con Capacidad de Carga Media
- Zonas con Capacidad de Carga Baja
- Zonas con Capacidad de Carga muy Baja
- Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- Zonas con inexistencia de asientos
- Zonas con posibilidad de aparición de asientos de magnitud media
- Zonas con posibilidad de aparición de asiento de magnitud elevada
- Límite de separación de Zonas

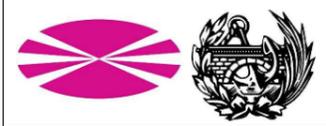
SIMBOLOGIA

GRADO DE SISMICIDAD	
Bajo $G \leq VI$	(A)
Medio $VI < G \leq VIII$	(B)
Alto $G > VIII$	(C)
Escala internacional macrosísmica (MSK)	
Límite de separación de zonas	

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS	
Elevado contenido en materia orgánica	
Zonas de alteración de micaesquistos.	
Depósitos arcillosos muy plásticos y saturados	

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Area





APÉNDICE 3: RESULTADO DE SONDEOS Y CALICATAS



SONDEOS

Sondeo	Profundidad (m)		Terreno	Densidad seca (g/cm ³)	Humedad natural (%)	Ángulo de rozamiento (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Límites de Atterberg			Granulometría (% pasa)					PG-3
								LL	LP	IP	100	20	2	0,4	0,08	
S-01	0,00	0,40	Tierra vegetal													
	0,40	2,25	Gneis IV	1,82	15,40	37	0,35	-	-	-	100,00	100,00	79,10	69,10	20,10	Adecuado
	2,25	8,10	Gneis III	2,09	11,90	40	0,46	-	-	-	100,00	69,00	33,20	25,20	15,20	Seleccionado
	8,10	-	Gneis I-II													
S-02	0,00	0,50	Tierra vegetal													
	0,50	2,30	Granito IV	2,00	14,90	36	0,37	-	-	-	100,00	100,00	79,60	67,60	19,60	Adecuado
	2,30	7,50	Granito III	2,15	12,35	41	0,43	-	-	-	100,00	67,00	36,20	24,20	13,20	Seleccionado
	7,50	-	Granito I-II													
S-03	0,00	0,55	Tierra vegetal													
	0,55	2,75	Suelo eluvial	1,70	17,15	36	0,36	-	-	-	100,00	100,00	79,80	74,40	24,60	Adecuado
	2,75	4,20	Granito IV	1,95	12,60	40	0,48	-	-	-	100,00	100,00	75,30	63,50	19,40	Seleccionado
	4,20	9,30	Granito III	2,10	12,30	42	0,45	-	-	-	100,00	67,00	35,50	24,10	13,10	Seleccionado
	9,30	-	Granito I-II													



CALICATAS

Calicata	Profundidad (m)		Terreno	Humedad natural (%)	Límites de Atterberg			Granulometría			Proctor Normal		CBR	
					LL	LP	IP	% Grava	% Arena	% Finos	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (g/cm ³)	95% Densidad máxima	100% Densidad máxima
C-01	0,00	0,40	Tierra vegetal	11,15	-	-	-	37,70	43,00	19,30	14,50	1,75	10,00	16,00
	0,40	2,20	Gneis IV											
	2,20	-	Gneis III											
C-02	0,00	0,45	Tierra vegetal	16,40	-	-	-	31,00	51,00	18,00	14,20	1,80	12,10	18,30
	0,45	2,30	Gneis IV											
	2,30	-	Gneis III											
C-03	0,00	0,50	Tierra vegetal	15,30	-	-	-	36,80	40,20	23,00	13,60	1,82	11,60	17,10
	0,50	2,35	Gneis IV											
	2,35	-	Gneis III											
C-04	0,00	0,50	Tierra vegetal	15,80	-	-	-	31,70	45,30	23,00	14,10	1,81	10,30	17,10
	0,50	2,40	Gneis IV											
	2,40	-	Gneis III											
C-05	0,00	0,60	Tierra vegetal	21,65	-	-	-	18,70	55,00	26,30	17,10	1,65	7,40	9,60
	0,60	2,75	Suelo eluvial											
	2,75	-	Granito IV											



ANEJO Nº6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CLIMATOLOGÍA.....	1
2.1. RASGOS CLIMÁTICOS GENERALES.....	1
2.2. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE PROYECTO.....	1
2.3. PRECIPITACIONES.....	1
2.4. TEMPERATURAS.....	2
2.5. CÁLCULO DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....	3
2.5.1. Introducción.....	3
2.5.2. Coeficientes de reducción climatológica.....	3
2.5.3. Cálculo de los días trabajables.....	4
3. HIDROLOGÍA.....	5
3.1. INTRODUCCIÓN.....	5
3.2. MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO DE LA NORMA 5.2-IC.....	6
3.2.1. Fórmula general de cálculo.....	6
3.2.2. Intensidad de precipitación (I).....	6
3.2.3. Coeficiente de escorrentía (C).....	8
3.2.4. Área de la cuenca (A).....	10
3.2.5. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t).....	10
3.3. CUENCAS HIDROLÓGICAS QUE AFECTAN A LA TRAZA.....	10



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto caracterizar las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras a proyectar.

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.

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.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. RASGOS CLIMÁTICOS GENERALES

La zona de proyecto se sitúa en el municipio de Vimianzo, situado en el noroeste de Galicia.

A la hora de hablar del clima, hay que destacar la idea de que el clima de Galicia es, de forma global, de tipo oceánico, pero la distancia al mar, la altitud y el relieve crean diferencias zonales.

El territorio gallego tiene una temperatura media anual ponderada de 13,3 °C. Durante el invierno la temperatura media es de 8,5 °C, la de la primavera de 15 °C, la del verano de 19 °C y la del otoño de 11 °C.

Las provincias atlánticas (A Coruña y Pontevedra) muestran temperaturas medias ponderadas anuales más elevadas, ligeramente superiores a los 14 °C y de la orden de 1 a 2 °C más altas que en el caso de Lugo y Ourense, respectivamente.

En cuanto a las precipitaciones, Galicia tiene una media ponderada de precipitaciones de 1180 mm, con valores que van desde mínimos próximos a los 500-600 mm en el valle del Miño-Sil, hasta máximos superiores a los 1800-2000 mm en las sierras litorales (A Barbanza, A Groba) y la dorsal gallega (O Suído, Faro de Avión).

Según la época del año, las estaciones más lluviosas son, por orden, el otoño (con el 35% de las precipitaciones anuales), el invierno (con el 28%), la primavera (con el 24%) y el verano (con el 13%).

En general, a medida que nos alejamos del mar disminuyen las precipitaciones y aumentan los

contrastes térmicos, tanto entre el día y la noche como entre el verano y el invierno. En conjunto, es la provincia de Pontevedra la que recoge una mayor precipitación anual, seguida de A Coruña y Lugo, mientras que en Ourense los valores son más bajos.

2.2. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE PROYECTO

Concretamente en la zona de estudio, el clima se puede clasificar como de degradación al interior, de carácter suave, generalmente cálido y templado, siendo los meses de invierno mucho más lluviosos que los meses de verano. Los valores medios de sus variables climáticas, obtenidos a partir de las series de datos facilitadas por las Estación Meteorológica de Vimianzo-Castrelo, los que figuran en el siguiente cuadro:

ESTACIÓN DE CASTRELO – 1399	
VARIABLE CLIMÁTICA	VALOR MEDIO
Temperatura media anual	12,6 ° C
Temperatura media mes más frío	8,0 ° C
Temperatura media mes más cálido	18,0 ° C
Precipitación media anual	2285,3 mm

La zona de proyecto se sitúa en una de las franjas más húmedas de Galicia y se caracteriza por tener una media de precipitaciones elevada. Según los datos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) las estaciones próximas a la traza, con sus coordenadas y altitud, son las siguientes:

ID	Tipo de estación	Nombre de estación	Provincia	Latitud	Altitud	Altura
1396	P	BAIO	A CORUÑA	43-08-56 N	08-57-08 W	181
1397	TP	VIMIANZO	A CORUÑA	43-06-16 N	09-02-17 W	138
1399	TPA	VIMIANZO-CASTRELO	A CORUÑA	43-03-27 N	09-02-49 W	287

P= Estación pluviométrica
T= Estación termométrica
A= Estación Automática

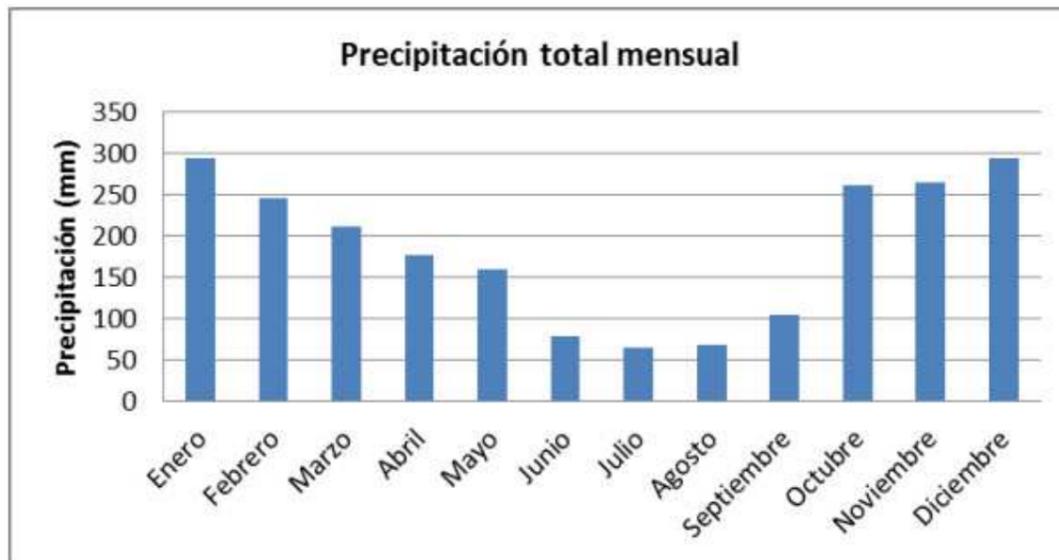
En el Apéndice num. 1 del presente Anejo se incluye el plano de situación reflejando la posición de estas tres estaciones. La estación 1396 solo dispone de algún registro de pcp de 1967 a 1970. La 1397 sólo pcp desde 1970 a 1976. La 1399 es termopluvio con registros desde 1976 hasta la actualidad, de modo que para caracterizar climatológicamente la zona de estudio se han seleccionado y recopilado, los datos pertenecientes a la estación de Vimianzo-Castrelo por estar situada relativamente cerca de la traza proyectada y presentar unas series de datos suficientemente representativas.

El clima de la zona es templado y presenta un nivel de precipitaciones que podemos considerar medio alto dentro de los valores que se dan en Galicia, con un período de sequía estival especialmente apreciable durante los meses de Junio, julio y agosto.

2.3. PRECIPITACIONES

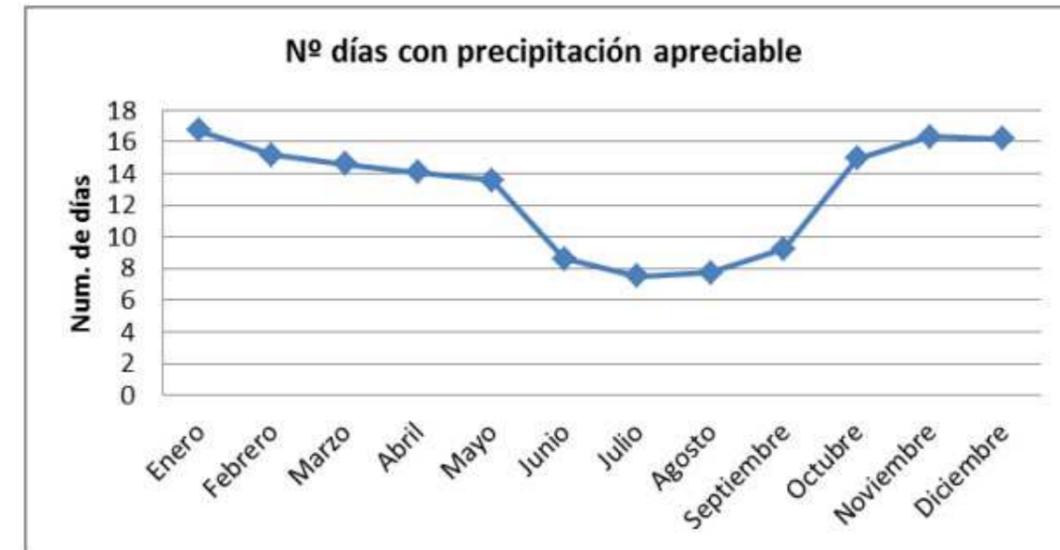
Precipitación mensual

La mayor parte de las precipitaciones de la zona de estudio se producen en forma de lluvia, si bien la cantidad total que se toma en este estudio engloba todos los tipos de precipitación (lluvia, nieve, granizo, etc.). Los datos de precipitaciones medias mensuales se representan en la siguiente figura:



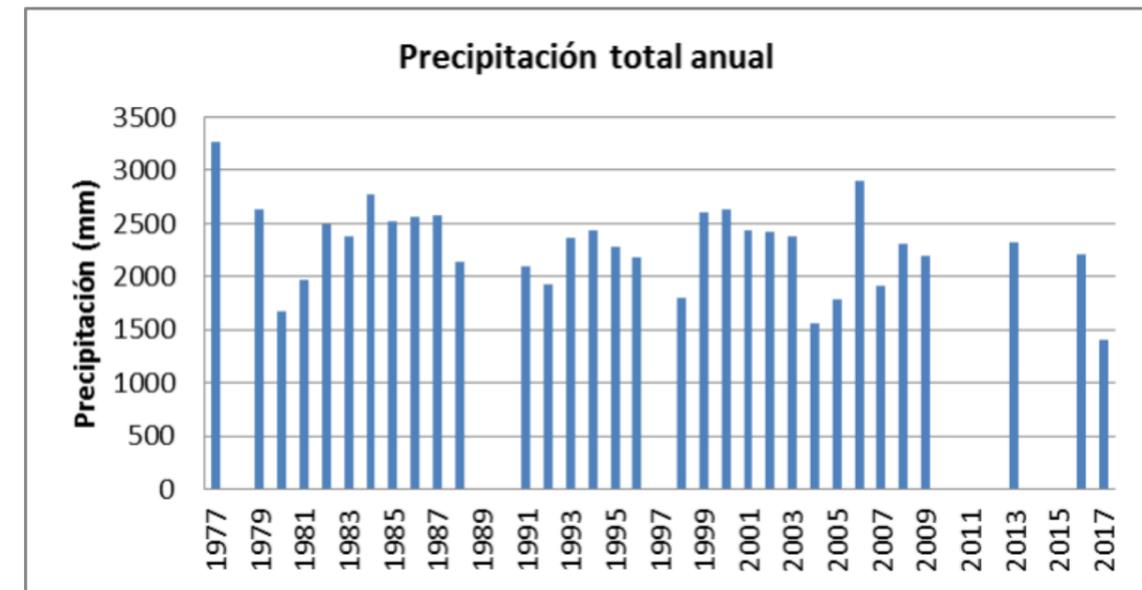
Según se observa en dicho gráfico, la precipitación máxima se produce en el mes de diciembre, con 294 mm, mientras que la mínima tiene lugar en agosto, con 69,0 mm. El valor medio total anual es de 197,3 mm, el cual puede ser considerado como alto.

El número medio de días de lluvia al mes es de 13 días. Los meses con más días de lluvia por término medio al año es el de enero con 17 y los de menos los de julio y agosto, con 8 días. Estos datos los vemos reflejados en la siguiente gráfica:



Precipitación mensual

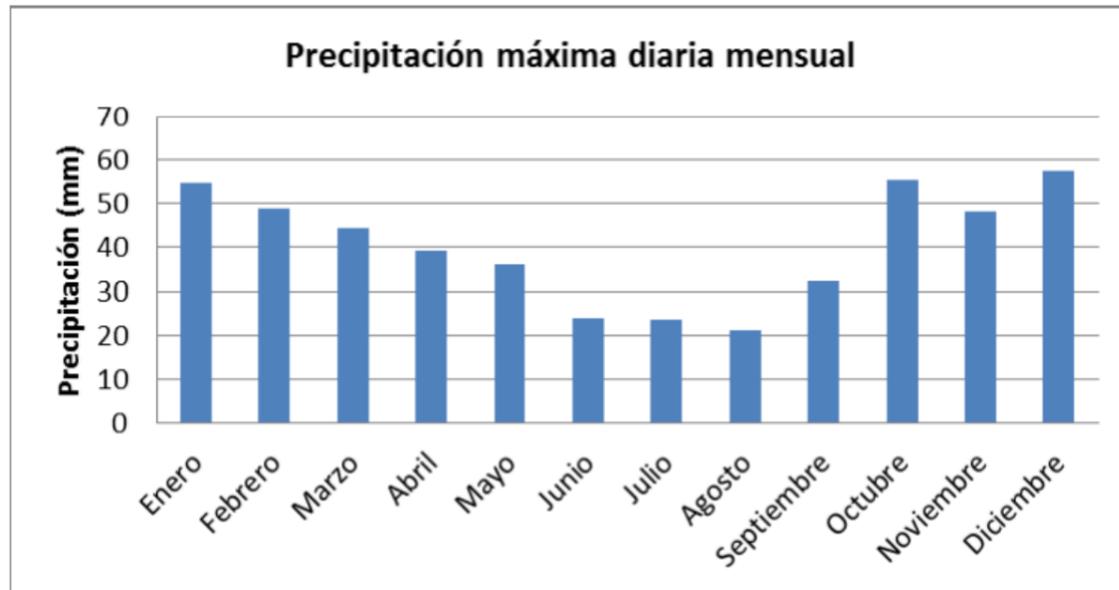
La serie de datos de precipitaciones totales anuales facilitada por la estación meteorológica de Castrelo se refiere al período de tiempo comprendido entre los años 1976 y 2018, aunque hay años de los que no se tienen datos de todos los meses. Los datos registrados se ponen de manifiesto en el siguiente gráfico



Precipitación máxima diaria mensual

Otra variable climática registrada por la estación termo-pluviométrica de Castrelo es la precipitación máxima en 24 horas. La distribución de esta variable la podemos observar en el siguiente gráfico:

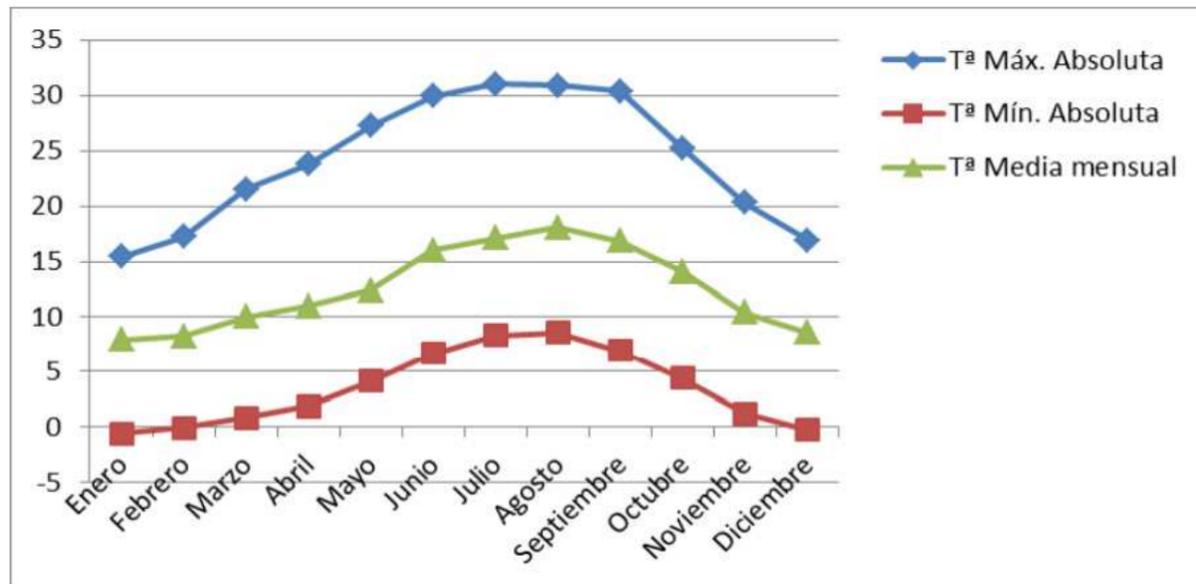
2.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA



Datos de precipitaciones (Fuente: Elaboración propia)

2.4. TEMPERATURAS

Los datos de temperaturas medias y extremas registrados por la estación de Castrelo se resumen en las siguientes gráficas



Resumen de temperaturas mensuales (Fuente: Elaboración propia)

- **Clasificación de Papadakis:** La estación termo-pluviométrica de Castrelo se encuentra ubicada en una zona cuyo invierno es de tipo Avena cálido (Av) y cuyo verano es de tipo Triticum más cálido (T). Con estos datos entramos en la tabla "Clasificación de Papadakis" y obtenemos que el tipo climático en esta zona es el denominado templado cálido.
- **Clasificación de Martone:** Esta clasificación se determina según el índice de aridez de cada zona, deducido a su vez a partir de los datos $P =$ Precipitación media anual, y $T_m =$ Temperatura media anual. En nuestro caso, $P = 2285,3$ mm y $T_m = 12,6^\circ\text{C}$, resultando $la > 60$, y por tanto englobado en "Zona Perhúmeda".
- **Clasificación de Dantín-Revenqa:** De modo similar a la clasificación anterior, en este caso se analiza la aridez de cada zona, deducido a su vez a partir de los datos $P =$ Precipitación media anual, y $T_m =$ Temperatura media anual, aunque aplicados en una formulación diferente. En nuestro caso, $P = 2285,3$ mm y $T_m = 12,6^\circ\text{C}$, resultando un índice $= 0,55 < 2$ y por lo tanto considerado "Clima Húmedo".
- **Clasificación de Lang:** El índice de Lang es otro de los indicadores de aridez que permiten una clasificación climática basándose en una proporción directa entre los valores de P y T_m . En este caso resulta un índice $= 181,37 > 160$, lo que encuadra a la zona dentro del tipo "Perhúmedas con prados y tundras".

Revisando los gráficos anteriores, se observa que el régimen térmico de la zona del proyecto se caracteriza por temperaturas en las que los valores medios mínimos llegan a $5,9^\circ\text{C}$ en invierno y los valores medios máximos alcanzan los $19,3^\circ\text{C}$ en verano.

La temperatura media mensual es de $11,9^\circ\text{C}$, variando entre $7,2^\circ\text{C}$ como temperatura mínima de la media mensual y, $16,4^\circ\text{C}$ como temperatura máxima de la media mensual, en febrero y julio, respectivamente.

La temperatura media de las máximas supera los 20°C en los meses de julio, agosto y septiembre.

El mes más cálido es julio con $20,3^\circ\text{C}$ de temperatura media de las máximas, siendo agosto el mes que ha presentado una temperatura máxima extrema de $30,5^\circ\text{C}$.

Por tanto, la oscilación térmica anual, entendida esta como la diferencia entre la media de las máximas del mes más cálido y la media de las mínimas del mes más frío tiene un valor de $15,4^\circ\text{C}$.



La temperatura media de las máximas supera los 20 °C en los meses de julio, agosto y septiembre.

El mes más cálido es julio con 19,3 °C de temperatura media de las máximas, siendo agosto el mes que ha presentado una temperatura máxima extrema de 30,9 °C.

La termometría de una estación permite definir la presencia de heladas en la zona, las cuales se pueden agrupar:

- Helada segura: cuando la temperatura media de las mínimas es menor que 0 °C.
- Helada probable: cuando la temperatura mínima absoluta es menor que 0 °C.

La temperatura mínima absoluta no es en ningún mes inferior a 0 °C y la temperatura media de las mínimas tampoco es inferior a 0 °C en ningún mes, por lo tanto, no existe un período de helada probable y no hay meses de helada segura.

2.5. CÁLCULO DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

2.5.1. Introducción

Para cada clase de obra, se entiende por día trabajable, en lo que a clima se refiere, el día en que las precipitaciones y las temperaturas ambiente sean inferiores y superiores, respectivamente, a los límites que más adelante se fijan.

Se define como temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas (riegos, tratamientos superficiales o por penetración y mezclas bituminosas) aquella que normalmente se acepta como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. En este estudio se ha considerado como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración la de 10 °C, mientras que para las mezclas bituminosas se ha reducido a la de 5 °C.

Se define como temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos la de 0 °C.

En cuanto a las precipitaciones, se establecen dos valores límites, el de 1 mm y el de 10 mm diarios.

El primer valor se refiere al trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia, en tanto que el segundo limita el resto de los trabajos, ya que se entiende que con precipitaciones superiores a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo a la intemperie sin protecciones especiales.

2.5.2. Coeficientes de reducción climatológica

Para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

Estos coeficientes representan las probabilidades de los días de cada mes en el que las condiciones meteorológicas permiten el trabajo.

Se define el coeficiente de reducción por helada η_m como el cociente entre el número de días del mes m en que la temperatura mínima es superior a 0 °C y el número de días del mes.

Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, τ_m , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10 °C y el número de días del mes.

Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de mezclas bituminosas, τ'_m , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5 °C y el número de días del mes.

Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ_m , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.

Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ'_m , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número de días del mes.

CLASE DE OBRA	FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA				
	Días con t < 0°C	Días con p > 10 mm	Días con p > 1 mm	Días con t9h < 10°C	Días con t9h < 5°C
Hormigones	×	×			
Explanaciones	×	×	×		
Áridos		×			
Riegos y ttos. superficiales o por penetración			×	×	
Mezclas bituminosas			×		×

Dado que se trata de fenómenos cuya probabilidad es independiente, y como quiera el trabajo habría de suspenderse en el caso de que concurriera alguna de las condiciones adversas, a cada una de las unidades de obra se le aplican los coeficientes de reducción correspondientes, quedando lo siguiente:

CLASE DE OBRA	COEFICIENTE
Hormigones:	$C_m = \eta_m \times \lambda_m$
Explanaciones:	$C_m = \eta_m \times (\lambda'_m + \lambda_m) / 2$
Producción de áridos	$C_m = \lambda_m$
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración	$C_m = \tau_m \times \lambda'_m$
Mezclas bituminosas	$C_m = \tau'_m \times \lambda'_m$

2.5.3. Cálculo de los días trabajables

Para el cálculo de los días trabajables netos de cada mes hay que tener en cuenta dos reducciones:

- Los días de climatología favorable, que ya están definidos por los coeficientes C_m para cada clase de obra.
- Los días festivos o no laborables, variables según el año y la localidad. Su coeficiente reductor se puede establecer a la vista del calendario laboral (C_f).

Puesto que los días festivos pueden ser días adversos climatológicamente, para realizar la transformación de días-calendario en días-trabajables, el coeficiente de reducción se obtiene como:

$$C_t = C_m \times C_f$$

Para el cálculo de estos coeficientes se han utilizado los datos correspondientes a la zona, recogidos en la publicación "Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo".

En la tabla siguiente se adjuntan los valores mensuales de los coeficientes reductores:

	η_m	τ_m	τ'_m	λ_m	λ'_m
Enero	1,00	0,53	0,93	0,88	0,47
Febrero	1,00	0,45	0,98	0,89	0,54
Marzo	1,00	0,60	1,00	0,87	0,59
Abril	1,00	0,71	1,00	0,95	0,69
Mayo	1,00	0,99	1,00	0,93	0,73
Junio	1,00	1,00	1,00	0,97	0,77
Julio	1,00	1,00	1,00	0,99	0,88
Agosto	1,00	1,00	1,00	0,99	0,77
Septiembre	1,00	1,00	1,00	0,93	0,73
Octubre	1,00	1,00	1,00	0,92	0,61
Noviembre	1,00	0,77	1,00	0,84	0,65
Diciembre	1,00	0,58	0,99	0,84	0,58

En función de estos coeficientes se obtiene el coeficiente C_m para cada unidad de obra descrita:

	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
Enero	0,88	0,68	0,88	0,88	0,66
Febrero	0,89	0,72	0,87	0,87	0,63
Marzo	0,87	0,73	0,87	0,87	0,69
Abril	0,95	0,82	0,84	0,84	0,79
Mayo	0,93	0,83	0,78	0,78	0,72
Junio	0,97	0,87	0,78	0,78	0,72
Julio	0,99	0,94	0,86	0,86	0,85
Agosto	0,99	0,88	0,92	0,92	0,72
Septiembre	0,93	0,83	0,92	0,92	0,73
Octubre	0,92	0,77	0,91	0,91	0,71
Noviembre	0,84	0,70	0,91	0,91	0,65
Diciembre	0,84	0,66	0,84	0,84	0,60

Coeficientes reductores (C_m)

Para la estimación del coeficiente reductor por días festivos C_f se ha tomado como base el calendario laboral de Galicia del año 2023:

CLASE OBRA	Hormigones	Explanaciones	Áridos	Riegos	Mezclas
C.R.	0,856	0,789	0,857	0,857	0,702



3. HIDROLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se realiza el estudio hidrológico del entorno de la zona de proyecto.

El objetivo final de este capítulo es el cálculo de los caudales de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la variante objeto del presente proyecto.

El estudio hidrológico se ha realizado en base a los datos de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” publicado por el Ministerio de Fomento.

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. No se dispone de datos sobre caudales máximos y las cuencas tienen un área inferior a 50 km², por lo tanto, este método se considera adecuado.

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 Hidrográfica de Galicia-Costa establece lo siguiente:

“As pontes ou obras de drenaxe 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 da 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

La estimación de estos caudales asociados a distintos periodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de las cuencas de aportación, por lo que en el presente estudio se han caracterizado cada una de ellas.

3.2. MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO DE LA NORMA 5.2-IC

3.2.1. Fórmula general de cálculo

El caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

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

- Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca
- $I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca
- C (adimensional): Coeficiente medio de escurrentía de la cuenca o superficie considerada
- A (km^2): Área de la cuenca o superficie considerada
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

3.2.2. Intensidad de precipitación (I)

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un periodo de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

- $I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno T . Se obtiene mediante la fórmula:

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

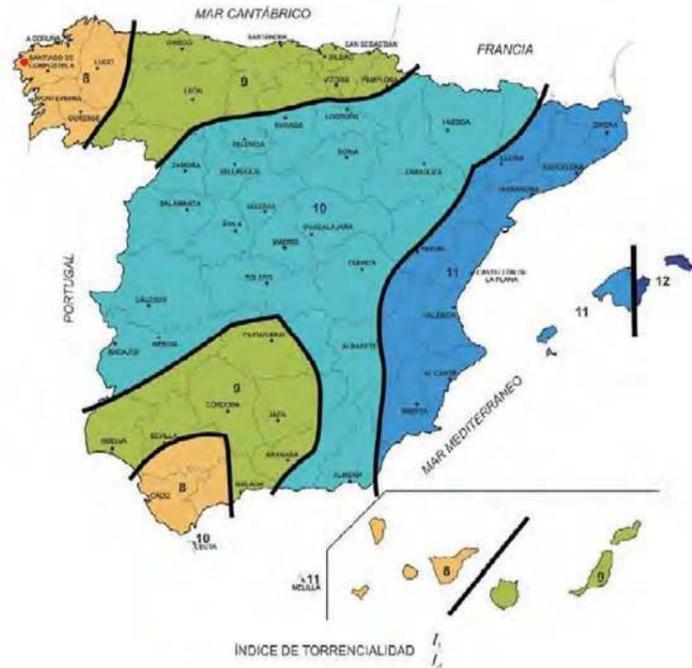
Donde:

- P_d (mm) corresponde a la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T .
- I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria
- t (horas): Duración del aguacero

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

3.2.2. Índice de torrencialidad (I_1/I_d)

El índice de torrencialidad se determina en función de la zona geográfica a partir del siguiente mapa:



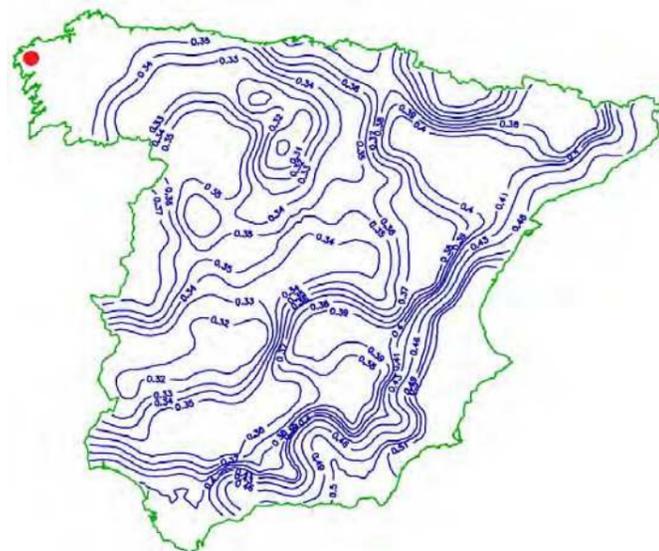
Mapa del índice de torrencialidad (I_1/I_a) (Fuente: Norma 5.2-IC Drenaje Superficial)

En la zona de proyecto este índice toma un valor igual a 8 ($I_1/I_a = 8$).

3.2.2.1. Precipitación diaria (P_d)

La obtención de la precipitación diaria se realiza en base a los datos de la publicación “Máximas luvias diarias en la España Peninsular” publicado por el Ministerio de Fomento.

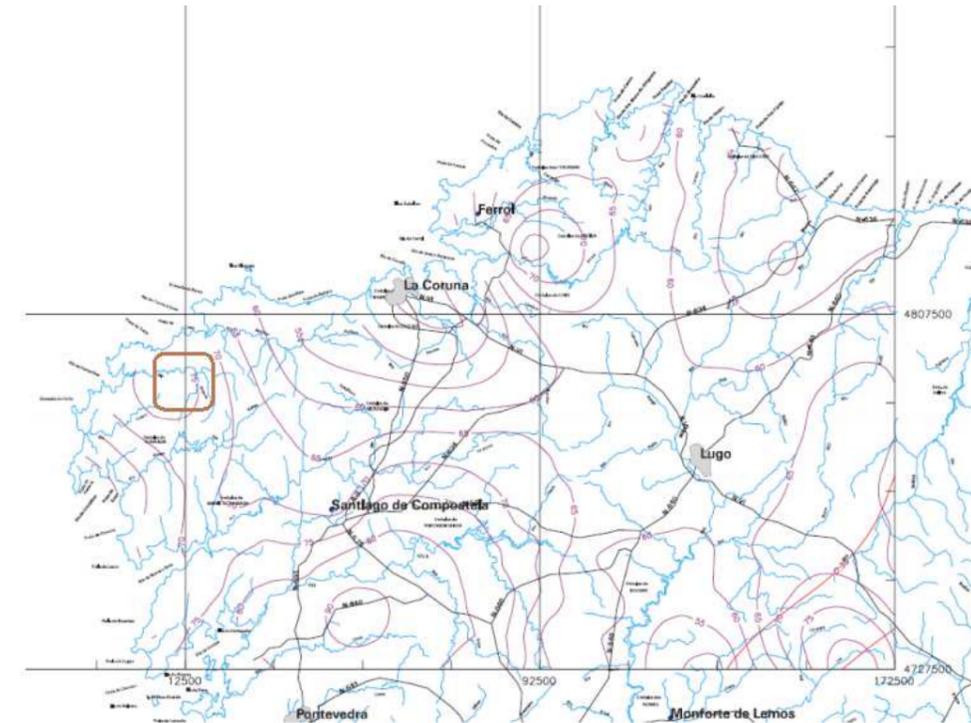
En primer lugar, se determina el coeficiente de variación C_v a partir del siguiente mapa:



Islíneas del valor regional del coeficiente de variación C_v (Fuente: Máximas luvias diarias en la España Peninsular)

En la zona de proyecto este coeficiente toma un valor igual a 0,35 ($C_v = 0,35$).

Por otra parte, del siguiente mapa se determina el valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual:



Islíneas del valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual (Fuente: Máximas luvias diarias en la España Peninsular)

Se obtiene así en la zona de proyecto un valor medio de la máxima precipitación diaria anual de aproximadamente 75 mm ($P=75$ mm).

Entrando en la siguiente tabla con el valor de C_v se obtiene el valor del factor de amplificación K_T para cada periodo de retorno T :

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014

Factor de amplificación K_T (Fuente: Máximas luvias diarias en la España Peninsular)



Se obtienen así los siguientes valores del factor de amplificación K_T :

T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Yt (Ov=0.35)	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.22	2.48	2.831
P (mm)	75	75	75	75	75	75	75	75
Xt (PxXt)	69.1	91.3	107.9	129.9	147.1	166.5	186.0	212.3

Multiplicando los valores de P y de K_T obtenidos se obtiene el valor de la precipitación diaria P_d para cada periodo de retorno T, y con ello, también el valor de la intensidad media diaria de precipitación I_d

T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
I_d (mm/h)	2,88	3,80	4,49	5,41	6,13	6,93	7,45	8,84

3.2.2.3. Tiempo de concentración (t_c)

El tiempo de concentración t_c es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente fórmula:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

- t_c (horas): Tiempo de concentración
- L_c (km): Longitud del cauce
- J_c (adimensional): Pendiente media del cauce

3.2.3. Coeficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía C define la parte de la precipitación de intensidad $I(T,t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$\text{Si } P_d > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía

- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado

- P_0 (mm): Umbral de escorrentía

3.2.3.1. Umbral de escorrentía (P_0)

El umbral de escorrentía P_0 representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

- P_0 (mm): Umbral de escorrentía
- P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

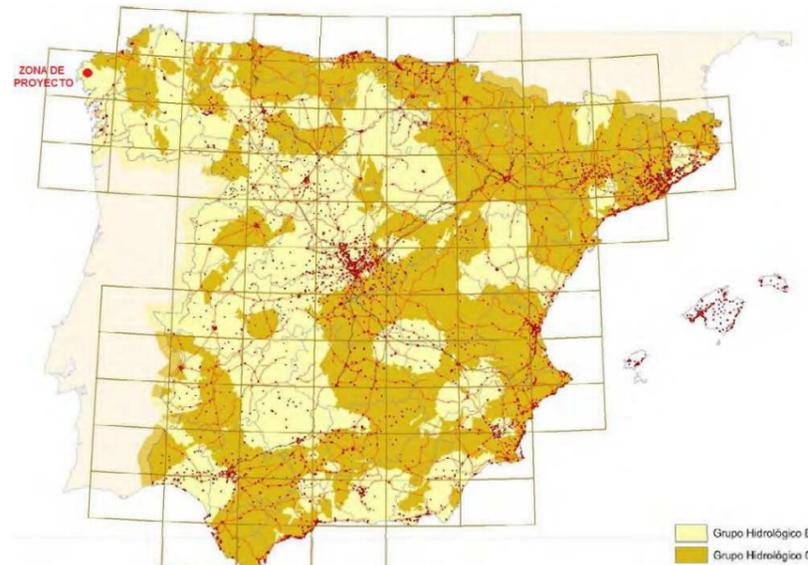
3.2.3.1.1. Valor inicial del umbral de escorrentía (P_0^i)

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se determinará a partir de la Tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial y del mapa que se muestra más adelante.

Dicha tabla contiene el valor inicial del umbral de escorrentía para cada uso del suelo, dependiendo a su vez de la práctica de cultivo, de la pendiente y del grupo de suelo.

De todos los usos del suelo descritos en la tabla, a continuación, se muestran los usos principales que presenta la zona de estudio, siendo la zona de cuencas formada un 100% por matorral boscoso de bosque mixto..

Uso del suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16



Mapa de grupos hidrológicos de suelo (Fuente: Norma 5.2-IC Drenaje Superficial)

Se puede observar que la zona de proyecto presenta un suelo perteneciente al grupo hidrológico B.

3.2.3.1.2. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β)

Para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía se consideran varias regiones, tal y como se puede observar en el siguiente mapa:



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Fuente: Norma 5.2-IC Drenaje Superficial)

La zona de proyecto pertenece a la región 11.

En la Tabla 2.5 de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial se presentan los datos necesarios para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía correspondientes a calibraciones regionales.

A continuación, se muestran los datos de dicha tabla correspondientes a la región 11:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

* Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla, en todos los casos $F_{10}=1,00$

Presentados los datos necesarios para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía, este se obtiene mediante las siguientes fórmulas, atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate:

- Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal):

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

- β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
- β^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
- β_m (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía
- F_T (adimensional): Factor función del periodo de retorno T
- Δ_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50%)



3.2.4. Área de la cuenca (A)

Se considera como área de la cuenca A la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

Las cuencas presentan un área pequeña, por lo que se consideran homogéneas respecto de la variación espacial de la precipitación.

Sin embargo, presentan heterogeneidad respecto a la variación espacial del coeficiente de escurrimiento. El caudal de proyecto se determinará por lo tanto mediante la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{K_T}{3,6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

3.2.5. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (Kt)

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación
- t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca

3.3. CUENCAS HIDROLÓGICAS QUE AFECTAN A LA TRAZA

Mediante el estudio de la cartografía de la zona se han determinado las cuencas afectadas por el trazado propuesto. Estas cuencas aportan un caudal de agua a obras de drenaje transversal, a cunetas o a ambas. Se han identificado 4 cuencas hidrográficas, tal y como se puede ver en el plano que se adjunta en el Apéndice 1.

Sus principales características se muestran en la siguiente tabla:

Cuenca	Superficie (km ²)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Longitud (km)	Pendiente J (%)	Tiempo de concentración (h)
C1	0.101	200	170	0.312	9.61%	0.1932
C2	0.047	250	230	0.165	12.12%	0.1139
C3	0.048	250	225	0.206	12.14%	0.1347
C4	0.085	340	230	0.319	34.50%	0.1541

3.3.1. Aportación de las cuencas

A partir de los datos de las cuencas se calculan los datos necesarios para la obtención de los caudales de referencia de cada cuenca.

A continuación, se muestra dicha información:

- $I_1/I_d = 8$

T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Pd (mm)	69.1	91.3	107.9	129.9	147.1	166.5	186.0	212.3
I _d (mm/h)	2,88	3,80	4,49	5,41	6,13	6,93	7,45	8,84

CUENCA	kt	KA	T = 25 años			T = 500 años		
			C	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	C	I (mm/h)	Q (m ³ /s)
C1	1,0	1,0	0,291	75,830	0,623	0,262	118,296	0,875
C2	1,0	1,0	0,291	95,393	0,364	0,262	148,813	0,512
C3	1,0	1,0	0,291	88,777	0,343	0,262	138,492	0,482
C4	1,0	1,0	0,291	83,772	0,576	0,262	130,684	0,810



3.3.2. Apotación de la plataforma

Los dispositivos de drenaje longitudinal han de desaguar también el volumen de agua que cae sobre la plataforma de la carretera. Este caudal es función de la superficie de la plataforma e irá a la margen izquierda o derecha de la carretera según la pendiente de la sección transversal de la misma.

Para el cálculo del caudal aportado por dicha plataforma a cada margen se toma como umbral de escorrentía (P_o) el valor de 1mm, que es el de pavimentos bituminosos o de hormigón. Corrigiéndolo con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, es decir un β_m $\cdot FT(25 \text{ años}) = 0,9 \cdot 1,13$ obtenemos un valor de de 1,017 a. Así para un período de retorno de 25 años la P_d es de 102,5mm, y resulta entonces un coeficiente de escorrentía $C = 0,988$

Con estos valores podemos determinar:

- $I(T=25 \text{ años}) = 108,835\text{mm/h}$
- $Q(T = 25 \text{ años}) = 2,988 \cdot 10^{-5} \cdot A \text{ (m}^3/\text{s)}$

3.3.3. Aportación de los taludes

Es necesario calcular el caudal de aportación de los taludes que aparecen a lo largo de la variante. En función de si es desmonte o terraplén, el agua será recogida por las cunetas de pie de desmonte o cunetas de pie de terraplén respectivamente. Para el cálculo se toma un umbral de escorrentía de valor 2mm (Roquedo) y se ha corregido con el mismo factor que en el caso anterior, es decir, 1,017 Siguiendo el mismo razonamiento que en el apartado anterior, el Tiempo de concentración se puede suponer igual a 5 min ya que el tiempo de recorrido difuso del agua por la superficie es menor de 30 min.

Por tanto se obtienen los siguientes valores:

- $C = 0,962$
- $I(T = 25 \text{ años}) = 108,835\text{mm/h}$
- $Q(T = 25 \text{ años}) = 2,908 \cdot 10^{-5} \cdot A \text{ (m}^3/\text{s)}$



ANEJO Nº7: TRÁFICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTUDIO DE TRÁFICO	1
2.1. ESTACIONES DE AFORO.....	1
2.2. IMD ACTUAL Y PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO	2
3. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL TRONCO DE LA VARIANTE	4
3.1. INTRODUCCIÓN	4
3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD.....	4
3.2.1. Cálculo de la velocidad media (VM)	5
3.2.2. Cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS)	8
3.2.3. Cálculo del nivel de servicio	8
4. NECESIDAD DE CARRIL ADICIONAL.....	9

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se analiza el tráfico en el entorno de la población de Vimianzo, para poder determinar el tráfico que circulará por la variante en el año horizonte, así como su nivel de servicio. Estos resultados se utilizarán para determinar la sección de los firmes, las secciones tipo y la tipología de enlaces. Con este objeto, se parte de los datos de las estaciones de aforo que dispone la Xunta de Galicia en la zona.

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1. ESTACIONES DE AFORO

Para el análisis del tráfico se ha dispuesto de los datos de la Memoria da Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEGA), que la Xunta de Galicia edita anualmente al respecto.

Los datos de tráfico que se van a analizar corresponden a la estación de aforo AC-432 la cual tiene en cuenta el tráfico en el tramo de estudio de Vimianzo a Recesindes así como el que trafica el cual actualmente transcurre por la autovía AG-55 hasta el final del trazado y registrado en la estación de aforo VG-1.5 (61).

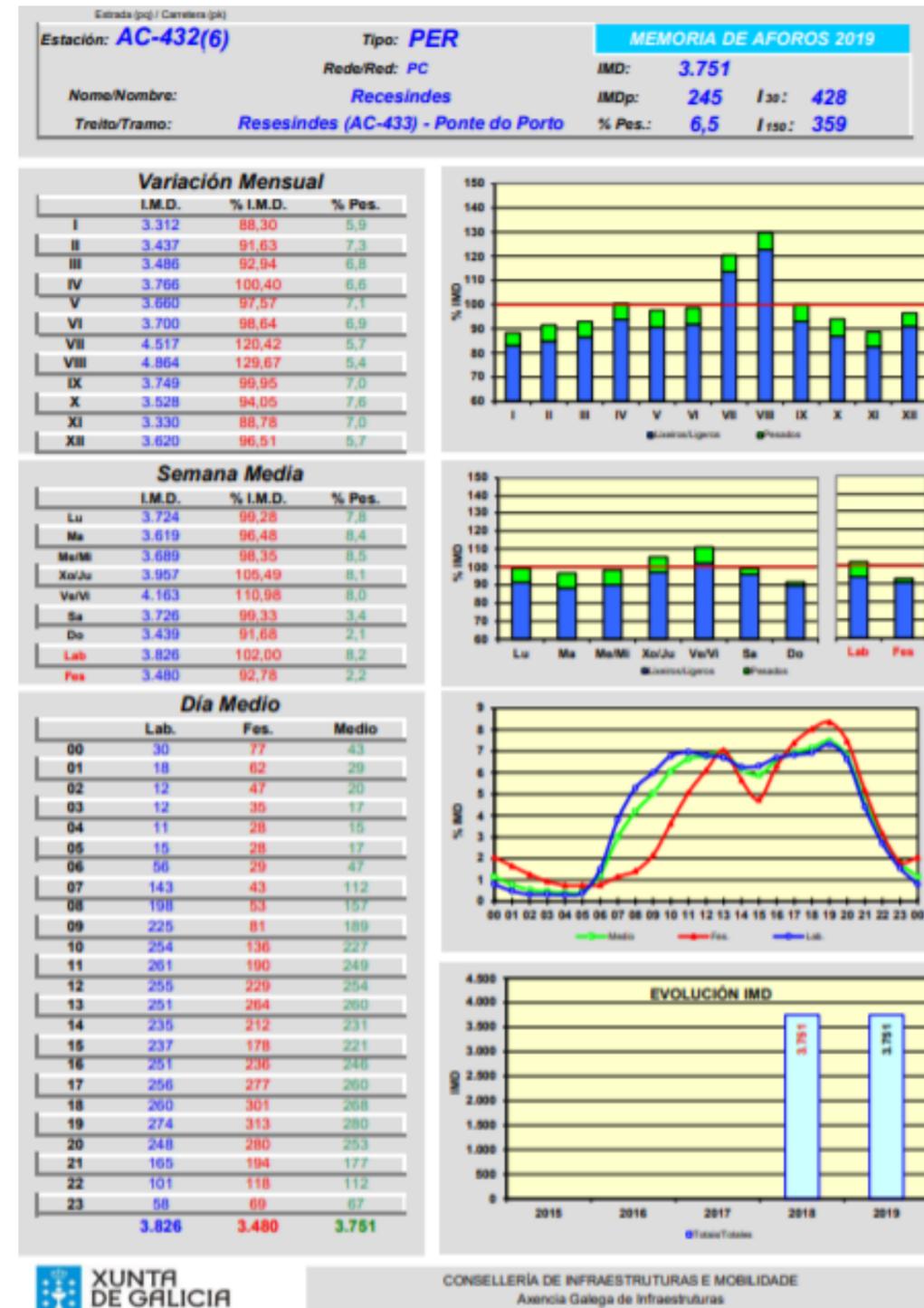
En la actualidad todo el tráfico proveniente de la autovía tendrá que continuar por la AC-552 (Baio-Santa Irene) a la espera de construcción del nuevo corredor VG-1.5 el cual permitirá una alternativa a este último tramo de carretera llevando los usuarios hasta la AC-432

Las estaciones de aforo permanentes son estaciones en las que se aforan todas las horas de todos los días del año, por medio de un registrador de detección magnética, realizando una clasificación de los vehículos entre ligeros y pesados. Al realizar una recogida de datos de una manera continua a lo largo de todo el año, estas estaciones permiten un conocimiento de las variaciones típicas del tráfico (anual, mensual, semanal y diaria).

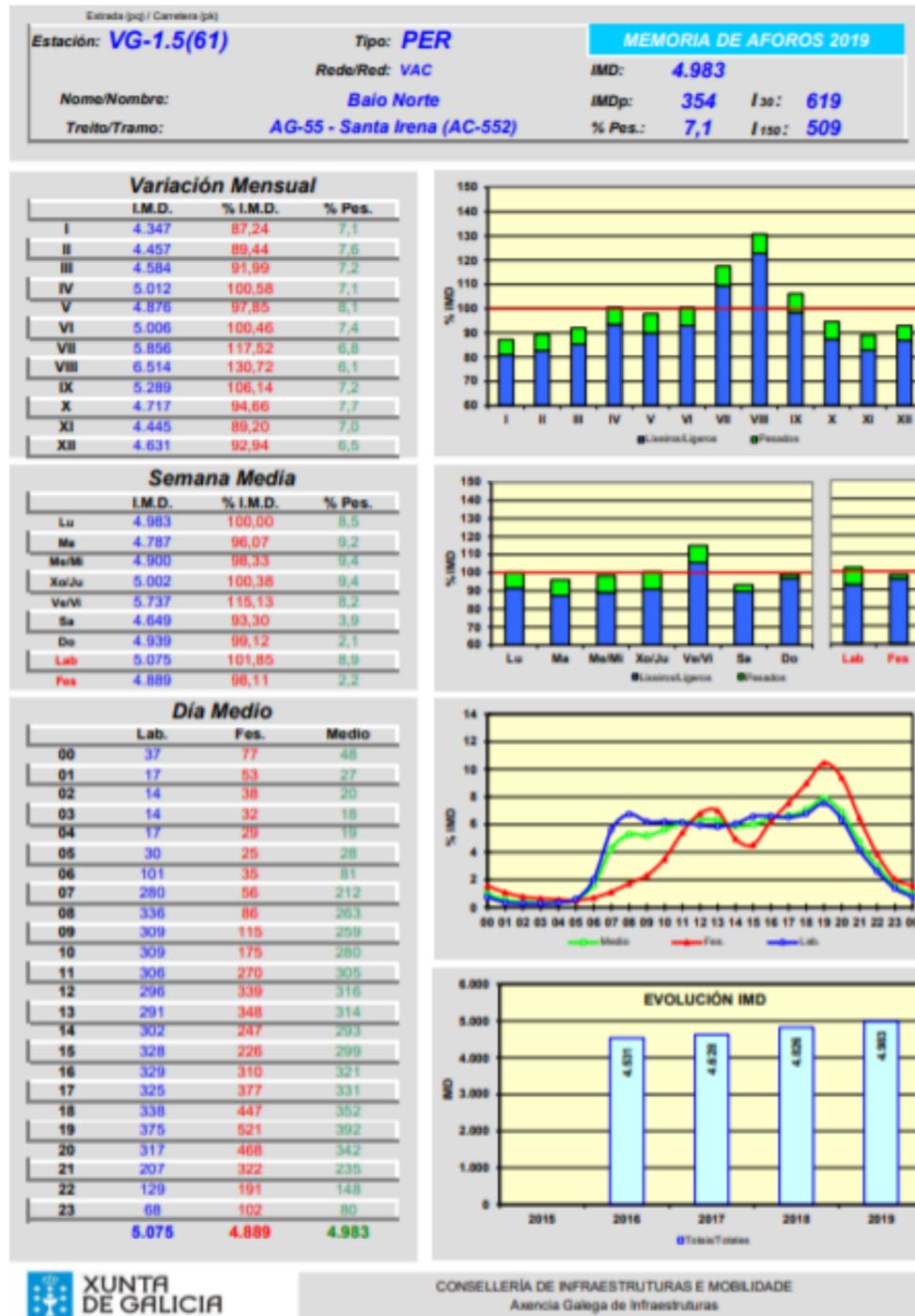
La información necesaria para la realización del estudio de tráfico se obtiene de la “Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia” del año 2019. En esta memoria se recogen los datos registrados por las estaciones de aforo y los planos de intensidades de tráfico de la red.

A continuación, se adjunta la ficha con los datos de aforo de la estación en el año 2019 (IMD, % pesados, semana media, día medio, intensidades medias mensuales, I30 e I150) y dos mapas en los que se muestra la ubicación de la estación en la red autonómica de carreteras, coloreada según diversas categorías de tráfico total o pesado

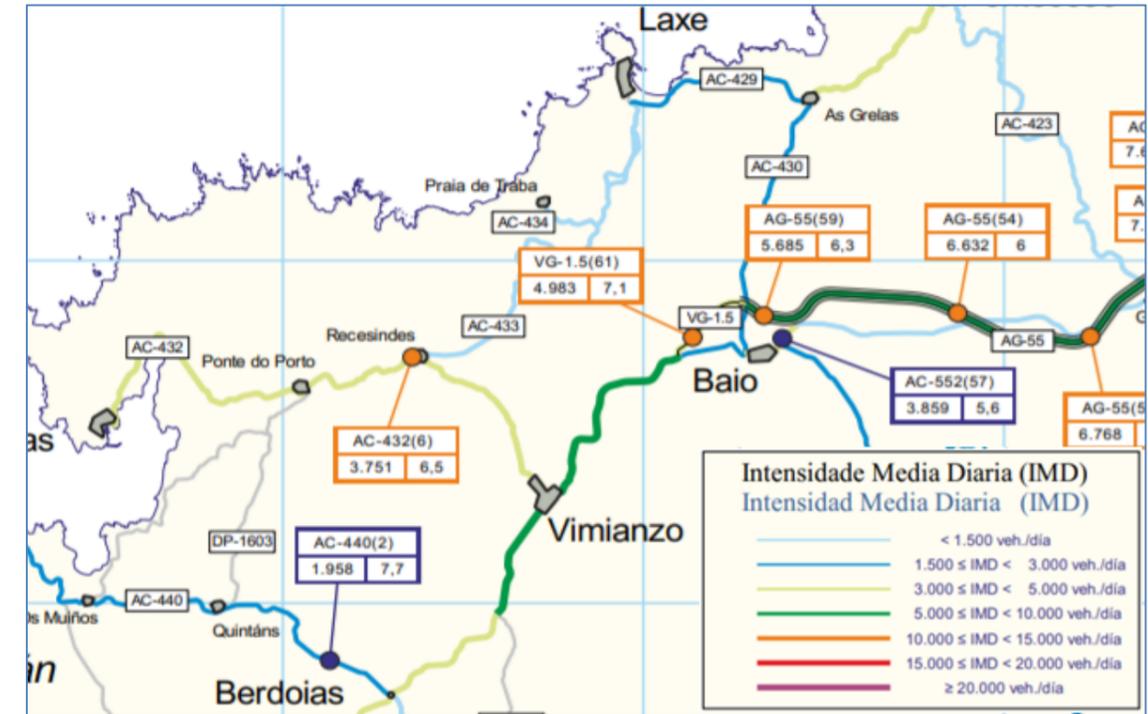
Ficha con los datos de aforo de la estación AC-432(4) en el año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)



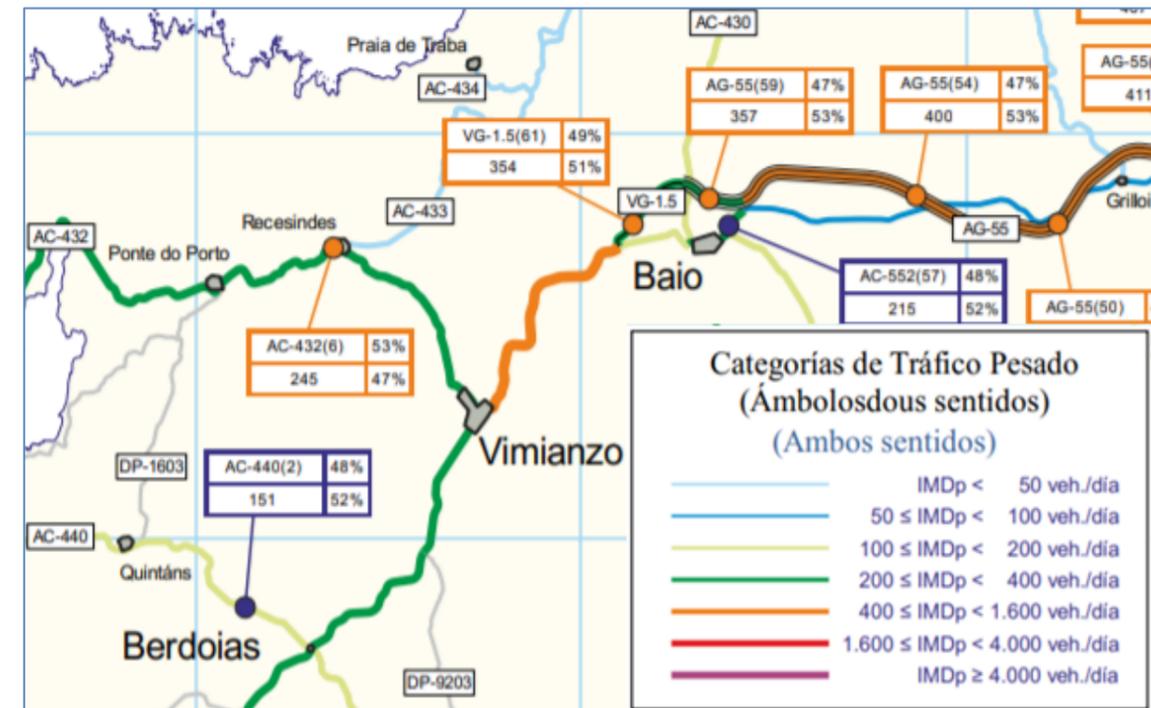
- Ficha con los datos de aforo de la estación VG-1.5 (61) en el año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)



- Mapa de Aforos de Tráfico del año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)



- Categorías de Tráfico Pesado del año 2019 (Fuente: Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia, Xunta de Galicia, 2019)





A su paso por Vimianzo, la AC-432 tiene, en el año 2018, una IMD de 3205 vehículos/día con un porcentaje de pesados del 6,6%.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de la IMD y del porcentaje de pesados desde el año 2009 hasta el año 2019. Los datos se han tomado de las respectivas “Memorias de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia” de esos años.

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
IMD	3352	3224	3192	3124	2972	3026	3023	3048	3232	3205	3751
% Pesados	7,7	7,7	7,2	7,3	7,5	7,2	6,7	6,7	6,5	6,6	6,5

Las carreteras AC-432 (Vimianzo-Camariñas) y 440 (Berdoias-Muxía) han visto incrementado notablemente el último año (2019). Aunque habría que contar con una serie mayor de anualidades, podría indicar un incremento del tráfico hacia estos pueblos, motivado por la puesta en servicio de la autovía AG-55 a mediados del 2016.

Presumiblemente, teniendo en cuenta que los datos registrados son pocos todavía, todo parece indicar que la puesta en servicio en los últimos dos años de la AG-55, (último tramo VG-1.5) ha provocado una reducción del tráfico en la vía AC-552 hasta Baio, a la que ha pasado a sustituir, incrementando el tráfico en las vías de dirección Baio- Santa Irene, en la carretera de Camariñas (AC-432), Muxía (AC-440) y Cee-Fisterra (AC-552(88)).

Con la continuación del tramo de autovía, en forma de corredor hacia Camariñas enlazando la (AC-432), provocará la continuación del tráfico hasta dicho enlace, el cual el tráfico restante que no tenga destino Camariñas será captado por la variante proyectada, del mismo modo los vehículos proveniente del Cee-Fisterra que tengan su destino en dirección Baio, Laxe, Cabana, Carballo o La Coruña

2.2. IMD ACTUAL Y PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO

Nuestra variante parte del nuevo corredor y llega a la AC-552 saliendo en otra glorieta que también facilita el acceso al Polígono de Vimianzo y viceversa. Para hallar la IMD de nuestra variante tomamos como referencia la estación situada en la VG-1.5(61).

Sin embargo como la realización la variante de proyecto está asociada al tráfico que va a circular por el corredor continuación de la autovía AG-55 en forma de corredor (VG-1.5) no podremos suponer un porcentaje de captación de tráfico vaya a ser del 100% sino que roldará el 70% tráfico total de dicho aforo.

Actualmente los usuarios procedentes de la AC-432 y luego con destino la autovía AG-55, con el paso del corredor VG-1.5 conectado a la AC-432, no va ser el tráfico captado por nuestra variante.

Ahora el tráfico captado por la variante, será el que proceda de la AC-552 y quiere acceder a la autovía AG-55 o a la AC-432 así como el que circule por el corredor y no tenga destino área de Ponte de Porto o Camariñas, sino el Polígono de Vimianzo o concellos de Cee-Fisterra.

Todos aquellos conductores cuyo destino no sea ahora la parte norte del concello de Vimianzo, Ponte de Porto o Camariñas utilizarán la Variante proyectada

Además, debido a la construcción de la intersección intermedia se captará aquel tráfico que acceda a Vimianzo por el extremo oeste. Se considera que un 70% de los captados en la AC-552 tendrán como destino otros concellos del norte de la provincia, desde el concello de Cabana, Zas, Coristante, Carballo, Laracha, Arteixo o La Coruña. También los que tengan como destino Camariñas para cuyo acceso es necesario pasar por el núcleo de Vimianzo.

De esta manera, la IMD de la autovía en su salida actual a 5km del núcleo de Vimianzo es de 4.983 vehículos/día en el año 2019. Para nuestro cálculo se considerará la media desde su puesta en servicio, obteniéndose una IMD de 4.742vehículos/día. Por consiguiente, pasarán por nuestra variante 3.320 vehiculos/día. Supondremos un porcentaje de pesados del 8 % en nuestra variante..

AÑO	IMD (veh/día)	% pesados
2020	4.986	8,30
2019	4.983	7,70
2018	4.826	6,90
2017	4.628	6,80
2016	4.531	6,50

Tabla 1. Tráfico VG-1.5 desde su puesta servicio.

Se considera como año de puesta en servicio el 2022 y como año de puesta en horizonte el 2042.

Se emplearán en este estudio los incrementos de tráfico recogidos en la “Instrucción sobre las Medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas” del Ministerio de fomento (Aprobada por la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre) en un apartado específico de variantes de población. Son los siguientes:

PERÍODO	INCREMENTO ANUAL ACUMULATIVO
2013 – 2015	1,08%
2015 – 2018	1,12%
2019 - en adelante	1,44%

Tabla 2. Incrementos anuales acumulativos.

El año de puesta en servicio de la variante, considerando que las obras comienzan en el mismo año

de finalización del proyecto, es el 2023, y el año horizonte, considerando una vida útil de la carretera de 20 años, tal y como indica la Norma 3.1-IC Trazado, es el 2043.

Aplicando la fórmula:

$$IMD_y = IMD_x \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{y-x} \quad (1)$$

-Siendo r el incremento anual acumulativo.

$$IMD_{2023} (variante) = 0,7 \cdot 4.983 \cdot (1 + 0,0144)^3 = 3641 \text{vehículos/día}$$

$$IMD_{2023} (carretera actual) = 0,3 \cdot 4.983 \cdot (1 + 0,0144)^3 = 1561 \text{vehículos/día}$$

$$IMD_{2043} (variante) = 0,7 \cdot 4.983 \cdot (1 + 0,0144)^{23} = 4.846 \text{vehículos/día}$$

$$IMD_{2043} (carretera actual) = 0,3 \cdot 4.983 \cdot (1 + 0,0144)^{23} = 2.077 \text{vehículos/día}$$

Suponiendo un porcentaje de captación del tráfico del 70% del que transporta la se obtienen los datos que se muestran a continuación, recogidos en la siguiente tabla:

Año	IMD de la variante (vehículos/día)	IMD carretera actual (vehículos/día)
Año de referencia (2019)	-	4.983
Año de puesta en servicio (2023)	3.641	1.561
Año horizonte (2043)	4.846	2.077

Tabla 3. Prognosis del tráfico en nuevo corredor

En cuanto al porcentaje de tráfico pesado en la variante, se considera un porcentaje constante del 8%

Debido a las limitaciones académicas del proyecto y a falta de más valores de aforo en las carreteras de la zona de proyecto, se han tenido en cuenta la intensidad de vehículos circulantes así como conocer de manera aproximada el destino de los vehículos. Se tiene en cuenta el aforo del trayecto a sustituir, así como la modificación del trazado actual que varía la movilidad de la zona de nuestro trazado para establecer de manera aproximada cuántos de estos vehículos podrían circular por la variante proyectada.

3. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL TRONCO DE LA VARIANTE

3.1. INTRODUCCIÓN

Para calcular el nivel de servicio de la nueva variante emplearemos el "Manual de Capacidad de Carreteras" de 2000.

Por nivel de servicio se entiende una medida cualitativa, representativa del funcionamiento de una vía y que tiene en cuenta un conjunto de factores que concurren en ella cuando soporta una cierta intensidad de tráfico.

Se establecen 6 niveles de servicio distintos: A, B, C, D, E y F. Siendo el nivel de servicio de A el que se presenta mejores condiciones, y el F las peores, y el E se corresponde con la capacidad de la carretera. Para cada nivel hay un valor de la intensidad máximo, si este es superado se pasaría al siguiente nivel de servicio, que presentaría peores condiciones de circulación.

Se consideran los siguientes niveles de servicio:

- **Nivel A:** Corresponde a una situación de tráfico fluido, con una intensidad de tráfico muy baja y la velocidad sólo limitada por las especificaciones de la vía.
- **Nivel B:** Corresponde a una circulación estable, sin cambios bruscos de velocidad, aunque ligeramente condicionada por la presencia de otros vehículos.
- **Nivel C:** Tiene condiciones de circulación estable, pero tanto la velocidad como la maniobrabilidad están considerablemente condicionadas por el resto de vehículos. Los adelantamientos y los cambios de carril son más difíciles, aunque las condiciones de circulación son tolerables.
- **Nivel D:** Corresponde con situaciones que comienzan a ser inestables, con cambios bruscos de velocidad. La maniobrabilidad de los conductores está muy restringida a causa del resto del tráfico y pequeños aumentos de la intensidad obligan a importantes cambios en la velocidad. Aunque la circulación ya no es cómoda, puede ser tolerable en períodos no muy largos.
- **Nivel E:** La intensidad de tráfico está próxima a la capacidad de la vía. Se producen detenciones frecuentes, convirtiendo la circulación en inestable o forzada.
- **Nivel F:** Las condiciones de circulación son muy forzadas, a velocidades bajas y con detenciones muy frecuentes, en muchos casos prolongadas. El extremo de este nivel es la absoluta congestión de la vía.

3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

La carretera con la que se proyecta la conexión se trata de una C-80 que es, dentro de los tipos de carretera definidos por el Manual de Capacidad, una carretera con calzada única y un carril por sentido.

La instrucción que se sigue para el diseño de la Variante es la Norma 3.1-IC de la Dirección General de Carreteras. En ella se indica que en el año horizonte una Carretera Convencional debe mantener, al menos, un nivel de servicio D.

Se tiene que comprobar que la intensidad de tráfico prevista para el año horizonte 2043 es inferior a la de servicio que marca el Manual de Capacidad para el nivel de servicio D.

Se muestra en la tabla siguiente:

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE	
			EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ****		
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C	
	100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D	
	80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D	
Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C	
	80	3,5	2,5		0,75	1,5	D	
De calzada única	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***		0,75 **	1,5 **	D
	60	3,5	1,0 - 1,5 ***		0,75 **	1,5 **	E	
	40	3,5	0,5		-	-	E	
	40	3,0	0,5		-	-	E	
	40	3,0	0,5		-	-	E	

Figura 4. Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte. Fuente: Norma 3.1-IC

Según el Manual de Capacidad de Carreteras, la capacidad de una carretera de dos carriles en condiciones ideales es de 2800 vehículos ligeros/ hora sumando ambos sentidos (total de la calzada).

Las condiciones ideales son las siguientes:

- *f* Velocidad de proyecto igual o mayor de 96 Km/h.
- *f* Anchuras de carril iguales o superiores a 3.60 m.
- *f* Arcenes de anchura igual o superior a 1.80 m.
- *f* Inexistencia de tramos con prohibición de adelantamiento.
- *f* Todos los vehículos son "turismos" (o vehículos ligeros).
- *f* Reparto del tráfico 50/50 para cada sentido de la circulación.

Los datos de los que se parte son los siguientes: *f*

- IMD año horizonte (2043)= 4.846 vehículos/día.

Características de la vía:

- El reparto de tráfico, por falta de más datos, se considera 50/50 en cada sentido.
- La velocidad de proyecto está establecida en 80 km/h.
- Terreno ondulado, porque solamente en tramos muy cortos podría considerarse como llano.
- Ancho de carriles: 3.5 m.
- Ancho de arcenes: 1.5 m.
- Ancho de bermas: 0.75 m
- Prohibición de adelantar en aproximadamente un 80% del trazado.
- Vehículos pesados: 7%

Al tratarse de una carretera de clase 1, las magnitudes con las que se calcula el nivel de servicio son:

- Velocidad media del recorrido
- Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo
- Factor de hora punta (FHP): 0,88 (hipótesis para carreteras rurales)

3.2.1. Cálculo de la velocidad media (VM)

Primero calcularemos la velocidad media con la siguiente fórmula:

$$VM = VL - 0.0125 \cdot I_{eqv} - f_{pa} \quad (2)$$

Siendo:

- VM: velocidad media (km/h)
- VL: velocidad libre (km/h)
- *I*_{eqv}: intensidad equivalente (coches/h)
- *f*_{pa}: factor de corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar

Intensidad Coches/h	% con prohibición de adelantar					
	0	20	40	60	80	100
0	0	0	0	0	0	0
200	0	1	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0	1,3	2	2,6	3	3,4
1400	0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0	0,8	1	1,4	1,6	1,8
2200	0	0,8	1	1,4	1,5	1,7
2400	0	0,8	1	1,3	1,5	1,7
2600	0	0,8	1	1,3	1,4	1,6
2800	0	0,8	1	1,2	1,3	1,4
3000	0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	0	0,8	0,9	1	1	1,1

Figura 1. Corrección por prohibición de adelantamiento. (Manual de Capacidad 2000)

En los dos apartados siguientes se calculan la velocidad libre y la intensidad equivalente, necesarias para el cálculo de la velocidad media

3.2.1.1. Cálculo de la velocidad libre (VL)

Para el cálculo de la velocidad libre se emplea la siguiente expresión:

$$VL = VLB - fa - fo - fc \quad (3)$$

Siendo:

- VLB: velocidad libre básica (km/h)
- f_a : factor de corrección por anchura del carril en km/h (Figura 2)
- f_o : factor de corrección por anchura del arcén en km/h (Figura 3)
- f_c : factor de corrección por el número de accesos en km/h (Figura 4)

Anchura (m)	f_a (km/h)
$\geq 2,7 < 3,0$	3,5
$\geq 3,0 < 3,3$	1,7
$\geq 3,3 < 3,6$	0,7
$\geq 3,6$	0,0

Figura 2. Corrección por anchura del carril (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

Anchura (m)	f_o (km/h)
$\geq 0,0 < 0,6$	6,8
$\geq 0,6 < 1,2$	4,2
$\geq 1,2 < 1,8$	2,1
$\geq 1,8$	0,0

Figura 3. Corrección por anchura del arcén (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

Accesos por km	f_c (km/h)
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
≥ 24	16,0

Figura 4. Corrección por accesos (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

La velocidad libre básica (VLB) es de 100 km/h, de la Figura 2 se obtiene que el factor de corrección por anchura del carril (f_a) es de 0,7 km/h, de la Figura 3 se obtiene que el factor de corrección por anchura del arcén (f_o) es de 2,1 km/h y de la Figura 4 se obtiene que el factor de corrección por el número de accesos (f_c) es de 0 km/h.

Con estos datos se calcula la velocidad libre (VL) y se obtiene un valor de 99,3 km/h

3.2.1.2. Cálculo de la intensidad equivalente (I_{eqv})

Para el cálculo de la intensidad equivalente se emplea la siguiente expresión:

$$I_{eqv} = \frac{I}{FHP \cdot f_i \cdot f_{vp}} \quad (4)$$

Siendo:

- I_{eqv}: intensidad equivalente (coches/hora)
- I: intensidad en vehículos reales (vehículos/hora)
- FHP: factor de hora punta
- f_i: ajuste por efecto del trazado y el terreno (Figura 5). Se parte de un valor estimado de I_{eqv} y se itera
- f_{vp}: ajuste por vehículos pesados y de recreo. Los factores de equivalencia para camiones y autobuses (ET) y para vehículos de recreo (ER) se obtienen de la Figura 6

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + PT(ET - 1) + PR(ER - 1)} \quad (5)$$

Intensidad horaria (coches/h)	Terreno	
	Llano	Ondulado
0-600	1,00	0,71
600-1 200	1,00	0,93
> 1 200	1,00	0,99

Figura 5. Corrección por efecto del trazado (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

Intensidad horaria	Tipo de vehículo	Terreno	
		Llano	Ondulado
0-600	Pesados	1,7	2,5
600-1 200	Pesados	1,2	1,9
> 1 200	Pesados	1,1	1,5
0-600	Vehículos de recreo	1,0	1,1
600-1 200	Vehículos de recreo	1,0	1,1
> 1 200	Vehículos de recreo	1,0	1,1

Figura 6. Equivalencia de vehículos pesados (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

La IMD en el año horizonte (2043) es de 4.846 vehículos/día, por lo tanto, la intensidad en vehículos reales (I) es de 202 vehículos/hora. El factor de hora punta (FHP) es de 0,88, la proporción de vehículos pesados (P_T) es de 0,07 y la proporción de vehículos de recreo (P_R) es de 0,04.

Para poder obtener datos de la Figura 5 y de la Figura 6 se utiliza un valor estimado de la intensidad equivalente (I_{eqv}) igual a 230 coches/hora (I/FHP). Se obtiene así de la Figura 5 un ajuste por efecto del trazado y el terreno (f_i) de 0,71, y de la Figura 6 un factor de equivalencia para camiones y autobuses (E_T) de 2,5 y un factor de equivalencia para vehículos de recreo (E_R) de 1,1.

Con estos datos se obtiene un ajuste por vehículos pesados y de recreo (f_{vp}) de 0,9017, y una intensidad equivalente (I_{eqv}) de 388 coches/hora.

La intensidad equivalente obtenida está comprendida en el rango de 0 a 600 coches/hora, al igual que el valor estimado, por lo tanto, la hipótesis realizada es correcta.

3.2.1.3. Resultado del cálculo de la velocidad media (VM)

En los apartados anteriores se obtiene un valor de la velocidad libre (VL) de 97,2 km/h y un valor de intensidad equivalente (I_{eqv}) de 388 coches/hora.

Con el valor de la intensidad equivalente y el porcentaje con prohibición de adelantar, que es del 80%, se obtiene, interpolando en la 1, un factor de corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar (f_{pav}) de 6,17 km/h.

Con estos datos se calcula la velocidad media (VM) y se obtiene un valor de 87,02 km/h.

3.2.2. Cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS)

Para el cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo se emplea la siguiente expresión:

$$PTS = 100 \cdot (1 - e^{-0.000879 \cdot I_{eqv}\%}) + f_{pa}\% \quad (6)$$

Siendo:

- PTS: porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (%)
- I_{eqv}%: intensidad equivalente (coches/hora)
- f_{pa}%: factor de corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar y el reparto entre sentidos (Figura 7)

Intensidad coches/h	Reparto por sentidos (%)	% con prohibición de adelantar					
		0	20	40	60	80	100
≤ 200	50-50	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	50-50	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	50-50	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	50-50	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1 400	50-50	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2 000	50-50	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2 600	50-50	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
≥ 3 200	50-50	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
≤ 200	60-40	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	60-40	0,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	60-40	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	60-40	0,0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
1 400	60-40	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2 000	60-40	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
≥ 2 600	60-40	0,0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
≤ 200	70-30	2,8	13,4	19,1	24,8	25,2	25,5
400	70-30	1,1	12,5	17,3	22,0	22,6	23,2

Figura 7. Corrección por prohibición de adelantamiento (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

En el apartado siguiente se calcula la intensidad equivalente, necesaria para el cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo.

3.2.2.1. Cálculo de la intensidad equivalente ($I_{eq\%}$)

Para el cálculo de la intensidad equivalente se emplea la siguiente expresión:

$$I_{eq\%} = \frac{I}{FHP \cdot f_i \cdot f_{vp}} \quad (7)$$

- $I_{eq\%}$: intensidad equivalente (coches/hora)
- I : intensidad en vehículos reales (vehículos/hora)
- FHP: factor de hora punta
- f_i : ajuste por efecto del trazado y el terreno (Figura 8). Se parte de un valor estimado de $I_{eq\%}$ y se itera
 - f_{vp} : ajuste por vehículos pesados y de recreo. Los factores de equivalencia para camiones y autobuses (E_T) y para vehículos de recreo (E_R) se obtienen de la Figura 9

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + PT(ET - 1) + PR(ER - 1)} \quad (5)$$

Intensidad horaria (coches/h)	Terreno	
	Llano	Ondulado
0-600	1,00	0,77
600-1 200	1,00	f_i 0,94
> 1 200	1,00	1,00

Figura 8. Corrección por efecto del trazado (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

Intensidad horaria	Tipo de vehículo	Terreno	
		Llano	Ondulado
0-600	Pesados	1,1	1,8
600-1200	Pesados	1,1	E_T 1,5
> 1200	Pesados	1,0	1,0
0-600	Vehículos de recreo	1,0	1,0
600-1200	Vehículos de recreo	1,0	E_R 1,0
> 1200	Vehículos de recreo	1,0	1,0

Figura 9. Equivalencia de vehículos pesados (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

La IMD en el año horizonte (2042) es de 4.846 vehículos/día, por lo tanto, la intensidad en vehículos reales (I) es de 202 vehículos/hora. El factor de hora punta (FHP) es de 0,88, la proporción de vehículos pesados (P_T) es de 0,07 y la proporción de vehículos de recreo (P_R) es de 0,04.

Para poder obtener datos de la Figura 8 y de la Figura 9 se utiliza un valor estimado de la intensidad equivalente ($I_{eq\%}$) igual a 230 coches/hora (I/FHP). Se obtiene así de la Figura 8 un ajuste por efecto del trazado y el terreno (f_i) de 0,77, y de la Figura 9 un factor de equivalencia para camiones y autobuses (E_T) de 1,8 y un factor de equivalencia para vehículos de recreo (E_R) de 1,0.

Con estos datos se obtiene un ajuste por vehículos pesados y de recreo (f_{vp}) de 0,947, y una intensidad equivalente ($I_{eq\%}$) de 315 coches/hora.

La intensidad equivalente obtenida está comprendida en el rango de 0 a 600 coches/hora, al igual que el valor estimado, por lo tanto, la hipótesis realizada es correcta.

3.2.2.2. Resultado del cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS)

En el apartado anterior se obtiene un valor de intensidad equivalente (I_{eq}) de 315 coches/hora. Con este valor, el porcentaje con prohibición de adelantar (80%) y el reparto por sentidos (50/50), se obtiene, interpolando en la Figura 7, un factor de corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar y el reparto entre sentidos (f_{pa}) del 22,61%.

Con estos datos se calcula el porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS) y se obtiene un valor del 46.8%.

3.2.3. Cálculo del nivel de servicio

Con los datos de velocidad media y porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo calculados en los apartados anteriores se obtiene el nivel de servicio de la Figura 10.

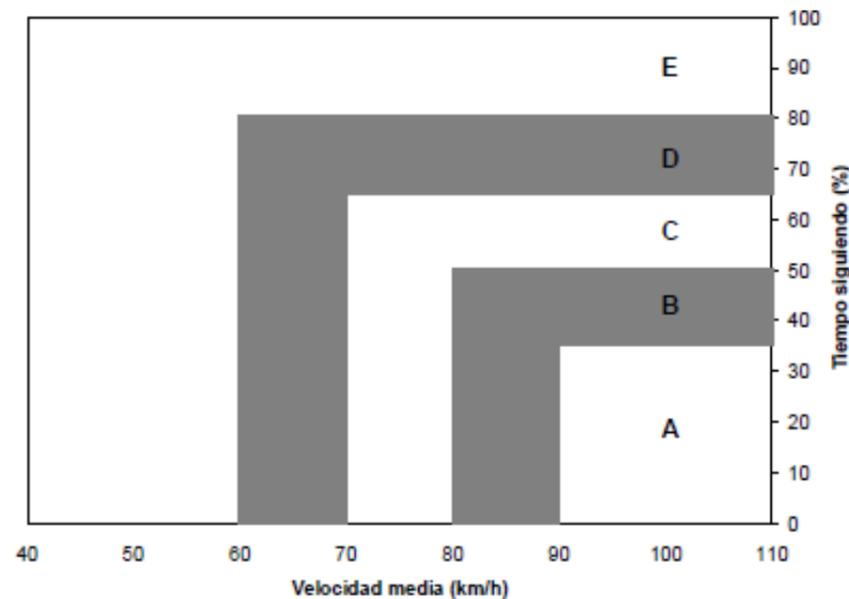


Figura 10. Niveles de servicio para carreteras de clase I (Fuente: Manual de Capacidad, TRB, 2000)

Por lo tanto, con una **velocidad media (VM) de 87.02 km/h** y un porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (**PTS) del 46.8%** se obtiene un nivel de servicio B, que cumple con lo especificado en la Norma 3.1-IC Trazado.

4. NECESIDAD DE CARRIL ADICIONAL

La Norma 3.1-IC Trazado establece que la disposición de un carril adicional en rampa en una carretera convencional exigirá el cumplimiento simultáneo de las tres condiciones siguientes:

- La intensidad de vehículos en el sentido de subida es mayor que 200 vehículos/hora.
- La intensidad de vehículos pesados en el sentido de subida es mayor que 20 vehículos/hora.
- Se produce alguna de las tres circunstancias siguientes:
 - Reducción de la velocidad de los vehículos pesados en 15 km/h o más respecto de la velocidad de proyecto (V_p), sin considerar velocidades iniciales mayores que 100 km/h.
 - Nivel de servicio D o E en la rampa.
 - Pérdida de dos niveles de servicio respecto al existente en el tramo de aproximación.

En caso de que resulte necesario el establecimiento del carril adicional, este tendrá el mismo ancho que los carriles básicos que constituyen la calzada y, en curvas, dicho ancho más el sobreancho correspondiente. Además, se mantendrán las dimensiones de los arceles y de las bermas.

Para definir el inicio y final de dicho carril adicional en rampa, y consecuentemente su longitud, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El inicio del carril adicional se situará donde los vehículos pesados reduzcan su velocidad en diez kilómetros por hora (10 km/h) respecto de la velocidad de proyecto (V_p), sin considerar velocidades iniciales mayores que cien kilómetros por hora (> 100 km/h). La estimación de la reducción de velocidad en las rampas se podrá hacer de acuerdo con las curvas de la Figura 11.
- El final del carril adicional se situará donde, una vez superado el vértice del acuerdo, el vehículo pesado recupere la velocidad correspondiente que hizo necesario el establecimiento del carril adicional y, en el caso de carreteras convencionales, donde además se disponga de visibilidad de adelantamiento para la velocidad de proyecto (V_p).

Antes del inicio y después del final de los carriles adicionales en rampa se dispondrán cuñas de transición. Las longitudes de las cuñas de transición se establecen en la Figura 12 en función de la velocidad de proyecto (V_p) de la carretera.

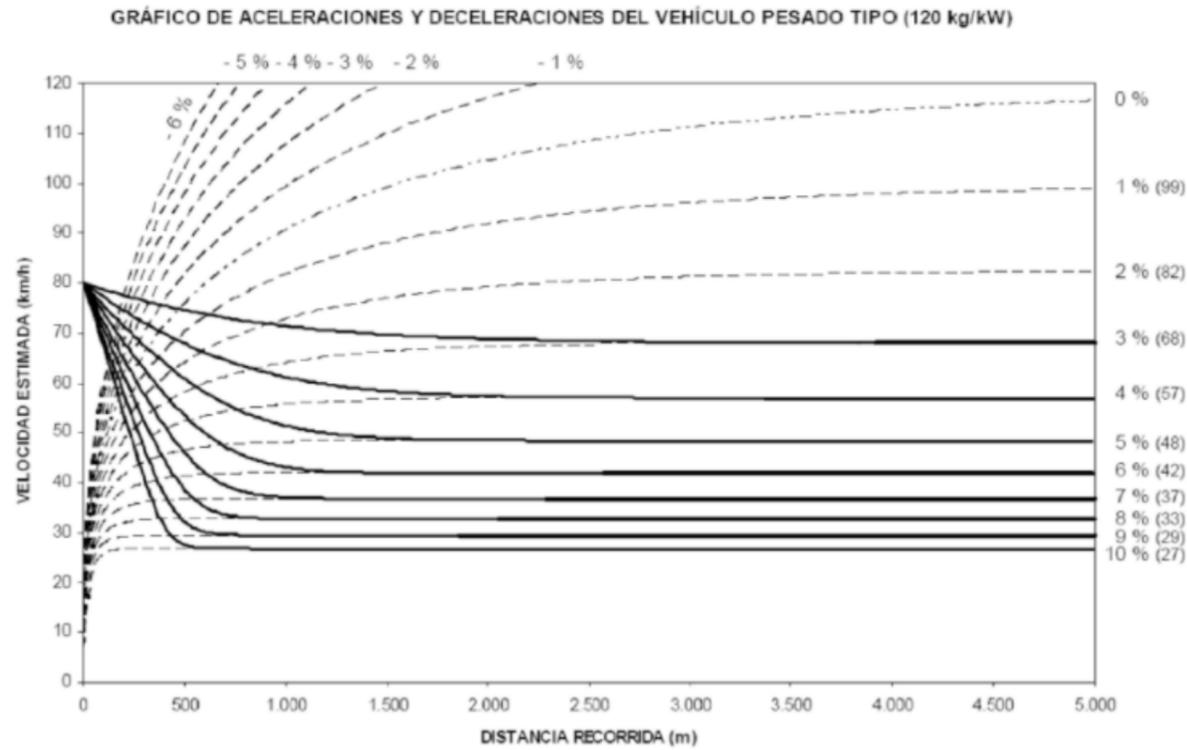


Figura 11: Variación de la velocidad del vehículo pesado desde ochenta kilómetros por hora (80 km/h) (Fuente: Norma 3.1-IC Trazado)

En la variante no se cumple que la intensidad de vehículos en el sentido de subida sea mayor que 200 vehículos/hora ni que la intensidad de vehículos pesados en el sentido de subida sea mayor que 20 vehículos/hora. Sin embargo, sí existen tramos donde se produce una reducción de la velocidad de los vehículos pesados en 15 km/h o más respecto de la velocidad de proyecto, que es de 80 km/h en la variante. No se cumplen, por tanto, de forma simultánea, las tres condiciones requeridas para la disposición de un carril adicional. Por lo que según la Norma 3.1 IC no sería necesario su establecimiento.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	LONGITUD DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN (m)
140 y 130	V_p (km/h) + 10
120	135
110	130
100	125
90	115
80	100
70	80
60	60
50	40
40	25

Figura 12: Longitud (m) de las cuñas de transición (Fuente: Norma 3.1-IC Trazado)



ANEJO Nº8: TRAZADO GEOMÉTRICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. SOLUCIÓN ADOPTADA. CONDICIONANTES.....	1
2.1. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES.....	1
2.2. PARÁMETROS DE PROYECTO.....	1
2.3. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO AL TRAZADO.....	2
3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL TRONCO DE LA VARIANTE	3
3.1. TRAZADO EN PLANTA.....	3
3.2. TRAZADO EN ALZADO Y COORDINACIÓN CON PLANTA.....	3
4. SECCIÓN TRANSVERSAL	3
4.1. ELEMENTOS Y DIMENSIONES.....	3
4.2. BOMBEO EN RECTA.....	4
4.3. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA.....	4
4.4. SOBREALCHO EN CURVAS.....	4
4.5. DESMONTES, RELLENOS, CUNETAS Y OTROS ELEMENTOS.....	4
5. ESTUDIO DE VISIBILIDAD	5
5.1. VISIBILIDAD DE PARADA.....	5
5.2. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO.....	5
5.3. VISIBILIDAD DE CRUCE.....	6
6. INTERSECCIONES Y GLORIETAS	7
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
6.2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	8
7. CAMINOS DE SERVICIO.....	9
8. CÁLCULO DEL TRAZADO.....	10



APÉNDICE 1. LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA

APÉNDICE 2. LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO

APÉNDICE 3. VISIBILIDAD DE PARADA

APÉNDICE 4. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las características de trazado geométrico de la solución elegida para la construcción de la variante de unión con el polígono de vimianzo 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 del eje principal así como reposición de otras carreteras y glorietas.

Nuestra variante será posible una vez reiniciado el proyecto consiste en la terminación de las obras paralizadas V.A.C Carballo-Berdoias. En concreto la parte del Tramo II, denominado Tramo Santa Irena-AC-432 que consiste en una nueva vía de calzada única (izquierda) preparada para duplicar su calzada en un futuro y la cual se ha tenido en cuenta como enlace en nuestro trazado.

Se ha prestado especial atención al estudio del trazado pues es el aspecto más importante en los proyectos de carreteras, ya que de él dependen muchas otras partes del mismo, e incide de forma importante en el presupuesto final.

La elección del trazado final parte del estudio de alternativas realizado, y se ha seleccionado basándose en un análisis multicriterio, analizando 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 existente 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 la variante
- 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. SOLUCIÓN ADOPTADA. CONDICIONANTES

2.1. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

La normativa general que se ha seguido ha sido la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1- IC de Trazado

de febrero de 2016. Además, se han contemplado otras recomendaciones de trazado como:

- Recomendaciones sobre glorietas (MOPU, 1989).
- Orden Circular 2/2017 por la que se regulan los accesos en la red autonómica de carreteras de Galicia.
- Manual de capacidad de carreteras, 2000.
- Indicaciones de la Xunta de Galicia recogidas en el Plan de Estradas de Galicia y en el Plan MOVE de 2010

2.2. PARÁMETROS DE PROYECTO

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

La velocidad de proyecto de la variante será de 80km/h, será una carretera tipo C-80, y sus parámetros básicos serán:

- Velocidad de proyecto: 80km/h.
- Curvas circulares de radio mínimo 265m
- Sección tipo con calzada de dos carriles, de 3.5 m por sentido, arcenes de 1.5 m y bermas de 0.75 m, 11.5 m en total.
- Inclinación de la rasante: ,
 - Máxima: 5% (excepcional 7%). ,
 - Mínima: 0.5%.
- Curvas verticales: se han empleado valores del parámetro K_v iguales a los deseables superiores al mínimo exigido según la Norma 3.1. IC: ,
 - K_v mínimo convexo: 2300 m. ,
 - K_v recomendado convexo: 5200 m. ,
 - K_v mínimo cóncavo: 3000 m. ,
 - K_v recomendado cóncavo: 4800 m.

Todas estas características aquí mencionadas se desarrollarán en los apartados posteriores del presente anejo.



2.3. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO AL TRAZADO

El “Plan de Estradas de Galicia” de 2010, establece en uno de sus apartados correspondientes a la Red Principal de Articulación Territorial, que se evitarán las travesías suprimiéndolas gracias a variantes, que serán vías para automóviles o carreteras convencionales; recogiendo una IMD de 4.000 veh/día como umbral para la construcción de estos nuevos ejes y variantes de población de acuerdo con esto, la normativa vigente y los criterios de diseño se establecen las condiciones que deberá cumplir la nueva carretera:

Será una carretera convencional tipo C-80, grupo 2, interurbana, con una sola calzada para ambos sentidos de circulación como se ha comentado anteriormente. Dispondrá de limitación total de accesos a las propiedades colindantes y puesto que tendrá una IMD inferior a los 5.000 veh/día se proyectarán sobre ella los cruces y uniones con las vías actuales como glorietas.

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 moderados. Por otro lado, la compensación de tierras no hace necesaria la obtención de préstamos, aunque se presenta un volumen de tierra sobrante, que debe ser transportado y tratado en vertederos

Según las condiciones orográficas de la zona, se califica como terreno ondulado en la mayor parte de la traza, pues la inclinación media se encuentra entre el 5 y el 15%.

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 alejar la variante de los núcleos habitados, buscando un equilibrio que evite un recorrido excesivo en comparación con la carretera existente.
- Se minimizarán, en la medida de lo posible, los movimientos de tierras, evitando acometer grandes desmontes o terraplenes. Además, se busca que haya un excedente de tierras, no siendo necesario acudir a préstamos.
- Se minimizará la afección sobre las infraestructuras viarias existentes
- Se busca conseguir un trazado suave, con curvas de radios grandes, y una longitud de adelantamiento alta.

A continuación, se presentan los puntos singulares a lo largo del trazado de la variante:

- PK 0+000: En el punto inicial, parte de la previa construcción del tramo de la nueva autovía AV-100 de unos 7km, de los cuales inicialmente solo se construirá la calzada izquierda. Este tramo se denominará (VG- 1.5)

A la altura del km 5+500 (VG- 1.5) se proyectará el enlace de la autovía con el polígono del término municipal de Vimianzo.

Se propone para dicha conexión la realización de un enlace tipo trompeta. El objetivo del diseño de este enlace, es dar cabida a un futuro acceso directo desde la autovía al polígono empresarial de Vimianzo tanto de entrada como de salida a esta en ambos sentidos.

- PK 0+325 y justo después de pasar sobre la VG- 1.5 se producirá la conexión de la salida y entradas en una única carretera unidireccional. Por otra parte, los ramales de la intersección han de ser tangentes a la reposición y a la variante.

La intersección de los enlaces se proyectan de manera que se obtenga para todos los movimientos una buena visibilidad y para realizar dicha conexión de forma segura la velocidad de proyecto será menor a la del trazado de la variante. Dichos ramales de estos enlaces se han diseñado para una velocidad de proyecto de entre 40 - 60km/h.

- PK 0+480 .Desde los distintos ramales de salida y entrada hasta el km 0+480 la variante es necesario recurrir a la inclinación excepcional, del 6.5%, debido a que se atraviesa un monte. La existencia de este monte también condiciona el trazado en planta, ya que se trata de atravesarlo induciendo las mínimas pendientes posibles.

- PK 0+480 - 2+080: A lo largo de este tramo el terreno presenta unas inclinaciones muy reducidas, siendo casi llano. La variante atraviesa casi por completo monte hasta su conexión con parte la final, produciéndose una variación de altitud de 20 m a lo largo de 1.6 km

- PK 2+168: La variante hace su conexión con la AC-552 en lugar de hacerlo con el polígono el cual se encuentra a una menor cota. Esta conexión se realizará mediante una glorieta la cual será proyectada sobre la propia carretera, ofreciendo la posibilidad de acceso al polígono mediante una vía de servicio de 300m como al tráfico existente en esta carretera y quiera acceder al corredor.

Dicha glorieta se proyecta de manera que se obtenga para todos los movimientos de entrada y salida una buena visibilidad y fluidez en la realización de la circunvalación.

En cuanto al tronco de la variante y a la reposición de la carretera Bañas-Baio, se siguen las recomendaciones de la Norma 3.1-IC.

Tal y como ya se ha comentado, no se modifica la rasante de las carreteras importantes, ni tampoco su trazado en planta.



3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL TRONCO DE LA VARIANTE

3.1. TRAZADO EN PLANTA

La variante tiene una longitud de 2080 m sin contar con los cuatro ramales de enlace que conectan con el nuevo corredor VG-1.5 en el PK 5+500, los cuales varían desde los 390m a los 660m. Estas conexiones se produce después de la estructura denominada “Boveda de O Foxo” (PK 5+350).

El trazado en planta se compone de la combinación de rectas, curvas circulares y curvas de transición. Con los criterios anteriormente expuestos se llega a la definición de la planta de la variante, que se referirá a un eje que será el centro de la calzada.

El radio mínimo de alineación curva que se ha empleado es de 265 m, y el radio máximo es de 530 m.

El parámetro de clotoide mínimo que se ha empleado es 75, y el parámetro de clotoide máximo que se ha empleado es 210.

Todas las clotoides cumplen la limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal, la limitación de la variación de la pendiente transversal y las condiciones de percepción visual. La recomendación de la variación de acimut entre extremos de curva circular no se cumple, ya que se trata de un trazado demasiado condicionado por el terreno, resultando parámetros de clotoide excesivos al aplicar esta última recomendación.

En el Apéndice 1 se definen las alineaciones en planta.

3.2. TRAZADO EN ALZADO Y COORDINACIÓN CON PLANTA

Para el trazado en alzado se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad, la variación gradual de parámetros y los volúmenes de movimiento de tierras, entre otros. El trazado en alzado se compone de rectas y acuerdos parabólicos.

La pendiente máxima que presenta la variante es del 7,00%, la inclinación excepcional para una velocidad de proyecto de 80 km/h, estos valores pueden ser incrementados en un uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados y la pendiente mínima es del 0,65%.

En cuanto a los acuerdos verticales, el acuerdo vertical convexo mínimo es de 5500 m, y el acuerdo vertical cóncavo mínimo es de 7100 m.

En el Apéndice 2 se detalla el trazado en alzado.

Respecto a la coordinación con la planta, se ha comprobado que no se producen pérdidas de trazado, ni pérdidas de orientación ni pérdidas dinámicas.

4. SECCIÓN TRANSVERSAL

4.1. ELEMENTOS Y DIMENSIONES

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

- Tronco de la variante
 - Carriles: 2 x 3,5 m
 - Arcenes: 2 x 1,5 m
 - Bermas: 2 x 0,75 m

- Ramales de las intersecciones y acceso VG -1.5 (Ramales 1a, 1b, 2a, 2b)
 - Carriles: 1 x (3,5 m + sobreebanco) (Su trazado es completamente curvo, por lo que, según la Norma 3.1-IC, el ancho total debe tener un valor mínimo de 4,0 m)
 - Arcenes: Arcén derecho de 1,5 m
 - Bermas: Berma derecha de 0,750m

(En el lado izquierdo los ramales y siempre que exista un carril de un solo sentido se tomarán las mismas características para ambos trazados).

- Reposiciones de la AC-552
 - Carriles: 2 x 3,5 m
 - Arcenes: Los arcenes de ambos márgenes presentarán un ancho variable, que parte de 1,0 m, en la conexión con la carretera existente y termina en 1,5 m, en la conexión con los ramales de las intersecciones.
 - Bermas: 2 x 0,75 m

- Reposición de la carretera asfaltadas locales
 - Ancho: 5 m
 - Arcenes: 2 x 0,5 m
 - Bermas: 2 x 0,5 m

- Caminos de servicio
 - Ancho: 3,0 m



4.2. BOMBEO EN RECTA

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, en carreteras de calzada única con doble sentido de circulación, la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento ($\geq 2\%$) hacia cada lado a partir del eje de la calzada.

Las bermas se dispondrán con una inclinación transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma.

4.3. 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 ($\neq 4\%$). Cuando el peralte supere el cuatro por ciento ($> 4\%$), la berma en el lado interior de la curva, tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

4.4. 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.

En el tronco de la variante, todas las alienaciones curvas tienen un radio superior a 250 m, por lo que no es necesario disponer sobreanchos.

En las intersecciones finales, compuestas por la reposición de la AC-552 y la glorieta, se aplican los sobreanchos correspondientes según las recomendaciones de la Norma 3.1-IC.

4.5. DESMONTES, RELLENOS, CUNETAS Y OTROS ELEMENTOS

Las diversas secciones tipo se proyectarán teniendo en cuenta, además de las plataformas, los desmontes, los rellenos, las cunetas, el drenaje longitudinal subterráneo, los sistemas de contención de vehículos con su anchura de trabajo, la señalización vertical y el balizamiento de acuerdo con la normativa vigente.

Los taludes se han proyectado con una inclinación de 1H:1V en desmonte y de 3H:2V en terraplén.

En el Anejo nº5: Geología, Geotecnia y Sismicidad se justifica la adopción de estos taludes.

Los diversos elementos de drenaje se definen en el Anejo nº11: Drenaje, y el conjunto formado por señalización, balizamiento y defensas se define en el Anejo nº13: Señalización, balizamiento y defensas.

Además, en el Documento nº2: Planos, se definen todos estos elementos mencionados.

Todas estas características aquí mencionadas se desarrollarán en los apartados posteriores del presente anejo.

5. 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 (1,10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) 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.

5.1. VISIBILIDAD DE PARADA

Se define como distancia de parada (D_p) 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:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_1 + i)}$$

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)
- t_p : Tiempo de percepción y reacción (s)

A efectos de aplicación de la Norma 3.1-IC, se considerará como distancia de parada mínima obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto ($V_p = 80$ Km/h del tramo considerado).

Se considerará como visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

A efectos de aplicación de la Norma 3.1-IC, las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fijan en veinte centímetros (20 cm) y un metro con diez centímetros (1.10 m), respectivamente. La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1.50 m) del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada se calculará siempre para condiciones óptimas de iluminación, excepto en el dimensionamiento de acuerdos verticales cóncavos, en cuyo caso se considerarán las condiciones de conducción nocturnas.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima, siendo deseable que supere la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros por hora (20 Km/h). En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de parada. En el caso particular de este proyecto, se cumple la existencia de visibilidad de parada excepto a la salida de la variante en las inmediaciones de la glorieta en sentido ascendente. En el resto de casos se garantiza la distancia de parada para velocidades de 80 km/h.

La visibilidad de parada se calcula mediante el programa de trazado ISPOL ISTRAM, según las consideraciones indicadas. En el Apéndice 3 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-

5.2. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Se define como distancia de adelantamiento D_a , la distancia necesaria para que un vehículo pueda

adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto.

En la Instrucción se presenta una tabla (3.2) en la que se indica la distancia de adelantamiento en función de la velocidad de proyecto. Para este caso ($V_p = 80$ km/h) se tiene una distancia de adelantamiento (D_a) de 500 m.

Se denomina visibilidad de adelantamiento a la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en el que puede divisarlo, sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento. Para el cálculo de la visibilidad de adelantamiento, se considerará que el punto de vista del conductor al igual que el del vehículo contrario se sitúa a un metro con diez centímetros (1.10 m) sobre la calzada. La distancia entre el vehículo que adelanta y el que circula en sentido opuesto se medirá a lo largo del eje de la carretera.

El estudio de visibilidad de adelantamiento se realiza por medio del programa Istram/Ispol. Los resultados están recogidos en el apéndice 4, en el que se observa que son muchas las limitaciones de adelantamiento en ambos sentidos, sobre todo debidas a los grandes desmontes. Se dice que existe visibilidad de adelantamiento y su proporción deseable será del 40% por cada sentido de circulación y lo más uniformemente repartido posible

La señalización de prohibición de adelantamiento se hará de acuerdo con la Norma 8.2-IC "Marcas viales". En el Apéndice 4 se adjuntan los resultados obtenidos.

Se estudia la visibilidad de adelantamiento entre los PK 0+800 y 1+450 del tronco de la variante, puesto que entre los PK 0+000 y 0+400 y entre los PK 1+500 y 2+050 están situados en el primer tramo los diferentes enlaces con el corredor y en el último tramo, las intersecciones con la AC-552, donde está prohibido el adelantamiento.

En el sentido de los PK ascendentes hay visibilidad de adelantamiento entre los PK 0+800 y el PK 1+350

En el sentido de los PK descendentes hay visibilidad de adelantamiento entre los PK 1+450 y 0+95

5.3. VISIBILIDAD DE CRUCE

Se aconseja la existencia de una zona despejada de obstáculos en las zonas de aproximación a glorietas, para garantizar a un conductor situado a la distancia de parada de la línea de ceda el paso y a dos metros del borde derecho de la calzada la visión del área definida por su trayectoria y una línea a su izquierda que, saliendo de ese punto, sea tangente a la calzada anular a dos metros de su borde exterior.

Desde todas las entradas a una glorieta se recomienda que esté garantizada la visibilidad de los conductores hasta la entrada anterior, o a una distancia de 50 m hacia la izquierda, medido sobre el eje de la calzada anular. Igual visibilidad se recomienda hacia la derecha o en el sentido de la marcha en la calzada circular. Es importante vigilar que la visibilidad no quede anulada o reducida por los elementos constructivos como bombeos, isletas, señales, etc, que puedan interrumpir la visual del conductor.

Estas condiciones se cumplen tanto para la glorieta proyectada como para los carriles de aceleración.

6. INTERSECCIONES Y GLORIETAS

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se han proyectado una glorieta al final de la variante para hacer conexión de esta y la carretera autonómica AC-552. Para proyectar la glorietas se han seguido las “Recomendaciones sobre Glorietas” de L MOPU y de la Xunta de Galicia. La glorieta es un tipo de intersección con una ocupación de suelo y un coste relativamente reducidos, que ofrecen prestaciones interesantes frente intersecciones convencionales o reguladas por semáforos.

La tipología de glorieta que se plantea es la recomendada en la Orden de Accesos de la Xunta de Galicia:

- Diámetro exterior: 60 metros
- Diámetro interior (isleta): 40 metros
- 2 carriles de 4m cada uno
- Arcenes interior y exterior de 1m cada uno

Para proyectar las intersecciones una vez superada la glorieta se han seguido las recomendaciones de la “Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia”.

Las intersecciones con la AC-552, una vez fuera de nuestra variante, se realiza a través de una intersección a nivel, donde la conexión de la carretera existente, con el polígono se resuelve con

una intersección en “T”.

Al tratarse de este tipo de intersección, el trazado en los puntos inicial y final de la variante debe ser tangente al de la carretera existente con el mayor radio de curvatura posible, y en la intersección la reposición de la carretera existente debe ser lo más perpendicular posible a la variante.

6.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Las intersecciones, además, están compuestas por los carriles de cambio de velocidad y los carriles centrales de espera, cuya longitud es dependiente de la inclinación de la rasante en esos puntos y de la velocidad de proyecto.

Los carriles de cambio de velocidad son de tipo paralelo, entendiéndose como tales aquellos en los que el carril de cambio de velocidad se dispone adosado a la calzada principal, y disponen de una cuña triangular de transición de ancho variable linealmente en el extremo contiguo a esa calzada.

Su ancho debe ser igual al del carril adyacente de la calzada principal, que en este caso es de 3,50 m, manteniendo, en todo caso, un ancho mínimo de 3,00 m y una longitud para una velocidad de proyecto de 80 km/h es de 100 m.

En cuanto a la glorieta no se recomienda disponer arcenes de más de 1 m de anchura en la calzada anular, ya que pueden dar lugar a un falso carril adicional o a incitar al estacionamiento

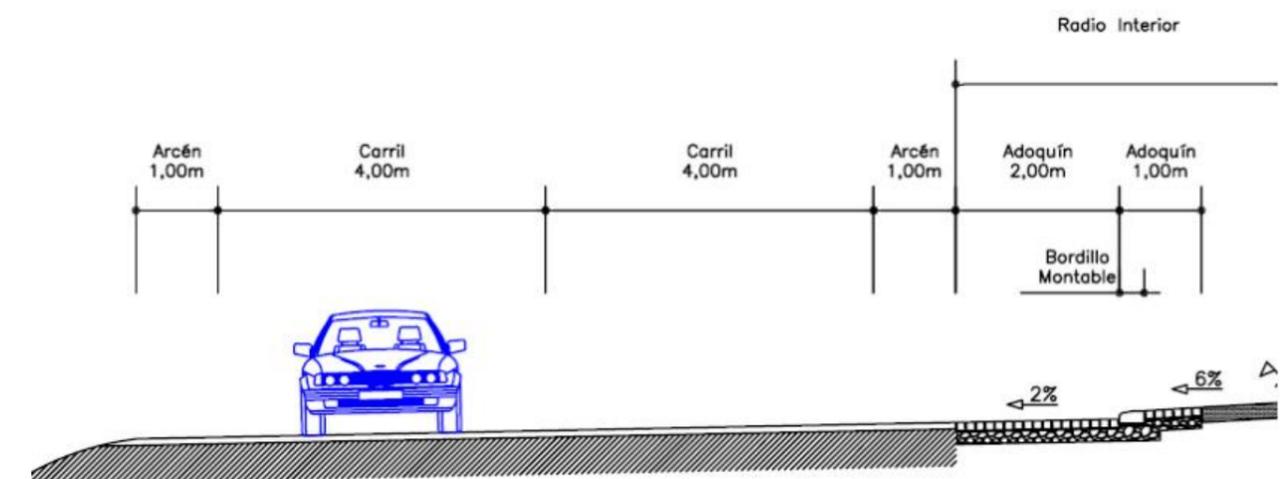


Figura 1. Sección glorieta. Fuente: Recomendaciones sobre glorietas, MOPU

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 interior de la glorieta a fin de asegurar el drenaje y facilitar la circulación por la misma. Asimismo se han dispuesto los sumideros oportunos, así como los colectores necesarios para su buen funcionamiento, como se detalla en los planos de drenaje. 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 se consta de una alineación con pendiente nula o prácticamente nula a fin de facilitar la percepción de la glorieta y evitar los problemas de seguridad que conllevan las glorietas con pendientes longitudinales.

7. CAMINOS DE SERVICIO

De forma paralela a la nueva carretera se proyectan caminos de servicio con el objetivo de reponer accesos a fincas que quedarán cortadas.

Los caminos de servicio se proyectan de forma que el trazado en planta está formado por la combinación de rectas y curvas circulares, lo más pegado posible al pie del terraplén o a la coronación del desmonte de la variante, para reducir el área de expropiación, pero a una distancia mínima de 2 m, por motivos de seguridad.

En cuanto a la inclinación de la rasante, los caminos de servicio se adaptan en lo posible al terreno natural, siempre que no se supere una pendiente del 15%.

Además, se recomienda que en el mismo trazado el radio mínimo no coincida con la inclinación máxima de la rasante.

Estas consideraciones se adoptan teniendo en cuenta que el tráfico predominante en los caminos de servicio es de tractores, maquinaria agrícola u otros vehículos no automóviles.

8. CÁLCULO DEL TRAZADO

El desarrollo del trazado geométrico de este proyecto se ha realizado con el programa Istram/Ispol. Permite calcular la práctica totalidad de parámetros que intervienen en el diseño de la planta, alzado y sección transversal de una carretera.

Se presentan a continuación en los apéndices del presente anejo los resultados obtenidos por este programa en forma analítica, en relación con los aspectos:

- Trazado en planta
- Trazado en alzado

- Puntos singulares del tronco. Peraltes.
- Visibilidad de parada y adelantamiento.



APÉNDICE 1: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA



2. ENTRADA A VG-1.5 (RAMAL B)

Istram 20.11.11.09
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Alternativa 1
 EJE : 2 : Entrada Norte de Vimianzo (RAMAL B)

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

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.000	0.000	497826.082	4776505.579	-50.000		236.9109	497867.911	4776478.186
CLOT.	40.000	0.000	497826.082	4776505.579		60.000	236.9109	497826.082	4776505.579
2 CIRC.	54.421	40.000	497801.806	4776473.899	90.000		251.0580	497739.233	4776538.587
CLOT.	40.000	94.421	497753.936	4776449.796		60.000	289.5529	497714.029	4776449.161
3 RECTA	31.979	134.421	497714.029	4776449.161			303.7000	-0.9983115	0.0580874
4 RECTA	33.884	166.400	497682.104	4776451.018	a= 2°01'42"		301.4462	-0.9997420	0.0227155
5 CIRC.	44.340	200.283	497648.229	4776451.788	-550.000		300.9336	497640.164	4775901.847
6 RECTA	23.562	244.623	497603.916	4776450.651			295.7297	-0.9977511	-0.0670279
7 RECTA	27.887	268.185	497580.407	4776449.072	a= 1°51'39"		293.6620	-0.9950483	-0.0993925
8 RECTA	16.964	296.072	497552.658	4776446.300	a= 1°32'30"		291.9488	-0.9920135	-0.1261318
9 RECTA	22.843	313.036	497535.830	4776444.160	a= 1°27'34"		290.3270	-0.9884789	-0.1513589
10 RECTA	20.134	335.880	497513.249	4776440.703	a= 1°29'55"		288.6617	-0.9841817	-0.1771623
11 RECTA	19.299	356.013	497493.434	4776437.136	a= 1°23'55"		287.1075	-0.9795637	-0.2011342
12 RECTA	15.644	375.312	497474.530	4776433.254	a= 1°11'16"		285.7877	-0.9751839	-0.2213966
		390.956	497459.274	4776429.791			285.7877		

EJES EN PLANTA

#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Título del Eje
#	2	0.000000		Entrada Norte de Vimianzo

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
ALI	CONEC-P+PK	1006	497837.636752	4776521.836637	-50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	PK	-19.230156	EJE	-1 ALI	0 xTP 0								
ALI	FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	90.000000	0.000000	60.000000	60.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
ALI	FIJA-2P+R	0	497704.905526	4776449.691446	0.000000	60.000000	0.000000	60.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497682.104065	4776451.018163									
ALI	FIJA-2P+R	0	497682.104065	4776451.018163	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497648.229288	4776451.787843									
ALI	FIJA-2P+R	0	497648.229288	4776451.787843	-550.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497603.916341	4776450.651258									
ALI	FIJA-2P+R	0	497603.916341	4776450.651258	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497580.407049	4776449.071928									
ALI	FIJA-2P+R	0	497580.407049	4776449.071928	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497552.658161	4776446.300172									
ALI	FIJA-2P+R	0	497552.658161	4776446.300172	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497535.829508	4776444.160455									
ALI	FIJA-2P+R	0	497535.829508	4776444.160455	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497513.249290	4776440.702903									
ALI	FIJA-2P+R	0	497513.249290	4776440.702903	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497493.434003	4776437.135959									
ALI	FIJA-2P+R	0	497493.434003	4776437.135959	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497474.529881	4776433.254369									
ALI	FIJA-2P+R	0	497474.529881	4776433.254369	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497459.274374	4776429.790902									



**3. ENTRADA A VG-1.5
(RAMAL C)**

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 3 : Entrada a VG-1.5 desde Vimianzo (RAMAL C)

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

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.000	0.000	497849.964	4776222.750	-140.000		35.0691	497730.674	4776296.030
CLOT.	65.333	0.000	497849.964	4776222.750		140.000	35.0691	497849.964	4776222.750
2 CIRC.	174.721	65.333	497886.139	4776277.113	300.000		42.0012	498123.182	4776093.237
CLOT.	65.333	240.054	498026.355	4776377.181		140.000	79.0781	498089.525	4776393.718
3 RECTA	86.679	305.388	498089.525	4776393.718			86.0102	0.9759516	0.2179873
4 RECTA	28.560	392.066	498174.120	4776412.613	a= 2°09'02"		83.6204	0.9670831	0.2544609
5 RECTA	23.599	420.626	498201.740	4776419.881	a= 2°04'07"		81.3218	0.9572670	0.2892057
6 RECTA	24.116	444.226	498224.330	4776426.706	a= 1°55'11"		79.1886	0.9470406	0.3211139
		468.342	498247.169	4776434.450			79.1886		

EJES EN PLANTA

#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
#	EJE	3	0.000000	Entrada a Ruta desde Vimianzo

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
#	ALI CONEC-P+PK	1006	497824.671224	4776192.398145	-140.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	PK	-39.654005	EJE	-5 ALI	0 xTP	0							
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	300.000000	0.000000	140.000000	140.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	ALI FIJA-2P+R	0	498151.425264	4776407.544339	0.000000	140.000000	0.000000	140.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			498174.119719	4776412.613344									
	ALI FIJA-2P+R	0	498174.119719	4776412.613344	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			498201.739607	4776419.880746									
	ALI FIJA-2P+R	0	498201.739607	4776419.880746	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			498224.330229	4776426.705735									
	ALI FIJA-2P+R	0	498224.330229	4776426.705735	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			498247.169132	4776434.449743									



4. SALIDA A POLÍGONO INDUSTRIAL DE VIMIANZO (RAMAL D)

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde VG-1.5 (RAMAL D)

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

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	20.153	0.000	497525.366	4776423.413			90.9995	0.9900225	0.1409095
2 RECTA	19.102	20.153	497545.317	4776426.253	a= 1°25'04"		92.5748	0.9932059	0.1163704
3 RECTA	19.327	39.255	497564.290	4776428.476	a= 1°23'39"		94.1239	0.9957433	0.0921699
4 RECTA	23.142	58.582	497583.534	4776430.257	a= 1°32'58"		95.8456	0.9978715	0.0652102
5 RECTA	17.016	81.724	497606.627	4776431.766	a= 1°26'19"		97.4442	0.9991943	0.0401350
6 RECTA	16.568	98.740	497623.630	4776432.449	a= 0°55'48"		98.4776	0.9997141	0.0239118
7 RECTA	7.542	115.308	497640.193	4776432.845	a= 1°58'23"		100.6701	0.9999446	-0.0105255
CLOT.	86.429	122.850	497647.734	4776432.766		110.000	100.6701	497647.734	4776432.766
8 CIRC.	308.568	209.278	497733.245	4776423.033	140.000		120.3208	497689.312	4776290.105
CLOT.	86.429	517.847	497770.467	4776176.026		110.000	260.6356	497691.622	4776141.526
9 CIRC.	0.000	604.275	497691.622	4776141.526	-580.861		280.2864	497868.631	4775588.292
		604.275	497691.622	4776141.526			280.2864		

EJES EN PLANTA

#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
#	EJE	4	0.000000	Salida a Vimianzo desde Ruta

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiqu	Peralte
ALI FIJA-2P+R		0	497525.365755	4776423.412940	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497545.317410	4776426.252652									
ALI FIJA-2P+R		0	497545.317410	4776426.252652	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497564.289945	4776428.475596									
ALI FIJA-2P+R		0	497564.289945	4776428.475596	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497583.534357	4776430.256935									
ALI FIJA-2P+R		0	497583.534357	4776430.256935	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497606.627231	4776431.766038									
ALI FIJA-2P+R		0	497606.627231	4776431.766038	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497623.629705	4776432.448983									
ALI FIJA-2P+R		0	497623.629705	4776432.448983	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497632.536500	4776432.662021									
ALI FIJA-2P+R		0	497646.006846	4776432.783948	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497664.106116	4776432.593434									
ALI FLOTANTE		8	0.000000	0.000000	140.000000	110.000000	0.000000	110.000000	0.000000	0.000000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
ALI CONEC-P+PK		1006	497734.138534	4776150.583861	-580.861071	110.000000	0.000000	110.000000	0.000000	3.500000	0.0000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
PK		55.000000	EJE	5 ALI	0 XTP	0							



**5. TRONCO DE LA
VARIANTE**

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 4 : TRONCO VARIANTE Eje 5
EJE : 5 : Alternativa 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	62.625	0.000	497887.136	4776341.783			215.7610	-0.2450523	-0.9695099
CLOT.	40.179	62.625	497871.790	4776281.068		75.000	215.7610	497871.790	4776281.068
2 CIRC.	105.001	102.803	497860.104	4776242.665	140.000		224.8962	497730.674	4776296.030
CLOT.	40.179	207.805	497789.000	4776168.758		75.000	272.6432	497751.077	4776155.597
3 RECTA	33.865	247.983	497751.077	4776155.597			281.7784	-0.9593168	-0.2823320
CLOT.	58.962	281.848	497718.589	4776146.036		125.000	281.7784	497718.589	4776146.036
4 CIRC.	540.801	340.811	497662.713	4776127.313	-265.000		274.6960	497765.291	4775882.972
CLOT.	58.962	881.611	497593.893	4775680.864		125.000	144.7774	497641.538	4775646.184
5 RECTA	249.999	940.574	497641.538	4775646.184			137.6950	0.8297639	-0.5581145
CLOT.	83.208	1190.573	497848.979	4775506.656		210.000	137.6950	497848.979	4775506.656
6 CIRC.	375.093	1273.780	497916.764	4775458.440	530.000		142.6923	497587.388	4775043.215
CLOT.	83.208	1648.873	498107.602	4775144.593		210.000	187.7473	498119.221	4775062.223
7 RECTA	429.799	1732.081	498119.221	4775062.223			192.7447	0.1137201	-0.9935128
		2161.880	498168.098	4774635.213			192.7447		

EJES EN PLANTA

#-----
Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 5 0.000000 Alternativa 1
#-----

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiqu	Peralte
#	ALI FIJA-2P+R	0	497887.136320	4776341.783395	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497870.322539	4776275.262390									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	140.000000	75.000000	0.000000	75.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	ALI FIJA-2P+R	0	497710.533107	4776143.664516	0.000000	75.000000	0.000000	75.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497590.913237	4776108.459757									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-265.000000	125.000000	125.000000	125.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	ALI FIJA-2P+R	0	497649.893065	4775640.565045	0.000000	125.000000	0.000000	125.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
			497825.043655	4775522.755522									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	530.000000	210.000000	0.000000	210.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000
	ALI FIJA-2P+R	0	498128.392219	4774982.099274	0.000000	210.000000	0.000000	210.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000 0 0 0.000 0.000



6. GLORIETA

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 6 : Glorieta

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 CIRC.	282.743	0.000	498230.953	4774715.733	-45.000		0.0000	498185.953	4774715.733						
		282.743	498230.953	4774715.733			0.0000								
# EJES EN PLANTA															
#-----															
#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje											
#	#-----														
EJE	6	0.000000	1 Glorieta												
#	#-----														
#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte		
#	#-----														
AAI FIJA-C+R		5	498185.953011	4774715.732900	-45.000000	0.000000	0.000000	0.000000	360.000000	0.000000	0.000000	0	0.000	0 0 0.000 0.000	

7. REPOSICION AC-552

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 7 : AC-552

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 RECTA	232.640	0.000	498159.339	4774592.187			13.7618	0.2144898	0.9767262						
		232.640	498209.238	4774819.412			13.7618								
# EJES EN PLANTA															
#-----															
#	Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje											
#	#-----														
EJE	7	0.000000	AC-552												
#	#-----														
#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte		
#	#-----														
ALI FIJA-2P+R		0	498159.339181	4774592.186626	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000	0 0 0.000 0.000	
			498209.238034	4774819.411982											



APÉNDICE 2: LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO



1. SALIDA NORTE A VIMIANZO (RAMAL A)

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo (RAMAL A)

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
					0.000	164.807				
-1.763169	14.623	3700.883	7.311	164.678	-0.000	164.807	14.623	164.578	0.007	0.395
-1.368056	0.000	0.000	14.623	164.578	14.623	164.578	14.623	164.578	0.000	-0.229
-1.597316	29.243	3910.864	29.244	164.344	14.623	164.578	43.866	164.220	0.027	0.748
-0.849576	0.000	0.000	43.866	164.220	43.866	164.220	43.866	164.220	0.000	-0.231
-1.080416	19.491	4133.792	53.611	164.115	43.866	164.220	63.357	164.055	0.011	0.472
-0.608911	0.000	0.000	63.357	164.055	63.357	164.055	63.357	164.055	0.000	-0.246
-0.855090	39.001	3897.659	82.858	163.889	63.357	164.055	102.358	163.917	0.049	1.001
0.145543	0.000	0.000	102.358	163.917	102.358	163.917	102.358	163.917	0.000	-0.477
-0.331744	34.120	3710.060	119.418	163.860	102.358	163.917	136.478	163.961	0.039	0.920
0.587912	0.000	0.000	136.478	163.961	136.478	163.961	136.478	163.961	0.000	-0.324
0.264272	34.119	3822.516	153.538	164.006	136.478	163.961	170.597	164.203	0.038	0.893
1.156856	0.000	0.000	170.597	164.203	170.597	164.203	170.597	164.203	0.000	-0.078
1.079279	9.756	3604.193	175.476	164.256	170.598	164.203	180.353	164.295	0.003	-0.271
0.808598	0.000	0.000	180.354	164.295	180.354	164.295	180.354	164.295	0.000	0.208
1.017081	29.246	6605.263	194.977	164.444	180.354	164.295	209.600	164.657	0.016	0.443
1.459856	0.000	0.000	209.600	164.657	209.600	164.657	209.600	164.657	0.000	-0.242
1.217972	9.755	20060.547	214.476	164.717	209.599	164.657	219.353	164.774	0.001	-0.049
1.169346	0.000	0.000	219.352	164.774	219.352	164.774	219.352	164.774	0.000	0.585
1.753862	24.418	11760.815	231.561	164.988	219.352	164.774	243.770	165.227	0.006	0.208
1.961484	0.000	0.000	243.770	165.227	243.770	165.227	243.770	165.227	0.000	-0.048
1.913568	9.791	5497.285	248.666	165.321	243.771	165.227	253.561	165.406	0.002	-0.178
1.735466	0.000	0.000	253.562	165.406	253.562	165.406	253.562	165.406	0.000	0.064
1.799604	14.714	24651.833	260.918	165.539	253.561	165.406	268.275	165.675	0.001	0.060
1.859290	0.000	0.000	268.275	165.675	268.275	165.675	268.275	165.675	0.000	0.004
1.862996	24.477	13706.347	280.513	165.903	268.275	165.675	292.751	166.109	0.005	-0.179
1.684418	150.000	3459.743	532.753	170.152	457.753	168.889	607.753	174.667	0.813	4.336
6.020000	0.000	0.000	639.837	176.598	639.837	176.598	639.837	176.598	0.000	0.490
6.510000							658.805	177.833		

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
60.000	KV 4134	164.077	-0.6901 %
63.357	tg. salida	164.055	-0.6089 %
63.357	tg. entrada	164.055	-0.6089 %
63.357	tg. salida	164.055	-0.8551 %
63.357	tg. entrada	164.055	-0.8551 %
80.000	KV 3898	163.949	-0.4281 %
96.686	Punto bajo	163.913	0.0000 %
100.000	KV 3898	163.914	0.0850 %
102.358	tg. salida	163.917	0.1455 %
102.358	tg. entrada	163.917	0.1455 %
102.358	Punto alto	163.917	0.0000 %
102.358	tg. salida	163.917	-0.3317 %
102.358	tg. entrada	163.917	-0.3317 %
102.358	Punto alto	163.917	0.0000 %
114.666	Punto bajo	163.897	0.0000 %
120.000	KV 3710	163.900	0.1438 %
136.478	tg. salida	163.961	0.5879 %
136.478	tg. entrada	163.961	0.5879 %
136.478	tg. salida	163.961	0.2643 %
136.478	tg. entrada	163.961	0.2643 %
140.000	KV 3823	163.972	0.3564 %
160.000	KV 3823	164.095	0.8796 %
170.597	tg. salida	164.203	1.1569 %
170.597	tg. entrada	164.203	1.1569 %
170.597	tg. salida	164.203	1.0793 %
170.597	tg. entrada	164.203	1.0793 %
180.000	KV -3604	164.292	0.8184 %
180.353	tg. salida	164.295	0.8086 %
180.354	tg. entrada	164.295	0.8086 %
180.354	tg. salida	164.295	1.0171 %
180.354	tg. entrada	164.295	1.0171 %
200.000	KV 6605	164.524	1.3145 %
209.600	tg. salida	164.657	1.4599 %
209.600	tg. entrada	164.657	1.4599 %
209.600	tg. salida	164.657	1.2180 %
209.599	tg. entrada	164.657	1.2180 %
219.353	tg. salida	164.774	1.1693 %
219.352	tg. entrada	164.774	1.1693 %
219.352	tg. salida	164.774	1.7539 %
219.352	tg. entrada	164.774	1.7539 %
220.000	KV 11761	164.785	1.7594 %
240.000	KV 11761	165.154	1.9294 %
243.770	tg. salida	165.227	1.9615 %
243.770	tg. entrada	165.227	1.9615 %
243.770	tg. salida	165.227	1.9136 %

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo (RAMAL A)

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV 3701	164.807	-1.7632 %
14.623	tg. salida	164.578	-1.3681 %
14.623	tg. entrada	164.578	-1.3681 %
14.623	tg. salida	164.578	-1.5973 %
14.623	tg. entrada	164.578	-1.5973 %
20.000	KV 3911	164.496	-1.4598 %
40.000	KV 3911	164.255	-0.9484 %
43.866	tg. salida	164.220	-0.8496 %
43.866	tg. entrada	164.220	-0.8496 %
43.866	tg. salida	164.220	-1.0804 %
43.866	tg. entrada	164.220	-1.0804 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
243.771	tg. entrada	165.227	1.9136 %
253.561	tg. salida	165.406	1.7355 %
253.562	tg. entrada	165.406	1.7355 %
253.562	tg. salida	165.406	1.7996 %
253.561	tg. entrada	165.406	1.7996 %
260.000	KV 24652	165.523	1.8257 %
268.275	tg. salida	165.675	1.8593 %
268.275	tg. entrada	165.675	1.8593 %
268.275	tg. salida	165.675	1.8630 %
268.275	tg. entrada	165.675	1.8630 %
280.000	KV -13706	165.889	1.7774 %
292.751	tg. salida	166.109	1.6844 %
300.000	Rampa	166.232	1.6844 %
320.000	Rampa	166.568	1.6844 %
340.000	Rampa	166.905	1.6844 %
360.000	Rampa	167.242	1.6844 %
380.000	Rampa	167.579	1.6844 %
400.000	Rampa	167.916	1.6844 %
420.000	Rampa	168.253	1.6844 %
440.000	Rampa	168.590	1.6844 %
457.753	tg. entrada	168.889	1.6844 %
460.000	KV 3460	168.927	1.7494 %
480.000	KV 3460	169.335	2.3274 %
500.000	KV 3460	169.858	2.9055 %
520.000	KV 3460	170.497	3.4836 %
540.000	KV 3460	171.252	4.0617 %
560.000	KV 3460	172.122	4.6397 %
580.000	KV 3460	173.108	5.2178 %
600.000	KV 3460	174.209	5.7959 %
607.753	tg. salida	174.667	6.0200 %
620.000	Rampa	175.404	6.0200 %
639.837	tg. entrada	176.598	6.0200 %
639.837	tg. salida	176.598	6.5100 %
640.000	Rampa	176.609	6.5100 %
658.805	Rampa	177.833	6.5100 %

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 2 : Entrada Norte de Vimianzo (RAMAL B)

*** 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.)	(%)
-1.395314	0.000	0.000	6.375	167.672	-1.019	167.775	6.375	167.672	0.000	1.257
-0.138771	45.000	2749.229	30.052	167.639	7.552	167.671	52.552	167.976	0.092	1.637
1.498052	45.000	3430.237	77.387	168.349	54.887	168.011	99.887	168.390	0.074	-1.312
0.186189	39.000	3447.460	126.045	168.439	106.545	168.403	145.545	168.696	0.055	1.131
1.317457	0.000	0.000	145.910	168.701	145.910	168.701	145.910	168.701	0.000	-0.181
1.136751	20.003	10765.749	155.910	168.814	145.909	168.701	165.911	168.947	0.005	0.186
1.322550	0.000	0.000	165.911	168.947	165.911	168.947	165.911	168.947	0.000	-0.253
1.069895	35.004	11540.942	183.413	169.134	165.911	168.947	200.915	169.374	0.013	0.303
1.373199	0.000	0.000	200.915	169.374	200.915	169.374	200.915	169.374	0.000	-0.061
1.312092	45.017	22831.214	223.424	169.670	200.916	169.374	245.932	169.921	0.011	-0.197
1.114920	0.000	0.000	245.933	169.921	245.933	169.921	245.933	169.921	0.000	0.010
1.124711	20.001	10795.283	255.933	170.033	245.933	169.921	265.934	170.164	0.005	0.185
1.309989	0.000	0.000	265.934	170.164	265.934	170.164	265.934	170.164	0.000	-0.079
1.230696	10.004	7911.771	270.935	170.226	265.934	170.164	275.937	170.281	0.002	-0.126
1.104256	0.000	0.000	275.937	170.281	275.937	170.281	275.937	170.281	0.000	0.055
1.159260	20.001	10793.716	285.938	170.397	275.937	170.281	295.938	170.531	0.005	0.185
1.344561	0.000	0.000	295.938	170.531	295.938	170.531	295.938	170.531	0.000	-0.195
1.149296	15.001	11624.479	303.440	170.618	295.939	170.531	310.941	170.713	0.002	0.129
1.278347	0.000	0.000	310.942	170.713	310.942	170.713	310.942	170.713	0.000	-0.068
1.210437	10.002	14883.007	315.943	170.774	310.942	170.713	320.944	170.831	0.001	-0.067
1.143236	0.000	0.000	320.944	170.831	320.944	170.831	320.944	170.831	0.000	0.041
1.183811	15.003	11026.310	328.446	170.920	320.945	170.831	335.947	171.019	0.003	0.136
1.319875	0.000	0.000	335.948	171.019	335.948	171.019	335.948	171.019	0.000	-0.194
1.125961	20.000	10778.385	345.948	171.132	335.948	171.019	355.948	171.263	0.005	0.186
1.311519	0.000	0.000	355.949	171.263	355.949	171.263	355.949	171.263	0.000	-0.176
1.135035	20.003	12278.284	365.951	171.376	355.950	171.263	375.953	171.506	0.004	0.163
1.297952	0.000	0.000	375.954	171.506	375.954	171.506	375.954	171.506	0.000	-0.140
1.158068	10.000	10771.793	380.954	171.564	375.955	171.506	385.954	171.627	0.001	0.093
1.250901	0.000	0.000	385.955	171.627	385.955	171.627	385.955	171.627	0.000	0.023
1.274007							390.955	171.690		

Istram 20.11.11.09 :

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 2 : Entrada Norte de Vimianzo

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

2. ENTRADA NORTE DE VIMIANZO (RAMAL B)

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	167.761	-1.3953 %
6.375	tg. entrada	167.672	-1.3953 %
6.375	tg. salida	167.672	-0.1388 %
7.552	tg. entrada	167.671	-0.1388 %
11.367	Punto bajo	167.668	0.0000 %
20.000	KV 2749	167.682	0.3140 %
40.000	KV 2749	167.817	1.0415 %
52.552	tg. salida	167.976	1.4981 %
54.887	tg. entrada	168.011	1.4981 %
60.000	KV -3430	168.084	1.3490 %



***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
200.916	tg. entrada	169.374	1.3121 %
220.000	KV -22831	169.617	1.2285 %
240.000	KV -22831	169.854	1.1409 %
245.932	tg. salida	169.921	1.1149 %
245.933	tg. entrada	169.921	1.1149 %
245.933	tg. salida	169.921	1.1247 %
245.933	tg. entrada	169.921	1.1247 %
260.000	KV 10795	170.088	1.2550 %
265.934	tg. salida	170.164	1.3100 %
265.934	tg. entrada	170.164	1.3100 %
265.934	tg. salida	170.164	1.2307 %
265.934	tg. entrada	170.164	1.2307 %
275.937	tg. salida	170.281	1.1043 %
275.937	tg. entrada	170.281	1.1043 %
275.937	tg. salida	170.281	1.1593 %
275.937	tg. entrada	170.281	1.1593 %
280.000	KV 10794	170.329	1.1969 %
295.938	tg. salida	170.531	1.3446 %
295.938	tg. entrada	170.531	1.3446 %
295.938	tg. salida	170.531	1.1493 %
295.939	tg. entrada	170.531	1.1493 %
300.000	KV 11624	170.579	1.1842 %
310.941	tg. salida	170.713	1.2783 %
310.942	tg. entrada	170.713	1.2783 %
310.942	tg. salida	170.713	1.2104 %
310.942	tg. entrada	170.713	1.2104 %
320.000	KV -14883	170.820	1.1496 %
320.944	tg. salida	170.831	1.1432 %
320.944	tg. entrada	170.831	1.1432 %
320.944	tg. salida	170.831	1.1838 %
320.945	tg. entrada	170.831	1.1838 %
335.947	tg. salida	171.019	1.3199 %
335.948	tg. entrada	171.019	1.3199 %
335.948	tg. salida	171.019	1.1260 %
335.948	tg. entrada	171.019	1.1260 %
340.000	KV 10778	171.065	1.1636 %
355.948	tg. salida	171.263	1.3115 %
355.949	tg. entrada	171.263	1.3115 %
355.949	tg. salida	171.263	1.1350 %
355.950	tg. entrada	171.263	1.1350 %
360.000	KV 12278	171.309	1.1680 %
375.953	tg. salida	171.506	1.2980 %
375.954	tg. entrada	171.506	1.2980 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
375.954	tg. salida	171.506	1.1581 %
375.955	tg. entrada	171.506	1.1581 %
380.000	KV 10772	171.554	1.1956 %
385.954	tg. salida	171.627	1.2509 %
385.955	tg. entrada	171.627	1.2509 %
385.955	tg. salida	171.627	1.2740 %
390.955	Rampa	171.690	1.2740 %

3. ENTRADA A VG-1.5 DESDE VIMIANZO (RAMAL C)

Istram 20.11.11.09
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Alternativa 1
 EJE : 3 : Entrada a VG-1.5 desde Vimianzo (RAMAL C)

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
					-0.292	186.001				
-6.371429	40.000	4579.346	9.238	185.394	-10.762	186.668	29.238	184.294	0.044	0.873
-5.497941	0.000	0.000	35.897	183.928	35.897	183.928	35.897	183.928	0.000	-1.012
-6.510000	80.000	928.057	327.127	164.969	287.127	167.573	367.127	165.813	0.862	8.620
2.110156	0.000	0.000	393.335	166.366	393.335	166.366	393.335	166.366	0.000	-0.289
1.820896	25.000	3866.880	405.835	166.594	393.335	166.366	418.335	166.902	0.020	0.647
2.467403	0.000	0.000	418.335	166.902	418.335	166.902	418.335	166.902	0.000	-0.094
2.373307	0.000	0.000	428.337	167.139	428.337	167.139	428.337	167.139	0.000	0.063
2.436670	15.000	3873.884	435.837	167.322	428.338	167.139	443.337	167.534	0.007	0.387
2.823868	0.000	0.000	443.337	167.534	443.337	167.534	443.337	167.534	0.000	-0.233
2.591308	20.002	4258.798	453.339	167.793	443.338	167.534	463.340	168.099	0.012	0.470
3.060982	0.000	0.000	463.340	168.099	463.340	168.099	463.340	168.099	0.000	0.076
3.136578							468.340	168.256		



Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 3 : Entrada a VG-1.5 desde Vimianzo

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV 4579	185.995	-6.1364 %
20.000	KV 4579	184.811	-5.6997 %
29.238	tg. salida	184.294	-5.4979 %
35.897	tg. entrada	183.928	-5.4979 %
35.897	tg. salida	183.928	-6.5100 %
40.000	Pendiente	183.661	-6.5100 %
60.000	Pendiente	182.359	-6.5100 %
80.000	Pendiente	181.057	-6.5100 %
100.000	Pendiente	179.755	-6.5100 %
120.000	Pendiente	178.453	-6.5100 %
140.000	Pendiente	177.151	-6.5100 %
160.000	Pendiente	175.849	-6.5100 %
180.000	Pendiente	174.547	-6.5100 %
200.000	Pendiente	173.245	-6.5100 %
220.000	Pendiente	171.943	-6.5100 %
240.000	Pendiente	170.641	-6.5100 %
260.000	Pendiente	169.339	-6.5100 %
280.000	Pendiente	168.037	-6.5100 %
287.127	tg. entrada	167.573	-6.5100 %
300.000	KV 928	166.824	-5.1229 %
320.000	KV 928	166.015	-2.9678 %
340.000	KV 928	165.637	-0.8128 %
347.543	Punto bajo	165.606	0.0000 %
360.000	KV 928	165.690	1.3422 %
367.127	tg. salida	165.813	2.1102 %
380.000	Rampa	166.085	2.1102 %
393.335	tg. entrada	166.366	2.1102 %
393.335	tg. salida	166.366	1.8209 %
393.335	tg. entrada	166.366	1.8209 %
400.000	KV 3867	166.493	1.9932 %
418.335	tg. salida	166.902	2.4674 %
418.335	tg. entrada	166.902	2.4674 %
418.335	tg. salida	166.902	2.3733 %
420.000	Rampa	166.942	2.3733 %
428.337	tg. entrada	167.139	2.3733 %
428.337	tg. salida	167.139	2.4367 %
428.338	tg. entrada	167.139	2.4367 %
440.000	KV 3874	167.441	2.7377 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
443.337	tg. salida	167.534	2.8239 %
443.337	tg. entrada	167.534	2.8239 %
443.337	tg. salida	167.534	2.5913 %
443.338	tg. entrada	167.534	2.5913 %
460.000	KV 4259	167.998	2.9826 %
463.340	tg. salida	168.099	3.0610 %
463.340	tg. entrada	168.099	3.0610 %
463.340	tg. salida	168.099	3.1366 %
468.340	Rampa	168.256	3.1366 %

4. SALIDA A VIMIANZO DESDE VG-1.5 (RAMAL D)

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde VG-1.5 (RAMAL D)

* * * 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.)	(%)
					0.000	169.838				
-1.344147	19.492	10505.965	9.746	169.707	0.000	169.838	19.492	169.594	0.005	0.186
-1.158618	0.000	0.000	19.492	169.594	19.492	169.594	19.492	169.594	0.000	-0.167
-1.325616	19.491	12184.593	29.238	169.465	19.493	169.594	38.983	169.352	0.004	0.160
-1.165655	0.000	0.000	38.983	169.352	38.983	169.352	38.983	169.352	0.000	-0.169
-1.334683	19.491	11118.409	48.729	169.222	38.984	169.352	58.474	169.109	0.004	0.175
-1.159382	0.000	0.000	58.474	169.109	58.474	169.109	58.474	169.109	0.000	-0.192
-1.351138	24.361	12288.425	70.655	168.944	58.475	169.109	82.835	168.804	0.006	0.198
-1.152896	0.000	0.000	82.836	168.804	82.836	168.804	82.836	168.804	0.000	-0.164
-1.317070	14.619	10552.809	90.146	168.707	82.836	168.804	97.455	168.621	0.003	0.139
-1.178538	0.000	0.000	97.456	168.621	97.456	168.621	97.456	168.621	0.000	-0.118
-1.296106	80.000	964.308	168.093	167.706	128.093	168.224	208.093	170.506	0.830	8.296
7.000000	20.000	10618.729	558.144	195.009	548.144	194.309	568.144	195.690	0.005	-0.188
6.811654							615.447	198.912		



Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Alternativa 1
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde VG-1.5

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	169.838	-1.3441 %
0.000	tg. entrada	169.838	-1.3441 %
19.492	tg. salida	169.594	-1.1586 %
19.492	tg. entrada	169.594	-1.1586 %
19.492	tg. salida	169.594	-1.3256 %
19.493	tg. entrada	169.594	-1.3256 %
20.000	KV 12185	169.588	-1.3215 %
38.983	tg. salida	169.352	-1.1657 %
38.983	tg. entrada	169.352	-1.1657 %
38.983	tg. salida	169.352	-1.3347 %
38.984	tg. entrada	169.352	-1.3347 %
40.000	KV 11118	169.338	-1.3255 %
58.474	tg. salida	169.109	-1.1594 %
58.474	tg. entrada	169.109	-1.1594 %
58.474	tg. salida	169.109	-1.3511 %
58.475	tg. entrada	169.109	-1.3511 %
60.000	KV 12288	169.088	-1.3387 %
80.000	KV 12288	168.837	-1.1760 %
82.835	tg. salida	168.804	-1.1529 %
82.836	tg. entrada	168.804	-1.1529 %
82.836	tg. salida	168.804	-1.3171 %
82.836	tg. entrada	168.804	-1.3171 %
97.455	tg. salida	168.621	-1.1785 %
97.456	tg. entrada	168.621	-1.1785 %
97.456	tg. salida	168.621	-1.2961 %
100.000	Pendiente	168.588	-1.2961 %
120.000	Pendiente	168.329	-1.2961 %
128.093	tg. entrada	168.224	-1.2961 %
140.000	KV 964	168.143	-0.0613 %
140.591	Punto bajo	168.143	0.0000 %
160.000	KV 964	168.338	2.0127 %
180.000	KV 964	168.948	4.0867 %
200.000	KV 964	169.973	6.1607 %
208.093	tg. salida	170.506	7.0000 %
220.000	Rampa	171.339	7.0000 %
240.000	Rampa	172.739	7.0000 %
260.000	Rampa	174.139	7.0000 %
280.000	Rampa	175.539	7.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
300.000	Rampa	176.939	7.0000 %
320.000	Rampa	178.339	7.0000 %
340.000	Rampa	179.739	7.0000 %
360.000	Rampa	181.139	7.0000 %
380.000	Rampa	182.539	7.0000 %
400.000	Rampa	183.939	7.0000 %
420.000	Rampa	185.339	7.0000 %
440.000	Rampa	186.739	7.0000 %
460.000	Rampa	188.139	7.0000 %
480.000	Rampa	189.539	7.0000 %
500.000	Rampa	190.939	7.0000 %
520.000	Rampa	192.339	7.0000 %
540.000	Rampa	193.739	7.0000 %
548.144	tg. entrada	194.309	7.0000 %
560.000	KV -10619	195.132	6.8884 %
568.144	tg. salida	195.690	6.8117 %
580.000	Rampa	196.498	6.8117 %
600.000	Rampa	197.860	6.8117 %
615.447	Rampa	198.912	6.8117 %

5. TRONCO DE LA VARIANTE

Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 4 : TRONCO VARIANTE Eje 5
EJE : 5 : Alternativa 1

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE PK	Z	ENTRADA AL ACUERDO PK	Z	SALIDA DEL ACUERDO PK	Z	BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
					0.000	177.833				
6.510000	300.000	5738.754	476.220	208.835	326.220	199.070	626.220	210.758	1.960	-5.228
1.282384	165.000	13551.072	1752.753	225.205	1670.253	224.147	1835.253	227.267	0.251	1.218
2.500000	193.000	4975.480	1945.321	230.019	1848.821	227.607	2041.821	228.688	0.936	-3.879
-1.379022							2049.466	228.583		



Istram 20.11.11.09

PROYECTO :
GRUPO : 4 : TRONCO VARIANTE Eje 5
EJE : 5 : Alternativa 1

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	177.833	6.5100 %
20.000	Rampa	179.135	6.5100 %
40.000	Rampa	180.437	6.5100 %
60.000	Rampa	181.739	6.5100 %
80.000	Rampa	183.041	6.5100 %
100.000	Rampa	184.343	6.5100 %
120.000	Rampa	185.645	6.5100 %
140.000	Rampa	186.947	6.5100 %
160.000	Rampa	188.249	6.5100 %
180.000	Rampa	189.551	6.5100 %
200.000	Rampa	190.853	6.5100 %
220.000	Rampa	192.155	6.5100 %
240.000	Rampa	193.457	6.5100 %
260.000	Rampa	194.759	6.5100 %
280.000	Rampa	196.061	6.5100 %
300.000	Rampa	197.363	6.5100 %
320.000	Rampa	198.665	6.5100 %
326.220	tg. entrada	199.070	6.5100 %
340.000	KV -5739	199.950	6.2699 %
360.000	KV -5739	201.170	5.9214 %
380.000	KV -5739	202.319	5.5729 %
400.000	KV -5739	203.399	5.2244 %
420.000	KV -5739	204.409	4.8758 %
440.000	KV -5739	205.349	4.5273 %
460.000	KV -5739	206.220	4.1788 %
480.000	KV -5739	207.021	3.8303 %
500.000	KV -5739	207.752	3.4818 %
520.000	KV -5739	208.413	3.1333 %
540.000	KV -5739	209.005	2.7848 %
560.000	KV -5739	209.527	2.4363 %
580.000	KV -5739	209.980	2.0878 %
600.000	KV -5739	210.362	1.7393 %
620.000	KV -5739	210.675	1.3908 %
626.220	tg. salida	210.758	1.2824 %
640.000	Rampa	210.935	1.2824 %
660.000	Rampa	211.192	1.2824 %
680.000	Rampa	211.448	1.2824 %
700.000	Rampa	211.705	1.2824 %
720.000	Rampa	211.961	1.2824 %
740.000	Rampa	212.218	1.2824 %
760.000	Rampa	212.474	1.2824 %
780.000	Rampa	212.731	1.2824 %
800.000	Rampa	212.987	1.2824 %
820.000	Rampa	213.243	1.2824 %
840.000	Rampa	213.500	1.2824 %
860.000	Rampa	213.756	1.2824 %
880.000	Rampa	214.013	1.2824 %
900.000	Rampa	214.269	1.2824 %
920.000	Rampa	214.526	1.2824 %
940.000	Rampa	214.782	1.2824 %
960.000	Rampa	215.039	1.2824 %
980.000	Rampa	215.295	1.2824 %
1000.000	Rampa	215.552	1.2824 %
1020.000	Rampa	215.808	1.2824 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1140.000	Rampa	217.347	1.2824 %
1160.000	Rampa	217.604	1.2824 %
1180.000	Rampa	217.860	1.2824 %
1200.000	Rampa	218.117	1.2824 %
1220.000	Rampa	218.373	1.2824 %
1240.000	Rampa	218.629	1.2824 %
1260.000	Rampa	218.886	1.2824 %
1280.000	Rampa	219.142	1.2824 %
1300.000	Rampa	219.399	1.2824 %
1320.000	Rampa	219.655	1.2824 %
1340.000	Rampa	219.912	1.2824 %
1360.000	Rampa	220.168	1.2824 %
1380.000	Rampa	220.425	1.2824 %
1400.000	Rampa	220.681	1.2824 %
1420.000	Rampa	220.938	1.2824 %
1440.000	Rampa	221.194	1.2824 %
1460.000	Rampa	221.451	1.2824 %
1480.000	Rampa	221.707	1.2824 %
1500.000	Rampa	221.964	1.2824 %
1520.000	Rampa	222.220	1.2824 %
1540.000	Rampa	222.477	1.2824 %
1560.000	Rampa	222.733	1.2824 %
1580.000	Rampa	222.990	1.2824 %
1600.000	Rampa	223.246	1.2824 %
1620.000	Rampa	223.503	1.2824 %
1640.000	Rampa	223.759	1.2824 %
1660.000	Rampa	224.016	1.2824 %
1670.253	tg. entrada	224.147	1.2824 %
1680.000	KV 13551	224.275	1.3543 %
1700.000	KV 13551	224.561	1.5019 %
1720.000	KV 13551	224.876	1.6495 %
1740.000	KV 13551	225.221	1.7971 %
1760.000	KV 13551	225.595	1.9447 %
1780.000	KV 13551	225.999	2.0923 %
1800.000	KV 13551	226.432	2.2398 %
1820.000	KV 13551	226.895	2.3874 %
1835.253	tg. salida	227.267	2.5000 %
1840.000	Rampa	227.386	2.5000 %
1848.821	tg. entrada	227.607	2.5000 %
1860.000	KV -4975	227.874	2.2753 %
1880.000	KV -4975	228.288	1.8734 %
1900.000	KV -4975	228.623	1.4714 %
1920.000	KV -4975	228.877	1.0694 %
1940.000	KV -4975	229.051	0.6674 %
1960.000	KV -4975	229.144	0.2655 %
1973.209	Punto alto	229.162	0.0000 %
1980.000	KV -4975	229.157	-0.1365 %
2000.000	KV -4975	229.089	-0.5385 %
2020.000	KV -4975	228.941	-0.9404 %
2040.000	KV -4975	228.713	-1.3424 %
2041.821	tg. salida	228.688	-1.3790 %
2049.466	Pendiente	228.583	-1.3790 %



6. GLORIETA

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 6 : Glorieta

***** 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.)	(%)
5.000000	40.000	400.000	42.469	231.716	-28.217	228.181	62.469	230.716	0.500	-10.000
-5.000000	50.000	500.000	181.455	224.766	156.455	226.016	206.455	226.016	0.625	10.000
5.000000	40.000	400.000	322.827	231.835	302.827	230.835	342.827	230.835	0.500	-10.000
-5.000000					395.898	228.181				

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 6 : Glorieta

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	229.592	5.0000 %
20.000	Rampa	230.592	5.0000 %
22.469	tg. entrada	230.716	5.0000 %
40.000	KV -400	231.208	0.6173 %
42.469	Punto alto	231.216	0.0000 %
60.000	KV -400	230.832	-4.3827 %
62.469	tg. salida	230.716	-5.0000 %
80.000	Pendiente	229.839	-5.0000 %
100.000	Pendiente	228.839	-5.0000 %
120.000	Pendiente	227.839	-5.0000 %
140.000	Pendiente	226.839	-5.0000 %
156.455	tg. entrada	226.016	-5.0000 %
160.000	KV 500	225.852	-4.2911 %
180.000	KV 500	225.394	-0.2911 %
181.455	Punto bajo	225.391	0.0000 %
200.000	KV 500	225.735	3.7089 %
206.455	tg. salida	226.016	5.0000 %
220.000	Rampa	226.694	5.0000 %
240.000	Rampa	227.694	5.0000 %
260.000	Rampa	228.694	5.0000 %
280.000	Rampa	229.694	5.0000 %
300.000	Rampa	230.694	5.0000 %
302.827	tg. entrada	230.835	5.0000 %
320.000	KV -400	231.325	0.7067 %
322.827	Punto alto	231.335	0.0000 %
340.000	KV -400	230.966	-4.2933 %
342.827	tg. salida	230.835	-5.0000 %
360.000	Pendiente	229.976	-5.0000 %
380.000	Pendiente	228.976	-5.0000 %
395.898	Pendiente	228.181	-5.0000 %

7. REPOSICION AC-552

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 7 : AC-552

***** 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	221.220				
6.000000	0.000	0.000	74.942	225.716	74.942	225.716	74.942	225.716	0.000	-3.944
2.055637	0.000	0.000	88.384	225.993	88.384	225.993	88.384	225.993	0.000	4.475
6.530750	0.000	0.000	164.374	230.955	164.374	230.955	164.374	230.955	0.000	-8.590
-2.059710	0.000	0.000	171.374	230.811	171.374	230.811	171.374	230.811	0.000	3.760
1.700000	30.000	592.769	192.160	231.165	177.160	230.910	207.160	232.179	0.190	5.061
6.760995							232.640	233.901		

Istram 20.11.11.09
PROYECTO :
GRUPO : 6 : Alternativa 1
EJE : 7 : AC-552

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	221.220	6.0000 %
20.000	Rampa	222.420	6.0000 %
40.000	Rampa	223.620	6.0000 %
60.000	Rampa	224.820	6.0000 %
74.942	tg. entrada	225.716	6.0000 %
74.942	tg. salida	225.716	2.0556 %
80.000	Rampa	225.820	2.0556 %
88.384	tg. entrada	225.993	2.0556 %
88.384	tg. salida	225.993	6.5308 %
100.000	Rampa	226.751	6.5308 %
120.000	Rampa	228.057	6.5308 %
140.000	Rampa	229.364	6.5308 %
160.000	Rampa	230.670	6.5308 %
164.374	tg. entrada	230.955	6.5308 %
164.374	Punto alto	230.955	0.0000 %
164.374	tg. salida	230.955	-2.0597 %
171.374	tg. entrada	230.811	-2.0597 %
171.374	Punto bajo	230.811	0.0000 %
171.374	tg. salida	230.811	1.7000 %
177.160	tg. entrada	230.910	1.7000 %
180.000	KV 593	230.965	2.1792 %
200.000	KV 593	231.738	5.5532 %
207.160	tg. salida	232.179	6.7610 %
220.000	Rampa	233.047	6.7610 %
232.640	Rampa	233.901	6.7610 %



APÉNDICE 3: VISIBILIDAD DE PARADA



EJE: TRONCO DE LA VARIANTE

PK ascendentes

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDOR VG-1.5
 EJE: 5: TRONCO DE LA VARIANTE

*** 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*(FI + i)))

Sentido: Normal
 Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
 Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880
 Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880

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: 1.500 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: 0.000 m hacia el exterior
 - Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

No se han definido barreras visuales

*** ESTUDIO DE VISIBILIDAD ***

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	
0.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
5.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
10.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
15.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
20.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
25.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
30.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
35.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
40.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
45.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
50.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
55.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
60.000	100.000	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
65.000	100.000	105.439	6.510%	2366.708	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
70.000	100.000	105.439	6.510%	761.190	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
75.000	100.000	105.439	6.510%	453.038	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
80.000	100.000	105.439	6.510%	322.237	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
85.000	80.000	105.439	6.510%	249.894	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
90.000	80.000	105.439	6.510%	203.978	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
95.000	80.000	105.439	6.510%	172.244	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
100.000	80.000	105.439	6.510%	149.001	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
105.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
110.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
115.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
120.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
125.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
130.000	80.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	68.347	Desmonte
135.000	100.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
140.000	100.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
145.000	100.000	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000	77.683	Desmonte
150.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
155.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
160.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
165.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
170.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
175.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
180.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
185.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
190.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
195.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
200.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
205.000	105.439	105.439	6.510%	138.500	0.000	0.348	80.000		
210.000	105.439	105.439	6.510%	146.592	0.000	0.348	80.000		
215.000	105.439	105.439	6.510%	169.042	0.000	0.348	80.000		
220.000	105.439	105.439	6.510%	199.514	0.000	0.348	80.000		
225.000	105.439	105.439	6.510%	243.244	0.000	0.348	80.000		
230.000	105.439	105.439	6.510%	311.293	0.000	0.348	80.000		
235.000	105.439	105.439	6.510%	431.754	0.000	0.348	80.000		
240.000	105.439	105.439	6.510%	703.109	0.000	0.348	80.000		
245.000	105.439	105.439	6.510%	1884.088	0.000	0.348	80.000		
250.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
255.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
260.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
265.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
270.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		
275.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000		



PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida
280.000	105.439	105.439	6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000	555.000	111.954	111.954	2.523%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
285.000	105.439	105.439	6.510%	-4959.329	0.000	0.348	80.000	80.000	560.000	112.112	112.112	2.436%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
290.000	105.439	105.439	6.510%	-1918.306	0.000	0.348	80.000	80.000	565.000	112.271	112.271	2.349%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
295.000	105.439	105.439	6.510%	-1189.570	0.000	0.348	80.000	80.000	570.000	112.430	112.430	2.262%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
300.000	105.439	105.439	6.510%	-862.307	0.000	0.348	80.000	80.000	575.000	112.590	112.590	2.175%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
305.000	105.439	105.439	6.510%	-676.400	0.000	0.348	80.000	80.000	580.000	112.751	112.751	2.088%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
310.000	105.439	105.439	6.510%	-556.531	0.000	0.348	80.000	80.000	585.000	112.913	112.913	2.001%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
315.000	105.439	105.439	6.510%	-472.820	0.000	0.348	80.000	80.000	590.000	113.075	113.075	1.914%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
320.000	105.439	105.439	6.510%	-411.051	0.000	0.348	80.000	80.000	595.000	113.239	113.239	1.826%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
325.000	105.439	105.439	6.510%	-363.596	0.000	0.348	80.000	80.000	600.000	113.403	113.403	1.739%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
330.000	105.536	105.536	6.444%	-325.996	-5739.000	0.348	80.000	80.000	605.000	113.568	113.568	1.652%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
335.000	105.666	105.666	6.357%	-295.471	-5739.000	0.348	80.000	80.000	610.000	113.733	113.733	1.565%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
340.000	105.796	105.796	6.270%	-270.194	-5739.000	0.348	80.000	80.000	615.000	113.900	113.900	1.478%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
345.000	105.926	105.926	6.183%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	620.000	114.067	114.067	1.391%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
350.000	106.057	106.057	6.096%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	625.000	114.235	114.235	1.304%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000
355.000	106.189	106.189	6.008%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	630.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
360.000	106.321	106.321	5.921%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	635.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
365.000	106.453	106.453	5.834%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	640.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
370.000	106.587	106.587	5.747%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	645.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
375.000	106.720	106.720	5.660%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	650.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
380.000	106.855	106.855	5.573%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	655.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
385.000	106.990	106.990	5.486%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	660.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
390.000	107.125	107.125	5.399%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	665.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
395.000	107.262	107.262	5.311%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	670.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
400.000	107.398	107.398	5.224%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	675.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
405.000	107.536	107.536	5.137%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	680.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
410.000	107.674	107.674	5.050%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	685.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
415.000	107.812	107.812	4.963%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	690.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
420.000	107.951	107.951	4.876%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	695.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
425.000	108.091	108.091	4.789%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	700.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
430.000	108.231	108.231	4.702%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	705.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
435.000	108.372	108.372	4.614%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	710.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
440.000	108.514	108.514	4.527%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	715.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
445.000	108.656	108.656	4.440%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	720.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
450.000	108.799	108.799	4.353%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	725.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
455.000	108.943	108.943	4.266%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	730.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
460.000	109.087	109.087	4.179%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	735.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
465.000	109.232	109.232	4.092%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	740.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
470.000	109.377	109.377	4.005%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	745.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
475.000	109.523	109.523	3.917%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	750.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
480.000	109.670	109.670	3.830%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	755.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
485.000	109.817	109.817	3.743%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	760.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
490.000	109.966	109.966	3.656%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	765.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
495.000	110.114	110.114	3.569%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	770.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
500.000	110.264	110.264	3.482%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	775.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
505.000	110.414	110.414	3.395%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	780.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
510.000	110.565	110.565	3.308%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	785.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
515.000	110.716	110.716	3.220%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	790.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
520.000	110.869	110.869	3.133%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	795.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
525.000	111.021	111.021	3.046%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	800.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
530.000	111.175	111.175	2.959%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	805.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
535.000	111.329	111.329	2.872%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	810.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
540.000	111.484	111.484	2.785%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	815.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
545.000	111.640	111.640	2.698%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	820.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
550.000	111.797	111.797	2.611%	-266.500	-5739.000	0.348	80.000	80.000	825.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
									830.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
									835.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
									840.000	114.276	114.276	1.282%	-266.500	0.000	0.348	80.000	80.000
									845.000	114.276	114.276	1.282%	-266.5				



PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida
1450.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1805.000	112.403	112.403	2.277%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1455.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1810.000	112.336	112.336	2.314%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1460.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1815.000	112.268	112.268	2.351%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1465.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1820.000	112.201	112.201	2.387%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1470.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1825.000	112.134	112.134	2.424%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1475.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1830.000	112.067	112.067	2.461%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1480.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1835.000	112.000	112.000	2.498%	0.000	13551.000	0.348	80.000	80.000
1485.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1840.000	111.996	111.996	2.500%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1490.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1845.000	111.996	111.996	2.500%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1495.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1850.000	112.039	112.039	2.476%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1500.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1855.000	112.222	112.222	2.376%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1505.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1860.000	112.406	112.406	2.275%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1510.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1865.000	112.590	112.590	2.175%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1515.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1870.000	112.776	112.776	2.074%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1520.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1875.000	112.963	112.963	1.974%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1525.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1880.000	113.151	113.151	1.873%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1530.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1885.000	113.339	113.339	1.773%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1535.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1890.000	113.529	113.529	1.672%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1540.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1895.000	113.720	113.720	1.572%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1545.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1900.000	113.912	113.912	1.471%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1550.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1905.000	114.105	114.105	1.371%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1555.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1910.000	114.299	114.299	1.270%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1560.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1915.000	114.494	114.494	1.170%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1565.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1920.000	114.691	114.691	1.069%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1570.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1925.000	114.888	114.888	0.969%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1575.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1930.000	115.086	115.086	0.868%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1580.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1935.000	115.286	115.286	0.768%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1585.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1940.000	115.487	115.487	0.667%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1590.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1945.000	115.689	115.689	0.567%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1595.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1950.000	115.892	115.892	0.466%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1600.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1955.000	116.096	116.096	0.366%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1605.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1960.000	116.301	116.301	0.265%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1610.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1965.000	116.508	116.508	0.165%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1615.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1970.000	116.715	116.715	0.064%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1620.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1975.000	116.924	116.924	-0.036%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1625.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1980.000	117.134	117.134	-0.136%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1630.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1985.000	117.346	117.346	-0.237%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1635.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1990.000	117.558	117.558	-0.337%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1640.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	1995.000	117.772	117.772	-0.438%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1645.000	114.276	114.276	1.282%	528.500	0.000	0.348	80.000	80.000	2000.000	117.987	117.987	-0.538%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1650.000	114.276	114.276	1.282%	535.776	0.000	0.348	80.000	80.000	2005.000	118.203	118.203	-0.639%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1655.000	114.276	114.276	1.282%	570.628	0.000	0.348	80.000	80.000	2010.000	118.421	118.421	-0.739%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1660.000	114.276	114.276	1.282%	610.314	0.000	0.348	80.000	80.000	2015.000	118.640	118.640	-0.840%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1665.000	114.276	114.276	1.282%	655.917	0.000	0.348	80.000	80.000	2020.000	118.860	118.860	-0.940%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1670.000	114.276	114.276	1.282%	708.866	0.000	0.348	80.000	80.000	2025.000	119.082	119.082	-1.041%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1675.000	114.208	114.208	1.317%	771.090	13551.000	0.348	80.000	80.000	2030.000	119.305	119.305	-1.141%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1680.000	114.137	114.137	1.354%	845.263	13551.000	0.348	80.000	80.000	2035.000	119.529	119.529	-1.242%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1685.000	114.066	114.066	1.391%	935.190	13551.000	0.348	80.000	80.000	2040.000	119.754	119.754	-1.342%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	80.000
1690.000	113.995	113.995	1.428%	1046.487	13551.000	0.348	80.000	80.000	2045.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1695.000	113.924	113.924	1.465%	1187.798	13551.000	0.348	80.000	80.000	2050.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1700.000	113.854	113.854	1.502%	1373.159	13551.000	0.348	80.000	80.000	2055.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1705.000	113.783	113.783	1.539%	1626.967	13551.000	0.348	80.000	80.000	2060.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1710.000	113.713	113.713	1.576%	1995.720	13551.000	0.348	80.000	80.000	2065.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1715.000	113.643	113.643	1.613%	2580.363	13551.000	0.348	80.000	80.000	2070.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1720.000	113.573	113.573	1.649%	3648.953	13551.000	0.348	80.000	80.000	2075.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1725.000	113.503	113.503	1.686%	6226.705	13551.000	0.348	80.000	80.000	2080.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1730.000	113.433	113.433	1.723%	21193.375	13551.000	0.348	80.000	80.000	2085.000	119.837	119.837	-1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	80.000
1735.000	113.363	113.363	1.760%	0.000	13												



EJE: TRONCO DE LA VARIANTE

PK descendentes

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDOR VG-1.5
 EJE: 5: TRONCO DE LA VARIANTE

=====
 * * * 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*(Fl + i)))

Sentido: Inverso
 Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
 Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880
 Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880

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: 1.500 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: 0.000 m hacia el exterior
 - Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

No se han definido barreras visuales

=====								
* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *								
=====								
PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida

2161.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2156.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2151.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2146.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2141.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2136.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2131.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2126.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2121.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2116.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2111.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2106.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2101.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2096.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2091.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2086.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2081.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2076.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2071.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2066.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2061.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2056.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2051.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2046.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2041.880	114.089	114.089	1.379%	0.000	0.000	0.348	80.000	
2036.880	114.281	114.281	1.280%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2031.880	114.476	114.476	1.179%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2026.880	114.672	114.672	1.079%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2021.880	114.870	114.870	0.978%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2016.880	115.068	115.068	0.878%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2011.880	115.267	115.267	0.777%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2006.880	115.468	115.468	0.677%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
2001.880	115.670	115.670	0.576%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1996.880	115.873	115.873	0.476%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1991.880	116.077	116.077	0.375%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1896.880	120.188	120.188	-1.534%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1891.880	120.418	120.418	-1.635%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1886.880	120.649	120.649	-1.735%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1881.880	120.881	120.881	-1.836%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1876.880	121.115	121.115	-1.936%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1871.880	121.350	121.350	-2.037%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1866.880	121.586	121.586	-2.137%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1861.880	121.825	121.825	-2.238%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1856.880	122.064	122.064	-2.338%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1851.880	122.305	122.305	-2.439%	0.000	-4975.000	0.348	80.000	
1846.880	122.453	122.453	-2.500%	0.000	0.000	0.348	80.000	
1841.880	122.453	122.453	-2.500%	0.000	0.000	0.348	80.000	
1836.880	122.453	122.453	-2.500%	0.000	0.000	0.348	80.000	
1831.880	122.393	122.393	-2.475%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1826.880	122.304	122.304	-2.438%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1821.880	122.216	122.216	-2.401%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1816.880	122.127	122.127	-2.364%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1811.880	122.039	122.039	-2.328%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1806.880	121.951	121.951	-2.291%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1801.880	121.863	121.863	-2.254%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1796.880	121.775	121.775	-2.217%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1791.880	121.688	121.688	-2.180%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1786.880	121.601	121.601	-2.143%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1781.880	121.513	121.513	-2.106%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1776.880	121.427	121.427	-2.069%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1771.880	121.340	121.340	-2.032%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1766.880	121.253	121.253	-1.995%	0.000	13551.000	0.348	80.000	
1761.880	121.167	121.167	-1.959%	0.000	13551.000	0.348	80.000	



PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida
1756.880	121.081	121.081	-1.922%	0.000	13551.000	0.348	80.000		1416.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1751.880	120.995	120.995	-1.885%	0.000	13551.000	0.348	80.000		1411.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1746.880	120.909	120.909	-1.848%	0.000	13551.000	0.348	80.000		1406.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1741.880	120.824	120.824	-1.811%	0.000	13551.000	0.348	80.000		1401.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1736.880	120.739	120.739	-1.774%	0.000	13551.000	0.348	80.000		1396.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1731.880	120.653	120.653	-1.737%	219227.515	13551.000	0.348	80.000		1391.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1726.880	120.568	120.568	-1.700%	8480.374	13551.000	0.348	80.000		1386.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1721.880	120.484	120.484	-1.663%	4324.537	13551.000	0.348	80.000		1381.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1716.880	120.399	120.399	-1.626%	2902.594	13551.000	0.348	80.000		1476.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1711.880	120.315	120.315	-1.590%	2184.543	13551.000	0.348	80.000		1471.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1706.880	120.231	120.231	-1.553%	1751.419	13551.000	0.348	80.000		1466.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1701.880	120.147	120.147	-1.516%	1461.709	13551.000	0.348	80.000		1461.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1696.880	120.063	120.063	-1.479%	1254.300	13551.000	0.348	80.000		1456.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1691.880	119.979	119.979	-1.442%	1098.483	13551.000	0.348	80.000		1451.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1686.880	119.896	119.896	-1.405%	977.139	13551.000	0.348	80.000		1446.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1681.880	119.812	119.812	-1.368%	879.966	13551.000	0.348	80.000		1441.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1676.880	119.729	119.729	-1.331%	800.396	13551.000	0.348	80.000		1436.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1671.880	119.646	119.646	-1.294%	734.044	13551.000	0.348	80.000		1431.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1666.880	119.619	119.619	-1.282%	677.868	0.000	0.348	80.000		1426.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1661.880	119.619	119.619	-1.282%	629.695	0.000	0.348	80.000		1421.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1656.880	119.619	119.619	-1.282%	587.927	0.000	0.348	80.000		1416.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1651.880	119.619	119.619	-1.282%	551.367	0.000	0.348	80.000		1411.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1646.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1406.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1641.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1401.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1636.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1396.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1631.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1391.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1626.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1386.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1621.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1381.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1616.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1376.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1611.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1371.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1606.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1366.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1601.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1361.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1596.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1356.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1591.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1351.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1586.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1346.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1581.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1341.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1576.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1336.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1571.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1331.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1566.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1326.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1561.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1321.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1556.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1316.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1551.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1311.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1546.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1306.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1541.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1301.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1536.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1296.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1531.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1291.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1526.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1286.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1521.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1281.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1516.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1276.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	
1511.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1271.880	119.619	119.619	-1.282%	543.889	0.000	0.348	80.000	
1506.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1266.880	119.619	119.619	-1.282%	579.429	0.000	0.348	80.000	
1501.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1261.880	119.619	119.619	-1.282%	619.954	0.000	0.348	80.000	
1496.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1256.880	119.619	119.619	-1.282%	666.589	0.000	0.348	80.000	
1491.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1251.880	119.619	119.619	-1.282%	720.832	0.000	0.348	80.000	
1486.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1246.880	119.619	119.619	-1.282%	784.708	0.000	0.348	80.000	
1481.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1241.880	119.619	119.619	-1.282%	861.034	0.000	0.348	80.000	
1476.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1236.880	119.619	119.619	-1.282%	953.842	0.000	0.348	80.000	
1471.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1231.880	119.619	119.619	-1.282%	1069.119	0.000	0.348	80.000	
1466.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1226.880	119.619	119.619	-1.282%	1216.146	0.000	0.348	80.000	
1461.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1221.880	119.619	119.619	-1.282%	1410.136	0.000	0.348	80.000	
1456.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000		1216.880	119.619	119.619	-1.282%	1677.867	0.000	0.348	80.000	
1451.880	119.619	119.619	-1.282%	531.500	0.000	0.348	80.000	</									



PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida
526.880	123.713	123.713	-3.013%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		221.880	100.000	133.511	-6.510%	216.987	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
521.880	123.931	123.931	-3.101%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		216.880	100.000	133.511	-6.510%	182.347	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
516.880	124.150	124.150	-3.188%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		211.880	100.000	133.511	-6.510%	157.302	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
511.880	124.371	124.371	-3.275%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		206.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
506.880	124.592	124.592	-3.362%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		201.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
501.880	124.815	124.815	-3.449%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		196.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
496.880	125.039	125.039	-3.536%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		191.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
491.880	125.264	125.264	-3.623%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		186.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
486.880	125.490	125.490	-3.710%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		181.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
481.880	125.718	125.718	-3.798%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		176.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
476.880	125.947	125.947	-3.885%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		171.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
471.880	126.178	126.178	-3.972%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		166.880	100.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte
466.880	126.409	126.409	-4.059%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		161.880	120.000	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte
461.880	126.642	126.642	-4.146%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		156.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
456.880	126.877	126.877	-4.233%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		151.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
451.880	127.112	127.112	-4.320%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		146.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
446.880	127.349	127.349	-4.407%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		141.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
441.880	127.588	127.588	-4.495%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		136.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
436.880	127.827	127.827	-4.582%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		131.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
431.880	128.068	128.068	-4.669%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		126.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
426.880	128.311	128.311	-4.756%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		121.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
421.880	128.555	128.555	-4.843%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		116.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
416.880	128.800	128.800	-4.930%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		111.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
411.880	129.047	129.047	-5.017%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		106.880	133.511	133.511	-6.510%	141.500	0.000	0.348	80.000	
406.880	129.295	129.295	-5.104%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		101.880	133.511	133.511	-6.510%	144.795	0.000	0.348	80.000	
401.880	129.545	129.545	-5.192%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		96.880	133.511	133.511	-6.510%	165.711	0.000	0.348	80.000	
396.880	129.796	129.796	-5.279%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		91.880	133.511	133.511	-6.510%	193.777	0.000	0.348	80.000	
391.880	130.049	130.049	-5.366%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		86.880	133.511	133.511	-6.510%	233.413	0.000	0.348	80.000	
386.880	130.303	130.303	-5.453%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		81.880	133.511	133.511	-6.510%	293.636	0.000	0.348	80.000	
381.880	130.558	130.558	-5.540%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		76.880	133.511	133.511	-6.510%	396.106	0.000	0.348	80.000	
376.880	130.816	130.816	-5.627%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		71.880	133.511	133.511	-6.510%	609.296	0.000	0.348	80.000	
371.880	131.074	131.074	-5.714%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		66.880	133.511	133.511	-6.510%	1323.554	0.000	0.348	80.000	
366.880	131.335	131.335	-5.801%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		61.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
361.880	131.596	131.596	-5.889%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		56.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
356.880	131.860	131.860	-5.976%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		51.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
351.880	132.125	132.125	-6.063%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		46.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
346.880	132.392	132.392	-6.150%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		41.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
341.880	132.660	132.660	-6.237%	-263.500	-5739.000	0.348	80.000		36.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
336.880	132.930	132.930	-6.324%	-282.430	-5739.000	0.348	80.000		31.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
331.880	133.201	133.201	-6.411%	-310.806	-5739.000	0.348	80.000		26.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
326.880	133.475	133.475	-6.499%	-345.482	-5739.000	0.348	80.000		21.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
321.880	133.511	133.511	-6.510%	-388.821	0.000	0.348	80.000		16.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
316.880	133.511	133.511	-6.510%	-444.532	0.000	0.348	80.000		11.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
311.880	133.511	133.511	-6.510%	-518.794	0.000	0.348	80.000		6.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
306.880	133.511	133.511	-6.510%	-622.723	0.000	0.348	80.000		1.880	133.511	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	
301.880	133.511	133.511	-6.510%	-778.537	0.000	0.348	80.000										
296.880	133.511	133.511	-6.510%	-1038.011	0.000	0.348	80.000										
291.880	133.511	133.511	-6.510%	-1556.154	0.000	0.348	80.000										
286.880	120.000	133.511	-6.510%	-3104.176	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte									
281.880	120.000	133.511	-6.510%	-502238.923	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte									
276.880	120.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte									
271.880	120.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte									
266.880	120.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	75.909 Desmonte									
261.880	100.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
256.880	100.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
251.880	100.000	133.511	-6.510%	0.000	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
246.880	100.000	133.511	-6.510%	5098.338	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
241.880	100.000	133.511	-6.510%	923.083	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
236.880	100.000	133.511	-6.510%	508.091	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
231.880	100.000	133.511	-6.510%	350.800	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									
226.880	100.000	133.511	-6.510%	268.042	0.000	0.348	80.000	69.149 Desmonte									



APÉNDICE 4: VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO



EJE: TRONCO DE LA VARIANTE

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

PK ascendentes

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDOR VG-1.5
EJE: 5: TRONCO DE LA VARIANTE

DATOS DE TRABAJO

Tipo de estudio: Adelantamiento.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: La distancia de adelantamiento se toma de la tabla.

Sentido: Normal
Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880

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: Izquierdo
- Código: 1.000
- Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Izquierdo
- Código: 1.000
- Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

No se han definido barreras visuales

Table with 10 columns: PK, D. Disponible, D. Necesaria, Radio, Kv, V. Estudio, V. Reducida, Obstáculo, Dist. Eje, PK Obstáculo. It lists technical data for visibility study across various PK values from 0.000 to 300.000.



PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo
305.000	120.000	165.000	-673.400	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.344	351.686	655.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	701.558
310.000	120.000	165.000	-553.531	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.326	355.227	660.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	706.557
315.000	120.000	165.000	-469.820	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.322	359.291	665.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	711.558
320.000	120.000	165.000	-408.051	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.318	363.666	670.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	716.557
325.000	120.000	165.000	-360.596	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.314	368.271	675.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	721.558
330.000	120.000	165.000	-322.996	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.311	373.050	680.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	726.557
335.000	120.000	165.000	-292.471	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.306	377.936	685.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	731.557
340.000	120.000	165.000	-267.194	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.302	382.880	690.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	736.557
345.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.321	377.509	695.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	741.557
350.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.321	382.504	700.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	746.558
355.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-9.617	448.718	705.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	751.558
360.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.009	448.646	710.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	756.558
365.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.304	448.599	715.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	761.557
370.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.506	448.578	720.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	766.557
375.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.616	448.579	725.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	771.558
380.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.636	448.603	730.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	776.558
385.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.567	448.648	735.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	781.558
390.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.409	448.712	740.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	786.557
395.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-10.163	448.796	745.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	791.583
400.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-9.831	448.897	750.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.641	796.640
405.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Terreno	-9.412	449.015	755.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.650	801.748
410.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.295	452.810	760.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.653	806.940
415.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.294	457.806	765.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.656	812.251
420.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.294	462.802	770.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.659	817.721
425.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.293	467.796	775.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.661	823.394
430.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.293	472.791	780.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.659	829.322
435.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.293	477.788	785.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.662	835.733
440.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.292	482.786	790.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.667	842.885
445.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.292	487.782	795.000	120.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.665	851.215
450.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.292	492.778	800.000	140.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.660	843.620
455.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.291	497.774	805.000	140.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.660	851.513
460.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.291	502.770	810.000	140.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.656	860.746
465.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.290	507.765	815.000	140.000	165.000	-263.500	0.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.654	874.602
470.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.290	512.760	820.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
475.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.289	517.756	825.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
480.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.289	522.750	830.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
485.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.288	527.745	835.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
490.000	120.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	66.667	Desmorte	-9.288	532.744	840.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
495.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.312	527.456	845.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
500.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmorte	-9.317	532.482	850.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
505.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					855.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
510.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					860.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
515.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					865.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
520.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					870.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
525.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					875.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
530.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					880.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
535.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					885.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
540.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					890.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
545.000	165.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000					895.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
550.000	160.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	78.571	Terreno	-9.656	682.385	900.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
555.000	160.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	78.571	Terreno	-10.679	681.436	905.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
560.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.225	681.987	910.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
565.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-11.041	681.274	915.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
570.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-11.718	680.706	920.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
575.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-12.270	680.252	925.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
580.000	140.000	165.000	-263.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-12.703	679.926	930.000	165.000	165.000	-263.500	0.000	80.000				
585																			



PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	PK Obstáculo
1705.000	165.000	165.000	1629.967	13551.000	80.000					2005.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1710.000	165.000	165.000	1998.720	13551.000	80.000					2010.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1715.000	165.000	165.000	2583.363	13551.000	80.000					2015.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1720.000	165.000	165.000	3651.953	13551.000	80.000					2020.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1725.000	165.000	165.000	6229.705	13551.000	80.000					2025.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1730.000	165.000	165.000	21196.375	13551.000	80.000					2030.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1735.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2035.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1740.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2040.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000			
1745.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2045.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1750.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2050.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1755.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2055.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1760.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2060.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1765.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2065.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1770.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2070.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1775.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2075.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1780.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2080.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1785.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2085.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1790.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2090.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1795.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2095.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1800.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2100.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1805.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2105.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1810.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2110.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1815.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2115.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1820.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2120.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1825.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2125.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1830.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2130.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1835.000	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					2135.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1840.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					2140.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1845.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					2145.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1850.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000					2150.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1855.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000					2155.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1860.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000					2160.000	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000			
1865.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1870.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1875.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1880.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1885.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1890.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1895.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1900.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1905.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1910.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1920.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1925.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1930.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1935.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1940.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1945.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1950.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1955.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1960.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1965.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1970.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1975.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1980.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1985.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1990.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
1995.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													
2000.000	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000													



EJE: TRONCO DE LA VARIANTE

PK descendentes

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : : ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDOR VG-1.5
EJE: 5: TRONCO DE LA VARIANTE

=====
* * * DATOS DE TRABAJO * * *
=====

Tipo de estudio: Adelantamiento.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: La distancia de adelantamiento se toma de la tabla.

Sentido: Inverso
Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 2161.880

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: Izquierdo
- Código: 1.000
- Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Izquierdo
- Código: 1.000
- Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

No se han definido barreras visuales

***** ESTUDIO DE VISIBILIDAD *****

PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo
2161.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2156.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2151.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2146.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2141.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2136.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2131.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2126.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2121.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2116.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2111.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2106.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2101.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2096.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2091.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2086.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2081.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2076.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2071.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2066.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2061.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2056.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2051.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2046.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2041.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000				
2036.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2031.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2026.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2021.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2016.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2011.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2006.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
2001.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1996.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1991.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1986.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1981.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1976.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1971.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1966.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1961.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1956.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1951.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1946.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1941.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1936.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1931.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1926.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1921.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1916.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1911.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1906.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1901.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1896.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1891.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1886.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1881.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1876.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1871.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1866.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1861.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1856.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				
1851.880	165.000	165.000	0.000	-4975.000	80.000				



PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	
1846.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					1486.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1841.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					1481.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1836.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					1476.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1831.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1471.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1826.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1466.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1821.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1461.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1816.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1456.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1811.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1451.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1806.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1446.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1801.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1441.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1796.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1436.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1791.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1431.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1786.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1426.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1781.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1421.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1776.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1416.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1771.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1411.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1766.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1406.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1761.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1401.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1756.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1396.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1751.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1391.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1746.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1386.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1741.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1381.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1736.880	165.000	165.000	0.000	13551.000	80.000					1376.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1731.880	165.000	165.000	219224.515	13551.000	80.000					1371.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1726.880	165.000	165.000	8477.374	13551.000	80.000					1366.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1721.880	165.000	165.000	4321.537	13551.000	80.000					1361.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1716.880	165.000	165.000	2899.594	13551.000	80.000					1356.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1711.880	165.000	165.000	2181.543	13551.000	80.000					1351.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1706.880	165.000	165.000	1748.419	13551.000	80.000					1346.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1701.880	165.000	165.000	1458.709	13551.000	80.000					1341.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1696.880	165.000	165.000	1251.300	13551.000	80.000					1336.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1691.880	165.000	165.000	1095.483	13551.000	80.000					1331.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1686.880	165.000	165.000	974.139	13551.000	80.000					1326.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1681.880	165.000	165.000	876.966	13551.000	80.000					1321.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1676.880	165.000	165.000	797.396	13551.000	80.000					1316.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1671.880	165.000	165.000	731.044	13551.000	80.000					1311.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1666.880	165.000	165.000	674.868	0.000	80.000					1306.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1661.880	165.000	165.000	626.695	0.000	80.000					1301.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1656.880	165.000	165.000	584.927	0.000	80.000					1296.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1651.880	165.000	165.000	548.367	0.000	80.000					1291.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1646.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1286.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1641.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1281.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1636.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1276.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					
1631.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1271.880	165.000	165.000	540.889	0.000	80.000					
1626.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1266.880	165.000	165.000	576.429	0.000	80.000					
1621.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1261.880	165.000	165.000	616.954	0.000	80.000					
1616.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1256.880	165.000	165.000	663.589	0.000	80.000					
1611.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1251.880	165.000	165.000	717.832	0.000	80.000					
1606.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1246.880	165.000	165.000	781.708	0.000	80.000					
1601.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1241.880	165.000	165.000	858.034	0.000	80.000					
1596.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1236.880	165.000	165.000	950.842	0.000	80.000					
1591.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1231.880	165.000	165.000	1066.119	0.000	80.000					
1586.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1226.880	165.000	165.000	1213.146	0.000	80.000					
1581.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1221.880	165.000	165.000	1407.136	0.000	80.000					
1576.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1216.880	165.000	165.000	1674.867	0.000	80.000					
1571.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1211.880	165.000	165.000	2068.253	0.000	80.000					
1566.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1206.880	165.000	165.000	2702.879	0.000	80.000					
1561.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1201.880	165.000	165.000	3898.777	0.000	80.000					
1556.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1196.880	165.000	165.000	6990.855	0.000	80.000					
1551.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1191.880	165.000	165.000	33742.788	0.000	80.000					
1546.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1186.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1541.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1181.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1536.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1176.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1531.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1171.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1526.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1166.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1521.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000					1161.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
1516.880	165.000	165.000	528.500	0.000	80.000															
1511.880	165.000	165.000	52																	



PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo
1156.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					816.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	756.706
1151.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					811.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	751.706
1146.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					806.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	746.706
1141.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					801.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	741.707
1136.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					796.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	736.707
1131.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					791.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	731.707
1126.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					786.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	726.707
1121.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					781.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.837	721.715
1116.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					776.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.835	716.745
1111.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					771.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.831	711.797
1106.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					766.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.826	706.872
1101.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					761.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.819	701.967
1096.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					756.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.810	697.085
1091.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					751.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.800	692.225
1086.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					746.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.788	687.386
1081.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					741.880	160.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	78.571	Desmonte	-9.764	688.569
1076.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					736.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1071.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					731.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1066.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					726.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1061.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					721.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1056.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					716.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1051.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					711.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1046.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					706.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1041.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					701.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1036.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					696.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1031.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					691.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1026.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					686.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1021.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					681.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1016.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					676.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1011.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					671.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1006.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					666.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
1001.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					661.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
996.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					656.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
991.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					651.880	165.000	165.000	-266.500	0.000	80.000				
986.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					646.880	160.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	78.571	Terreno	-9.513	532.923
981.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					641.880	160.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	78.571	Terreno	-10.179	534.396
976.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					636.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Terreno	-9.523	533.088
971.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					631.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Terreno	-9.987	534.241
966.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					626.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Terreno	-10.301	535.106
961.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					621.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.479	535.549
956.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					616.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.550	535.749
951.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					611.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.525	535.734
946.880	160.000	165.000	0.000	0.000	80.000	78.571	Desmonte	-9.783	867.050	606.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.416	535.529
941.880	160.000	165.000	0.000	0.000	80.000	78.571	Desmonte	-9.773	870.563	601.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.232	535.153
936.880	160.000	165.000	-4231.111	0.000	80.000	78.571	Desmonte	-9.773	870.527	596.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-9.988	534.510
931.880	140.000	165.000	-1798.677	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.795	856.737	591.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-9.673	533.873
926.880	140.000	165.000	-1142.495	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.795	857.362	586.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.324	532.862
921.880	140.000	165.000	-837.321	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.794	855.794	581.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.323	527.868
916.880	140.000	165.000	-660.944	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.802	852.952	576.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.323	522.873
911.880	140.000	165.000	-546.035	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.799	849.624	571.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.322	517.879
906.880	140.000	165.000	-465.230	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.805	845.640	566.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.322	512.885
901.880	140.000	165.000	-405.307	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.814	841.250	561.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.321	507.891
896.880	140.000	165.000	-359.099	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.821	836.601	556.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.321	502.897
891.880	140.000	165.000	-322.380	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.827	831.753	551.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.320	497.904
886.880	140.000	165.000	-292.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.832	826.768	546.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.319	492.911
881.880	140.000	165.000	-267.710	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	821.710	541.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.319	487.918
876.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	816.707	536.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.318	482.925
871.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	811.707	531.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.317	477.934
866.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	806.706	526.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.316	472.941
861.880	140.000	165.000	-266.500	0.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.838	801.706	521.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000					



PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	
476.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.394	390.321	191.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.601	155.615	
471.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.416	390.565	186.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.608	150.242	
466.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.329	390.388	181.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.617	144.536	
461.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-10.153	389.826	176.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.629	138.245	
456.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-9.908	388.812	171.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.644	130.796	
451.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Terreno	-9.602	387.542	166.880	100.000	165.000	138.500	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.595	138.242	
446.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.311	384.915	161.880	100.000	165.000	138.500	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.609	130.997	
441.880	140.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	-9.322	375.152	156.880	100.000	165.000	138.500	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.629	122.556	
436.880	160.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000	78.571	Desmonte	-9.331	373.050	151.880	100.000	165.000	138.500	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.665	110.290	
431.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					146.880	120.000	165.000	138.500	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.665	106.899	
426.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					141.880	160.000	165.000	138.500	0.000	80.000	78.571	Desmonte	9.637	96.455	
421.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					136.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
416.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					131.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
411.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					126.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
406.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					121.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
401.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					116.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
396.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					111.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
391.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					106.880	165.000	165.000	138.500	0.000	80.000					
386.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					101.880	165.000	165.000	141.795	0.000	80.000					
381.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					96.880	165.000	165.000	162.711	0.000	80.000					
376.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					91.880	165.000	165.000	190.777	0.000	80.000					
371.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					86.880	165.000	165.000	230.413	0.000	80.000					
366.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					81.880	165.000	165.000	290.636	0.000	80.000					
361.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					76.880	165.000	165.000	393.106	0.000	80.000					
356.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					71.880	165.000	165.000	606.296	0.000	80.000					
351.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					66.880	165.000	165.000	1320.554	0.000	80.000					
346.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					61.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
341.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					56.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
336.880	165.000	165.000	-266.500	-5739.000	80.000					51.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
331.880	160.000	165.000	-313.806	-5739.000	80.000	78.571	Desmonte	9.613	210.98	46.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
326.880	140.000	165.000	-348.482	-5739.000	80.000	72.857	Desmonte	9.609	211.78	41.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
321.880	140.000	165.000	-391.821	0.000	80.000	72.857	Desmonte	9.669	195.119	36.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
316.880	140.000	165.000	-447.532	0.000	80.000	72.857	Desmonte	9.688	185.614	31.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
311.880	140.000	165.000	-521.794	0.000	80.000	72.857	Desmonte	9.703	177.727	26.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
306.880	140.000	165.000	-625.723	0.000	80.000	72.857	Desmonte	9.716	170.635	21.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
301.880	120.000	165.000	-781.537	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.663	198.565	16.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
296.880	120.000	165.000	-1041.011	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.683	188.261	11.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
291.880	120.000	165.000	-1559.154	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.697	180.126	6.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
286.880	120.000	165.000	-3107.176	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.709	172.931	1.880	165.000	165.000	0.000	0.000	80.000					
281.880	120.000	165.000	-502241.923	0.000	80.000	66.667	Desmonte	9.719	166.271											
276.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.666	195.026											
271.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.682	185.223											
266.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.693	177.416											
261.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.702	170.492											
256.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.709	164.099											
251.880	100.000	165.000	0.000	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.714	158.070											
246.880	100.000	165.000	5095.338	0.000	80.000	60.000	Desmonte	9.719	152.315											
241.880	80.000	165.000	920.083	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.633	195.071											
236.880	80.000	165.000	505.091	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.622	195.258											
231.880	80.000	165.000	347.800	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.615	192.857											
226.880	80.000	165.000	265.042	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.610	189.370											
221.880	80.000	165.000	213.987	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.604	185.219											
216.880	80.000	165.000	179.347	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.599	180.642											
211.880	80.000	165.000	154.302	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.594	175.808											
206.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.589	170.865											
201.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.590	165.855											
196.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.595	160.784											
201.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.590	165.855											
196.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.595	160.784											
191.880	80.000	165.000	138.500	0.000	80.000	52.000	Desmonte	9.601	155.615											



ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DATOS DE PARTIDA.....	1
2.1. ESPESOR DE TIERRA VEGETAL.....	1
2.2. COEFICIENTES DE PASO.....	1
2.3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA.....	1
2.4. SECCIÓN TIPO Y FIRMES.....	1
2.5. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS.....	1
3. BALANCE DE TIERRAS.....	2
4. CANTERAS E VERDEROS.....	4
4.1. INTRODUCCIÓN.....	4
4.2. CANTERAS.....	4
4.3. VERTEDEROS.....	4

APÉNDICE 1. DESGLOSE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto mostrar los volúmenes del movimiento de tierras que será necesario realizar en la construcción de la carretera a proyectar.

Todas las mediciones 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 y teniendo en cuenta la presencia de secciones especiales como ocurre en los pasos superiores e inferiores proyectados.

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 no se incluye el volumen de tierra vegetal, medido en una unidad aparte.

2. DATOS DE PARTIDA

2.1. ESPESOR DE TIERRA VEGETAL

El espesor de tierra vegetal considerado se estima en 0,5 m en el tramo inicial de la traza, entre el PK 0+000 y el 1+100, y en 0,3 m en la parte final, entre el PK 1+100 y el 2+060 por lo que se ha considerado un espesor de la capa de tierra vegetal constante en toda la obra e igual a 40 cm. Esto es una simplificación de las condiciones reales del terreno según el anejo geotécnico

2.2. COEFICIENTES DE PASO

Para la obtención de los volúmenes de movimiento de tierras, se han adoptado los coeficientes de paso desarrollados en el anejo de geotecnia. Dichos coeficientes se emplearán para la estimación del material disponible para terraplenar. El coeficiente de paso se calcula como la relación entre la densidad in situ del material, contando la pérdida en el transporte y la densidad próctor modificado. 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 1,10 para desmonte en tierra y tránsito, y 1,20 para desmonte en roca.

La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico

2.3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA

Por otra parte, la tierra vegetal excavada en las distintas zonas de la obra será acopiada de cara a su posterior uso en las tareas de revegetación.

La tierra vegetal sobrante se puede emplear para múltiples usos, sin necesidad de depositarla en un vertedero, entre los que se recomiendan:

- Uso por parte del Ayuntamiento para labores de plantación y acondicionamiento de zonas verdes.
- Uso por parte de los vecinos y agricultores de la zona para plantación o acondicionamiento de campos.
- Venta a precios bajos a empresas de jardinería o áridos locales.

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 nº10: Firmes y Pavimentos.

2.5. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS

El talud adoptado en todos los desmontes de la traza 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.

A partir de las mediciones de los perfiles transversales se clasifican los volúmenes parciales de desmonte y relleno, por un lado del tronco de la vía y por otro los volúmenes aportados por las reposiciones de carretas, caminos y glorietas. Se distingue entre rellenos en terraplén y explanada, que estará constituida por el suelo seleccionado. Igualmente, se divide la excavación separando el material tierra vegetal, el suelo y la roca.

El volumen calculado en cada uno de estos tramos es la semisuma de las áreas de desmonte o



terraplén medidas en la sección transversal inicial y final de ese tramo multiplicado por los 20m de longitud del tramo.

Resulta un excedente de tierras de **437733.37 m³** que deber ser enviado a un vertedero por un gestor autorizado.

En el Apéndice 1 se incluye un resumen del movimiento de tierras resultante en cada eje.

4. CANTERAS Y VERTEDEROS

4.1. INTRODUCCIÓN

Es necesario localizar los lugares adecuados para obtener los materiales necesarios destinados a la realización de las obras incluidas en este proyecto, así como los lugares que puedan servir como vertederos para materiales sobrantes. Se ha utilizado información incluida en el “Mapa de Rocas Industriales” del IGME a escala 1:200.000. Será necesario disponer en el entorno cercano de las siguientes explotaciones:

- 1) Canteras para la obtención de áridos de firme: no se consideran aquellas de las que se extraen áridos para la fabricación de hormigón, pues no es rentable la instalación de una planta de hormigonado a pie de obra.
- 2) Canteras abandonadas: en las proximidades del tronco de la carretera proyectada y que resulten apropiadas, en caso de optar por su uso, como vertederos para el depósito de material sobrante no utilizado. Los materiales excavados se clasifican según el PG-3 como adecuados, seleccionados o pedraplén, por lo que son susceptibles de ser utilizados en la construcción de rellenos controlados para urbanización o en rellenos de obras viarias. Por tanto su ubicación podrá realizarse en vertederos temporales hasta su posterior utilización.

4.2. CANTERAS

En este apartado se muestra la disponibilidad que ofrece la región para conseguir determinados materiales que se emplearán en el proyecto.

La mayor o menor disponibilidad que tengamos de determinados materiales, en este caso, la mayor o menor distancia de las canteras a la obra de proyecto puede condicionar negativamente sobre el precio; por lo que consideramos hacer un breve estudio que nos permita saber las posibilidades que nos ofrece la zona.

De antemano se sabe que no hará falta recurrir a materiales de cantera para la obra debido a que los propios materiales generados por los desmontes se aprovecharán. Ante todo se considera necesario dicho apartado por si fuese necesario recurrir a una cantera por algún problema con dichos materiales.

En las proximidades de la zona de proyecto destacamos las siguientes canteras, todas ellas activas

4.3. VERTEDERO

Para la elección del vertedero, hay que tener en cuenta una serie de factores:

- Espacio suficiente: Evidentemente es fundamental que haya espacio para los materiales sobrantes o desechados.
- Condiciones geotécnicas adecuadas para recibir estos materiales: De esta forma se evitan desplazamientos del terreo, inestabilidades, contaminación terrestre, contaminación de acuíferos, etc.
- Impacto ambiental reducido
- Cercanía al lugar de las obras
- Buenas vías de comunicación

A la vista del mapa de rocas industriales, las canteras inactivas o vertederos más próximos a la misma son: CANTERAS N^o: 64 y 72: Son emplazamientos idóneos por ser canteras abandonadas en las inmediaciones de donde se realizará el proyecto, haciendo a la vez funciones de regeneración de la cantera. Por otro lado, el contratista elegirá el lugar más apropiado para la ubicación del vertedero donde se depositarán los restos de material.

Tanto la localización de las canteras como de los vertederos aparece marcado en el mapa de rocas industriales que se adjunta en el apéndice 2.





EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTES (m ³)	RELLENOS (m ³)	
			NÚCLEO DE TERRAPLÉN (m ³)	EXPLANADA. SUELO SELECCIONADO (2) (m ³)
TRONCO PRINCIPAL				
Tronco de la variante	27227.5	415168.2	65010.8	3588.1
Suma	27227.5	415168.2	65010.8	3588.1
INTERSECCIÓN 1				
Ramal A	4467.3	37941.3	17339.1	980.5
Ramal B	3221.2	843.6	43472.8	1621.0
Suma	7688.5	38784.9	60871.9	2601.5
INTERSECCIÓN 2				
Ramal C	3858.9	29932.3	27813.4	1155.8
Ramal D	5038.4	66474.9	15155.8	1210.7
Suma	8897.3	96407.2	42969.2	2366.5
GLORIETA				
Glorieta de conexión AC-552	6478.8	39074.4	28599.1	3830.9
Suma	6478.8	39074.4	28599.1	3830.9
REPOSICION AC-552				
Reposición AC-552	478.5	-	691.3	115.2
Suma	478.5	-	691.3	115.2
TOTAL	50820.6	589434.7	198142.3	12502.5

RELLENOS (m ³)	DESMONTES (m ³)	C _p A RELLENO	EXCAVACIONES EN RELLENO (m ³)	BALANCE DE TIERRAS TOTAL (m ³) (EXCAVACIONES EN RELLENO - RELLENOS)
210644.8	589434.7	1.10	648378.1	437733.37



APÉNDICE 1: DESGLOSE DEL MOVIMIENTO DE TIERRA



SALIDA NORTE A VIMIANZO (RAMAL A)

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2282.0
D TIERRA	37941.3
TERRAPLEN	17399.1
VEGETAL	4467.3
SUELO SEL1	980.5
REVÉS CUNETAS	61.6

SALIDA A VIMIANZO DESDE VG-1.5 (RAMAL D)

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2594.8
D TIERRA	66474.9
TERRAPLEN	15155.8
VEGETAL	5038.4
SUELO SEL1	1210.7
REVÉS CUNETAS	65.5

ENTRADA NORTE DE VIMIANZO (RAMAL B)

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	1554.0
D TIERRA	843.6
TERRAPLEN	43472.8
VEGETAL	3221.2
SUELO SEL1	1621.0
REVÉS CUNETAS	4.1

TRONCO DE LA VARIANTE

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	13166.2
D TIERRA	415168.2
TERRAPLEN	65010.8
VEGETAL	27227.5
SUELO SEL1	3588.1
REVÉS CUNETAS	338.7

ENTRADA A VG-1.5 DESDE VIMIANZO (RAMAL C)

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	1988.2
D TIERRA	29932.3
TERRAPLEN	27813.4
VEGETAL	3858.9
SUELO SEL1	1155.8
REVÉS CUNETAS	43.4

GLORIETA

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	5649.5
D TIERRA	39074.4
TERRAPLEN	28599.1
VEGETAL	6478.8
SUELO SEL1	3830.9



REPOSICIÓN DE AC-552

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

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	899.6
D TIERRA	3905.5
TERRAPLEN	691.3
VEGETAL	478.5
SUELO SEL1	115.2
REVÉS CUNETA	20.8



ANEJO Nº10: FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

1. FIRMES Y PAVIMENTOS: CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. CONDICIONANTES EN LA ELECCIÓN DEL FIRME.....	1
1.3. FIRME EN EL TRONCO DE LA VARIANTE	1
1.3.1. Tráfico pesado.....	1
1.3.2. Explanada	1
1.3.3. Sección de firme.....	2
1.3.4. Materiales para las secciones de firme.....	2
1.3.5. Aspectos constructivos	4
1.4. FIRME EN LA ESTRUCTURA	5
1.5. FIRME EN LAS INTERSECCIONES Y GLORIETA	6
2. FIRMES EN LA REPOSICIÓN.....	6
2.1. REPOSICIÓN DE CARRETERAS AUTONÓMICAS	6
2.2. FIRMES EN LOS CAMINOS DE SERVICIO	7

1. FIRMES Y PAVIMENTOS: CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apartado es el de determinar las secciones del paquete de firme a disponer en los distintos ejes que componen el presente proyecto. La elección del tipo estructural del firme ha de realizarse conforme a la Norma 6.1-IC Secciones de firme, además de los criterios técnicos y económicos que justifiquen su idoneidad.

Así mismo, se han de tener en cuenta los distintos condicionantes existentes, como son: materiales disponibles del movimiento de tierras a lo largo de la traza, materiales disponibles en la zona o contexto geográfico donde se va a llevar a cabo la actuación, el tráfico previsible que va a soportar la nueva carretera, la calidad de la explanada y la climatología.

Las unidades de obra que componen el capítulo de afirmado tienen un importante peso en cuanto al presupuesto.

En los apartados posteriores a esta introducción, se estudian detenidamente los condicionantes citados y se procede al dimensionamiento de las secciones tipo según lo indicado en la norma citada anteriormente.

1.2. CONDICIONANTES EN LA ELECCIÓN DEL FIRME

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 carga 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.

1.3. FIRME EN EL TRONCO DE LA VARIANTE

1.3.1. Tráfico pesado

Como dice la Norma 6.1-IC, 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 2022) una IMD de 3.641 vehículos/día y un porcentaje de tráfico pesado del 8%. Por lo tanto, la IMD de tráfico pesado será de 277 vehículos pesados/día.

Suponiendo un reparto por sentidos 55/45, se obtiene una IMD de pesados en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio de 161 vehículos pesados/día.

El límite de esa categoría está en 200 veh/día. Si hubiésemos hecho los cálculos para el año horizonte, 2042, nos daría 214 vehículos pesados/día por lo que nos encontraríamos en otra categoría por lo que se considera que se queda del lado de la seguridad cogiendo una categoría de tráfico T2.

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

Figura 1: Categorías de tráfico pesado (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

Por lo tanto, en conclusión, se decide considerar una categoría de tráfico pesado T2.

1.3.2. Explanada

A los efectos de definir la estructura del firme, 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 (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la Figura 2.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Figura 2. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

Se exigirá además, una deflexión patrón máxima, cuyos valores se muestran a continuación en la Figura 3:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10^{-2} mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

Figura 3. Deflexión patrón (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

Además de estos datos, la Norma 6.1-IC establece un catálogo de explanadas en función de los tipos de suelo de la misma, tanto en desmontes como en terraplenes, clasificados como suelos 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 discurre la traza, se ha obtenido, en el anejo de Geología, Geotecnia y Sismicidad, una categoría de explanada E2, formada por:

- 55 cm de suelo seleccionado (2) sobre suelo adecuado (1) cuando el suelo subyacente, como ocurre en los desmontes menores de 2,5 m de profundidad, no sea un suelo seleccionado.

1.3.3. Sección de firme

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 caso, para una categoría de explanada E2 y una categoría de tráfico pesado T2, existen cuatro posibles secciones de firme, que se muestran en la Figura 4:

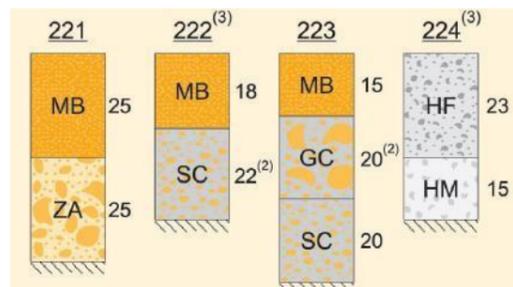


Figura 4. Secciones de firme para una categoría de explanada E2 y una categoría de tráfico pesado T2 (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

Se descarta el empleo de firmes rígidos ya que estos firmes han sido poco utilizados en Galicia, por lo que no existen precedentes fiables sobre su comportamiento en las condiciones existentes, además de 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

Es por ello que se descartan las secciones 222, 223 y 224, optando por la SECCIÓN 221, formada por 25 cm de mezclas bituminosas y 25 cm de zahorra artificial.

1.3.4. Materiales para las secciones de firme

Los espesores de las capas de mezcla bituminosa vienen determinados por los valores dados en la Figura 5.

La Norma 6.1-IC recomienda proyectar las secciones de firme con el menor número de capas posible compatible con los valores de dicha figura, 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.

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 arcones, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Figura 5. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG3.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente ($IMD \geq 5.000$ vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza.

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 la zona pluviométrica poco lluviosa.

La Figura 6 recoge las zonas pluviométricas lluviosa y poco lluviosa. Se puede observar que la zona de proyecto es lluviosa (zona 3), por lo que existe la posibilidad de utilizar este tipo de mezclas.

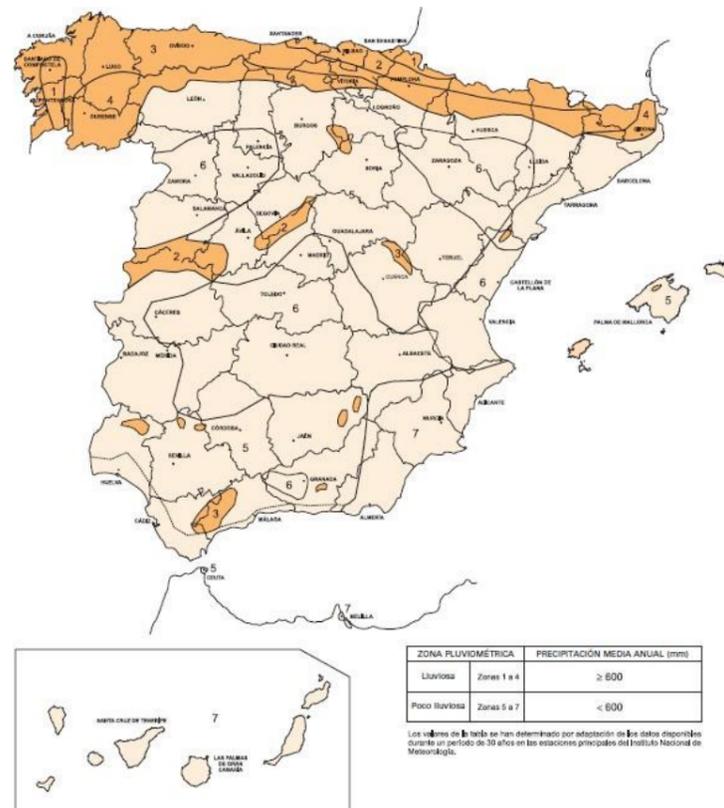


Figura 6. Zonas pluviométricas (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

En cuanto a los riegos, sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, 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, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen 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 debe realizarse teniendo en cuenta la zona térmica estival definida en la Figura 7. En dicha figura se observa que la zona de es una zona térmica estival media.

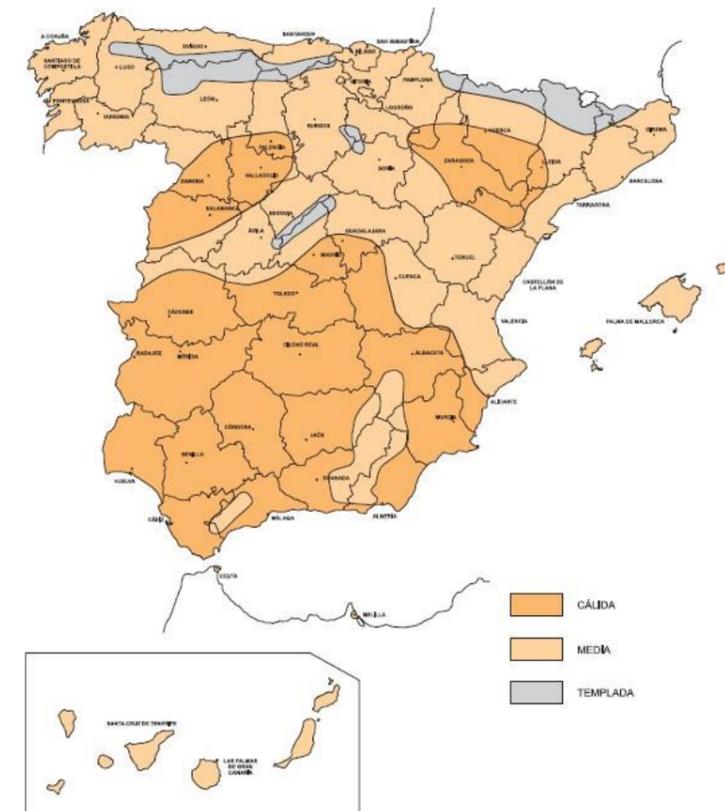


Figura 7. Zonas térmicas estivales (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)



Se concluye, por tanto, que el firme en el tronco de la variante debe ser el definido 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 superior al 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 al 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 han de fabricarse con áridos procedentes de cantera.

En cuanto a los arcenes, si estos tienen una anchura no superior a 1,25 m, su firme será una prolongación del firme de la calzada subyacente, cuya ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

Sin embargo, en este caso los arcenes poseen una anchura superior, de 2,50 m, por lo que su firme depende de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en esta, evitando en lo posible la aparición de nuevas unidades de obra.

Siguiendo las recomendaciones de la Norma 6.1-IC, para una categoría de tráfico pesado T2, 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.

Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

1.3.5. Aspectos constructivos

La Norma 6.1-IC también 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 debe rebasar 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 Figura 8, pudiendo aumentarse el sobrecancho (s) si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.

SOBRECANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
Por derrames (d)	Pavimento de hormigón	0
	Hormigón magro vibrado	0
	Otros materiales	e_s
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Materiales tratados con cemento	6 a 10
	Hormigón magro vibrado	20
	Capas granulares	10 a 15

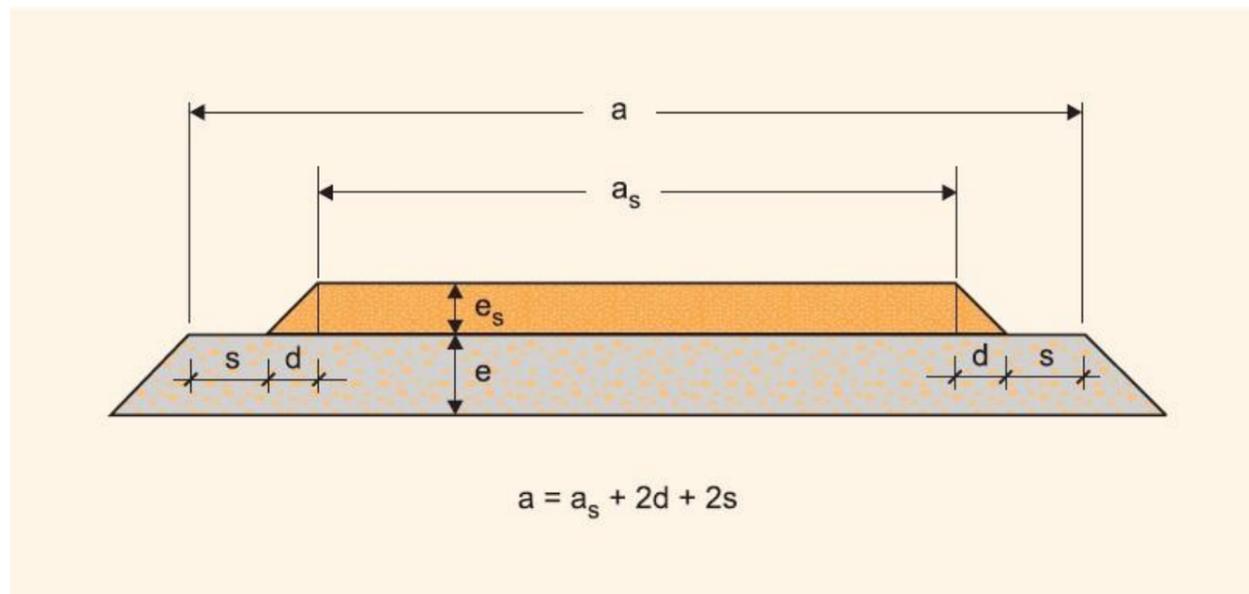


Figura 8. Valores de los sobrecanchos (Fuente: Norma 6.1-IC Secciones de firme, 2003)

1.4. FIRME EN LAS ESTRUCTURAS

En el caso de los pasos superiores 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 diez centímetros (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 los pasos superiores de este proyecto 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

1.5. FIRME EN LAS INTERSECCIONES Y GLORIETA

Tanto en la intersección inicial de la variante como en la final, se adopta para la reposición de la AC-552 y para los ramales la misma sección de firme y dotaciones que para el tronco de la variante, por simplificaciones constructivas.

En la glorieta existente en el proyecto como en sus ramales de entrada y salida se sigue un proceso análogo al ya visto para el diseño de sus firmes. Por 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 el tronco de la variante, empleando las mismas dotaciones y características de materiales. El arcén se constituirá con la misma capa de rodadura que el firme de la calzada, hasta la berma, y debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

2. FIRMES EN LA REPOSICIÓN

2.1. REPOSICIÓN DE CARRETERAS AUTONÓMICAS

Por simplicidad constructiva se decide colocar en las reposiciones de las carreteras autonómicas AC-552 la misma sección que en el tronco de la variante, tanto en calzada como en arcenes, ya que las condiciones de tráfico son similares.



La ubicación en planta de las actuaciones y las secciones tipo se adjuntan en el Documento nº2: Planos.

2.2. FIRME EN LOS CAMINOS DE SERVICIO

Para la sección estructural de firme en los caminos de servicio proyectados se han tenido en cuenta las recomendaciones contempladas en la O.M. de 16 de diciembre de 1997 sobre "Accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio", donde se indica lo siguiente:

"Las vías de servicio de nueva construcción en las que se prevea que el tráfico predominante será de carácter agrícola, se pavimentarán cuando por su proximidad a la carretera o calzada principal pudieran producirse emisiones de polvo. El afirmado consistirá en una capa de quince centímetros (15 cm), como mínimo, de suelo estabilizado in situ, o de treinta centímetros (30 cm), mínimo, de zahorras artificiales o materiales similares, que se asentará sobre otra capa de treinta centímetros (30 cm), como mínimo, de suelo adecuado. Como pavimento se aplicará un simple tratamiento superficial, o lechada bituminosa y en casos justificados, un doble tratamiento superficial."

Por lo tanto, la sección adoptada es la que a continuación se indica:

- 30 cm de zahorra artificial ZA 25
- 30 cm de suelo adecuado

Los caminos de servicio irán sin pavimetar.



ANEJO Nº11: DRENAJE



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE	1
1.1.1.	Periodo de retorno a considerar.....	1
1.1.2.	Resguardo mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma	1
1.1.3.	Velocidad máxima del agua.....	1
1.2.	DEFINICIÓN DE CUENCAS Y CÁLCULO DE CAUDALES	1
2.	DRENAJE TRANSVERSAL	2
2.1.	INTRODUCCIÓN	2
2.2.	EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE	2
2.3.	DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE ODT	2
2.4.	PREDIMENSIONAMIENTO.....	3
3.	DRENAJE LONGITUDINAL.....	3
3.1.	CUNETAS DE GUARDA DE DESMONTE	4
3.2.	CUNETAS DE PIE DE DESMONTE.....	5
3.3.	CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN.....	5
3.4.	CUNETAS DE CORONACIÓN DE TERRAPLÉN CACES.....	6
3.5.	DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES	6
3.5.1.	Bajantes en terraplén	6
3.5.2.	Bajantes en desmonte.....	7
3.6.	DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES.....	7
3.7.	DIMENSIONADO DE ARQUETAS Y SUMIDEROS	7
3.7.1.	Arquetas.....	7
3.7.2.	Sumideros.....	7
3.8.	DRENAJE SUBTERRÁNEO.....	8



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 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

1.1. CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE

1.1.1. Periodo 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 Hidrográfica de Galicia-Costa establece lo siguiente:

“As pontes ou obras de drenaxe 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 da 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 ($r_c \geq 5$ cm)
- Que la lámina de agua no alcance el arcén

1.1.3. Velocidad máxima del agua

La velocidad media 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 19 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 Climatología e 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 principal 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 método empleado en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal consta de los siguientes pasos:

- a) Predimensionamiento de la sección de desagüe con la fórmula de Manning-Strickler.
- b) Comprobación del funcionamiento hidráulico (control a la entrada y a la salida).
- c) Cálculo de la altura de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- d) Comprobación de los resultados obtenidos.
- e) Dimensionamiento definitivo.

2.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE

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 intercepta a la cuenca. Para el caso en el que existan varias obras de drenaje en una misma cuenca, se considera que cada una drena 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

A continuación, se presenta una tabla de las obras de drenaje transversal ubicadas en el tronco de la variante, 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

ODT	CUENCAS VERTIENTES	EJE	PK	Q TOTAL (m ³ /s) (T=500)
0.5	1	Tronco	0+520	0,875
1.9	1	Tronco	1+920	0,482

2.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE ODT

Los parámetros básicos a determinar para el dimensionamiento de las ODT son:

- Dimensiones de la sección de desagüe.
- Longitud de la obra de drenaje transversal.
- Pendiente de la solera.
- Material utilizado.

Estos parámetros vendrán determinados por tres condicionantes básicos:

- 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.

Como ya se ha justificado anteriormente, el período de retorno a considerar para dimensionar las obras de drenaje transversal será de 500 años. La normativa empleada para el predimensionamiento ha sido la Instrucción de carreteras 5.2.-IC de Drenaje Superficial.

- Caudal de cálculo a desaguar.



2.4. PREDIMENSIONAMIENTO

Para predimensionar la sección de desagüe utilizamos la fórmula de Manning-Strickler que relaciona el caudal desaguado con la altura de lámina libre del agua.

$$Q = \frac{S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Siendo: f

- S: sección de desagüe (m²) f
- RH: radio hidráulico = S/p (m) f
- P: perímetro mojado (m) f
- J pendiente (m/m) f
- n: coeficiente de rugosidad de Manning - Strickler, que para el hormigón supondremos 0,017.

En el caso de sección circular, tenemos:

$$P = \pi \cdot D \qquad R = \frac{D}{4}$$

El diámetro mínimo toma los siguientes valores

ODT	Diámetro mínimo (m)	S (m ²)	R (m)	J	n	Q (m ³ /s)
0.5	0,638	0,32	0,157	0,025	0,017	0,875
1.9	0,947	0,704	0,224	0,06	0,017	0,482

La Instrucción de Carreteras dispone unos diámetros mínimos para las ODT en función de su longitud: para obras de longitud mayor de 15 m el diámetro no debe ser inferior a 1,8 m y para obras entre 10 y 15m el diámetro no debe ser inferior a 1,5m. Al no tener ninguna ODT cuya longitud es inferior a 15m se tomará un diámetro de 1,8m para ambas ODT para que actúen a su vez como pasos de fauna.

:

3. DRENAJE LONGITUDINAL

La misión fundamental del drenaje longitudinal es recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de los márgenes que vierten hacia ella, y conducir estos caudales hasta un punto de desagüe. El proyecto de la red de drenaje superficial debe tener en cuenta factores topográficos, climatológicos, hidrológicos y geotécnicos.

El dimensionamiento de todos los elementos del drenaje longitudinal se realizará para un periodo de retorno de 25 años.

La pendiente de la plataforma debe asegurar el drenaje superficial del agua que caiga sobre la calzada y arcenes con objeto de que el rozamiento de los neumáticos de los vehículos evite la aparición de fenómenos de hidropneumático. Por ese motivo, la normativa impide que la línea de máxima pendiente en punto de la plataforma sea inferior al 0.5%, lo cual se cumple en el proyecto actual.

Los valores de las pendientes transversales en recta (bombeo) y curva (peralte) se han dispuesto con acuerdo a la Instrucción 3.1-I.C, de Trazado, de manera que se asegura el desagüe y la seguridad de circulación.

El drenaje longitudinal está constituido por los siguientes elementos:

Cunetas de pie de desmonte: su misión es recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma y de las cuencas en desmonte que no sean desaguadas a través de una obra de drenaje transversal.

Cunetas de guarda en desmonte: se colocan en la coronación de los desmontes y su objetivo es recoger la escorrentía procedente de las cuencas en desmonte con el fin de evitar que descienda directamente por el talud pudiendo comprometer la estabilidad de éste.

Cunetas de pie de terraplén: se colocan en los pies de los terraplenes y su misión es recoger la escorrentía procedente de las cuencas en terraplén con el objetivo de evitar que se infiltre por los cuerpos de los rellenos pudiendo ocasionar problemas de estabilidad

Caces de coronación de terraplén: su misión es recoger las aguas de escorrentía procedentes de la plataforma situada sobre la coronación de los rellenos.

Colectores: formados por tubos cuya misión consiste en recoger las aguas procedentes de las cunetas de pie de desmonte.

Arquetas de registro: se dispondrán las arquetas necesarias para poder asegurar la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe, debiendo permitir su fácil limpieza.

Rejillas de desagüe: su objetivo es evacuar las aguas de las cunetas de desmonte hacia los colectores.

Bajantes de terraplén: su misión es evacuar el agua procedente de los caces de coronación de terraplén hacia las cunetas de pie de terraplén o bien al terreno natural en el lado de la carretera que lo permita.

Bajantes de desmonte: son dispositivos que conectan las cunetas de guarda en desmonte con las cunetas de pie de desmonte.

Salvo justificación en contrario las cunetas se proyectarán revestidas. En todo caso es necesario revestir:



- Cuando la velocidad de agua supere la máxima admisible correspondiente a la naturaleza de la superficie sin revestir
- Cuando su pendiente longitudinal sea superior al tres por ciento ($i > 3\%$).
- Cuando su pendiente longitudinal sea inferior al uno por ciento ($i < 1\%$).
- Donde se desee evitar infiltraciones: protección de acuíferos y casos indicados en normativa sobre drenaje subterráneo

Como la mayor parte de nuestra variante tiene pendientes superiores al 3%, todas nuestras cunetas estarán revestidas.

3.1. CUNETAS DE GUARDA DE DESMONTE

El criterio general será disponer en la coronación del desmonte una cuneta revestida (también llamada de guarda) que recoja la escorrentía que pueda recibir de los terrenos aledaños vertientes hacia el talud. La cuneta debe comprender todo el perímetro del desmonte. Se puede justificar no disponer esta cuneta cuando se produzca alguno de los siguientes casos:

- Pendiente del terreno natural en sentido contrario al talud
- Tamaño muy reducido de la cuenca vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmonte y características litológicas favorables.

Siempre que sea posible, el borde de la cuneta de guarda más próximo a la carretera, distará entre uno y dos metros (1 - 2 m) del contorno del talud, en nuestro caso los situaremos a 1,5m.

Aproximadamente cada 150 m se disponen bajantes que conectan estas cunetas con las de pie de desmonte. El caudal de cálculo se obtiene bajo la hipótesis de que la mitad de las bajantes fallan, es decir, bajo la hipótesis de que se colocan bajantes cada 300 m. Las bajantes deben proyectarse sobre todo en puntos bajos intermedios en el desmonte.

El caudal de cálculo en su dimensionamiento será el máximo caudal aportado por la cuenca en sección de desmonte considerando una franja de 80 m adyacente a la carretera.

Se considerará como desfavorable, el desmonte situado en la cuenca 1 que tiene aproximadamente 750 m de longitud hasta la ODT 0.1, es decir, desde el PK 0+110 hasta el PK 0+860, considerando que el caso más crítico de que fallan todas las bajantes.

- Caudal de cálculo (máximo): **0.292 m³/s**
- Se toma una cuneta trapezoidal revestida de hormigón, con taludes 1H : 1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0.4 m.

- La cuneta tendrá la misma pendiente que el terreno en el que se encuentre.
- La distancia desde el borde de la coronación del desmonte hasta la cuneta será de 1.5 m (valor intermedio de los que propone la instrucción 5.2-IC).
- Por simplicidad de cálculo y de ejecución se adopta la misma cuneta de guarda de desmonte para toda la obra.

Para dimensionarla, se utiliza la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Siendo:

- S: sección de desagüe (m²)
- RH: radio hidráulico = S/p (m)
- P: perímetro mojado (m)
- J: pendiente (m/m)
- n: coeficiente de rugosidad de Manning - Strickler, que para el hormigón supondremos 0,017.

$$S = (H + 0.4) \cdot H$$

$$p = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot H + 0.4$$

$$R = \frac{(H + 0.4) \cdot H}{2 \cdot \sqrt{2} \cdot H + 0.4}$$

Con todo esto, se tantean distintos calados para un mismo ancho de fondo (40cm) de forma que se desagüe el caudal de cálculo para una pendiente mínima del 0,6% en desmonte en el tronco, comprobando también que la velocidad de circulación del agua sea mayor de 0,25 m/s, con el fin de evitar sedimentaciones en la cuneta

Igualmente, se comprueba que para una pendiente máxima del 6% la velocidad del agua no supera la máxima velocidad admisible en función de la superficie de la cuneta (Tabla 2.3 Instrucción 5.2-IC), evitando así un excesivo desgaste del revestimiento de la cuneta.

A continuación se presentan los resultados:



H	S	P	Rh	J min	J max	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Vmin (m/s)	Vmax (m/s)
0,4	0,32	1,53	0,21	0,006	0,06	0,513	1,624	1,605	5,074
0,35	0,2625	1,39	0,19	0,006	0,06	0,394	1,245	1,500	4,743
0,3	0,21	1,25	0,17	0,006	0,06	0,292	0,922	1,388	4,390
0,25	0,1625	1,11	0,15	0,006	0,06	0,206	0,652	1,268	4,009

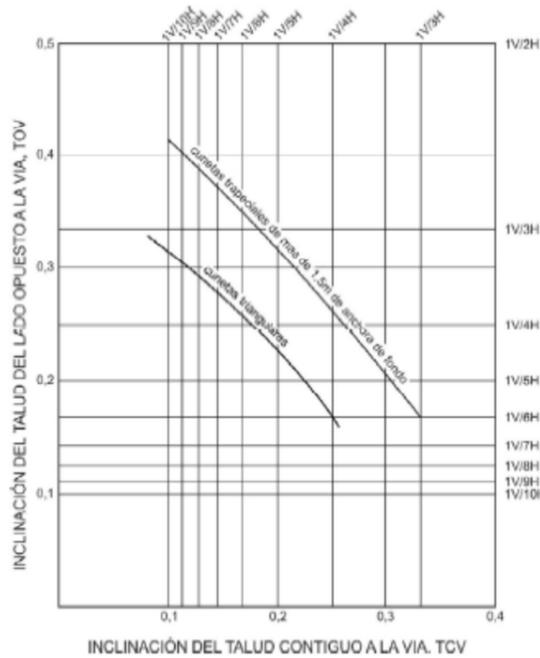
En definitiva, se dimensionará la cuneta de guarda de desmonte con la siguiente sección:

- Ancho de fondo = 0.4 metros.
- Profundidad = 0.3 metros.
- Taludes 1H/1V a ambos lados.

La ubicación de las cunetas de guarda de desmonte se puede observar en los planos de drenaje.

3.2. CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

El criterio general, cuando no existan otros condicionantes, será disponer una cuneta revestida con taludes iguales o más tendidos que los que resultan de la aplicación del diagrama de la figura 10. Cuando la franja comprendida entre el borde interior de la cuneta y el exterior de la zona pavimentada no alcance un metro (1 m) de anchura, se debe revestir.



Se debe desaguar el caudal de cálculo (T=25 años) para una pendiente mínima del 0,5%.

- La velocidad del agua ha de ser superior a 0,25m/s e inferior a 4,5m/s (cunetas revestidas de hormigón).
- La cuneta ha de tener la misma pendiente longitudinal que la carretera.
- Se disponen arquetas cada 50m, pero aun así, el cálculo se realiza para el caso de que estuvieran al doble de distancia (100m).

Los caudales de diseño se obtienen como el total de los aportados por plataforma, taludes y subcuencas, que se han calculado anteriormente. En este caso, al igual que para las cunetas de guarda de desmonte, e considerará como desfavorable el desmonte situado en la cuenca 1 que aproximadamente 750 m de longitud hasta la ODT 0.1, es decir, desde el PK 0+50, considerando que el caso más crítico de que fallan todas las bajantes.

A este caudal le sumaremos el caudal aportado por los taludes y la plataforma.

Caudal máximo de diseño: $0,292 + 0,04$ (taludes) + $0,0187$ (plataforma) = $0,35m^3/s$.

En este caso consideraremos una cuneta triangular revestida de hormigón, con taludes 1V:6H del lado contiguo a la carretera y 1V :4 H del lado contiguo al talud (franqueamiento seguro).

El cálculo del caudal desaguado se comprueba para la pendiente mínima existente en la carretera (0,6%), constatando que se supera la velocidad mínima de 0,25 m/s con el objetivo de evitar sedimentaciones. De la misma forma, se ha de verificar que con la máxima pendiente existente en la carretera, que es de 6%, no se superan los 4,5m/s para evitar un excesivo desgaste del revestimiento de la cuneta. Para su dimensionamiento, siguiendo las directrices de la Instrucción 5.2-IC, se utiliza la ecuación de Manning-Strickler.

Para la cuneta adoptada:

3.3. CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN

El método de cálculo es idéntico al llevado a cabo con las cunetas de guarda de desmonte, con la única variación de la asignación de caudales, pues este tipo de cunetas, además de recoger la escorrentía procedente de las cuencas en terraplén, también recogen el agua procedente de los taludes y de la plataforma, Así como la de otras cunetas a las que dé continuidad.

Al igual que las cunetas de coronación de desmonte, se colocan a 1'5m, en este caso, del pie del terraplén. Tendrán la misma pendiente que el terreno en el que se encuentren. Por simplicidad constructiva y de ejecución, se ha optado por una única cuneta trapezoidal revestida de hormigón, con un ancho de fondo de 0'4 m y taludes 1H:1V en ambos lados.

Por tanto, para el dimensionamiento de las cunetas se aplica la fórmula de Manning- Strickler.



El caudal de cálculo en su dimensionamiento será el máximo caudal aportado por la cuenca en sección de terraplén considerando una franja de 80 m adyacente a la carretera. Se considerará como desfavorable, el terraplén situado en la cuenca 3 que tiene aproximadamente 6000 m de longitud hasta la ODT 4.0, es decir, desde el PK 4+060 hasta el PK 4+660. Tendremos que tener en cuenta toda el agua que viene de aguas arriba del desmonte de la cuenca 5, más el agua aportada por los taludes y la plataforma

Caudal de cálculo: 0,250 + 0,023 (plataforma) + 0,018 (talud) + 0,187 (aguas arriba) = 0,478 m³/s

3.4. CUNETAS DE CORONACIÓN DE TERRAPLÉN CACES

En las zonas en las que la escorrentía de la plataforma hacia el talud del relleno sea importante, será necesario disponer un caz de coronación que desagüe a una serie de bajantes, para evitar erosiones y cárcavas en el terraplén, donde la altura de éste sea superior a dos metros (zona lluviosa).

La separación entre bajantes será como máximo de 50 metros; en todo caso, deberán colocarse en los puntos bajos del caz.

Como se estudió en el apartado 3, el caudal de aportación de la plataforma de la carretera es $Q(T = 25 \text{ años}) = 2,988 \cdot 10^{-5} \cdot A$ (m³/s) Considerando una distancia entre bajantes de 100 m (si fallan la mitad de ellas) y un ancho de plataforma de 15 m ya que es la situación más desfavorable en la que hay carril de adelantamiento en un sentido, obtenemos un caudal de cálculo de 0,04483 m³/s.

Se adopta un caz de hormigón que presenta las siguientes características:

- Triangular con bordillo.
- 1V:4H de talud interior.

3.5. DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES

3.5.1. Bajantes en terraplén

En los terraplenes será necesario disponer bajantes para evitar que el agua provoque erosiones localizadas en los rellenos. Por lo tanto, se dispondrán bajantes revestidas de hormigón entre los caces de coronación de terraplén y las cunetas de pie de terraplén y entre los caces y el terreno natural, según los casos.

Su función consiste en desaguar el agua de escorrentía recogida por los caces de coronación, trasladándola a la parte inferior de los taludes para evitar daños y erosiones en éstos. El caz enlazará con la bajante mediante un sumidero lateral que deberá desaguar el caudal de cálculo. En el punto de desagüe del pie del terraplén habrá que colocar dispositivos de disipación de la energía. Según la instrucción de drenaje, se deben colocar bajantes de terraplén cada 50 m en los lugares en los que el terraplén supere los 2 m de altura.

Se observa que con un calado de 0,4 m se cumplen las condiciones de desagüe del caudal de referencia; así como las limitaciones de velocidad máxima y mínima. En este caso vamos a permitir que la velocidad máxima llegue hasta 6m/s.

Se dimensionará la cuneta de pie de terraplén con la siguiente sección:

- Ancho de fondo = 0,4m.
- Profundidad = 0,4m.
- Taludes 1H : 1V a ambos lados.

La ubicación de las cunetas de pie de terraplén se puede observar en los planos de drenaje

- 1V:0H de talud exterior.
- Anchura: 0.8 m .
- Profundidad: 0.2m.

Empleando la fórmula de Manning-Strickler, se comprueba el funcionamiento hidráulico para la pendiente máxima. Habrá que comprobar que la velocidad del agua se encuentra entre 0.25 m/s y el límite superior de 4.5 m/s.

Escogemos profundidad 0,2m porque de esta manera, para la pendiente mínima se cumple que desagua el caudal más restrictivo. Las dimensiones anteriormente indicadas aseguran que el agua no inundará la plataforma y circulará a una velocidad reducida que no resultará problemática.

La ubicación de los caces puede observarse en los correspondientes planos de drenaje

Estas bajantes son de tipo B-1 ó B-3 según las dimensiones de las mismas, viniendo dada la capacidad (m³/s) de las mismas en función de la pendiente por las expresiones siguientes:

- Bajante B-1: $1,712 \cdot j^{0,5}$
- Bajante B-3: $0,140 \cdot j^{0,5}$

Se disponen bajantes B-3 para desaguar el caudal de la calzada desde el bordillo de coronación de terraplén. Las B-1 se utilizan, bien para desaguar caudal desde cunetas de guarda de desmonte o bien para desagüe de los colectores bajo cuneta hacia los terraplenes de la plataforma, bien en casos de gran longitud sin bajantes B-3.



3.5.2. Bajantes en desmonte

Se colocarán bajantes revestidas de hormigón, sin quiebras, enlazando cada 150 m las cunetas de guarda en coronación de desmonte y las cunetas de pie de desmonte. También deberán disponerse en los puntos bajos de la cuneta de guarda. Estarán formadas por canaletas prefabricadas cuyas dimensiones y disposición pueden apreciarse en los planos de drenaje correspondientes.

3.6. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES

Los colectores son canalizaciones subterráneas que recogen las aguas procedentes de las cuencas de desmonte que inciden sobre la plataforma y su entorno. El agua vertida sobre las cunetas se incorpora a la red de colectores por medio de un sistema de arquetas y sumideros.

Posteriormente, la red de colectores vierte sus aguas al terreno natural mediante arquetas de desagüe que forman un conjunto parecido a las obras de drenaje transversales, en este caso, longitudinales.

Los colectores se suelen colocar bajo las cunetas en zonas de desmonte para recoger la aportación de éstas y para disponer sobre él un tubo drenante de PVC que mantenga el nivel freático por debajo de la plataforma por motivos de seguridad en la circulación, etc.

En este proyecto, estos colectores tendrán especial importancia. Se colocará un colector de 40 cm de diámetro de fibrocemento que desembocará en las respectivas arquetas de desagüe. Además deberán colocarse arquetas de registro intermedias cada 50m

Para su dimensionamiento se ha usado la fórmula de Manning-Strickler. Se parte de la hipótesis de que su funcionamiento es siempre a sección parcialmente ocupada, no entra en carga y con unas pendientes entre el 0.6 y 6%. Se considera un coeficiente de seguridad del 85% para evitar su entrada en carga. Las velocidades del agua nunca deben ser superiores a 4.5 m/s para evitar erosiones. Los colectores irán revestidos de hormigón cuando atraviesen la plataforma para darles mayor resistencia para soportar las cargas del tráfico.

Se considera que el caudal de cálculo restrictivo es de 0,35 m³/s para una pendiente del 6% que vemos que se comprueba que se puede desaguar con un colector de diámetro 400mm. Además, para pendientes menores (3% en tronco) también cumple las especificaciones de caudal

3.7. DIMENSIONADO DE ARQUETAS Y SUMIDEROS

3.7.1. Arquetas

Las arquetas 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.

AUTÓR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Estarán colocadas a una distancia máxima de 50 metros y en los puntos de encuentro de colectores, cambios de dirección en planta y alzado y en los cambios de sección del colector.

Las dimensiones en planta de las arquetas proyectadas serán las mínimas establecidas por la instrucción que son 80cm (en sentido de la corriente) por 60 cm. Su ubicación se puede observar en los planos de drenaje.

3.7.2. Sumideros.

Los sumideros permiten el desagüe de los dispositivos superficiales de drenaje (caces o cunetas) a un colector o al exterior. Más concretamente, los sumideros que en este apartado se dimensionan, tienen como fin evacuar las aguas de las cunetas de pie de desmonte hacia los colectores.

Pueden ser continuos o aislados. En este caso se han proyectado sumideros aislados y, dentro de esta tipología, se empleará un sumidero horizontal (desagua por su fondo). Las barras de la rejilla del sumidero se dispondrán paralelas al flujo de agua.

El sumidero aislado deberá tener debajo una arqueta de la que pasará el agua al colector. El tipo y el diseño de los sumideros, aún antes que consideraciones hidráulicas, deberán asegurar la seguridad de la circulación y considerar el peligro de su obstrucción por basura procedente de la plataforma.

Según la Instrucción de drenaje superficial 5.2-IC, las cunetas de pie de desmonte deben desaguar cada 100-150 metros. Se supone que fallan el 50% de los desagües, es decir, que se colocan sumideros cada 50 m. Para el cálculo de las rejillas se considera el caso más desfavorable:

Caudal de cálculo = 0,70*0,6 m³/s = 0,42 m³/s = 420 l/s.

La Instrucción 5.2-IC establece que la capacidad de desagüe de cada sumidero deberá ser tal que pueda absorber, al menos, el 70% del caudal de referencia que circula por la cuneta, sin que la profundidad o anchura de la corriente rebasen el límite admisible (con un resguardo del 15%) a fin de permitir que, cuando un sumidero esté ocluido, el agua que deje de entrar en él, pueda recogerse en los siguientes aguas abajo.

Calado sobre el sumidero = 0,85*0,35 = 0,2975 m = 29,75 cm. (resg. del 15%).

Dado que el calado sobre el sumidero es mayor que 12cm (límite superior de utilización de la fórmula del vertedero), y menor de 40cm (límite inferior para la fórmula del orificio), se interpola linealmente entre los resultados que proporcionan ambas fórmulas

Fórmula del vertedero

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{L \cdot H^{\frac{3}{2}}}{60}$$

Fórmula del orificio:

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = 300 \cdot S \cdot H^{0.5}$$



Siendo:

- H = profundidad del agua (cm).
- L = perímetro exterior del sumidero (cm).
- S = área del sumidero (m²).

Además, un sumidero con rasante inclinada ve mermada su eficacia por la componente longitudinal de la corriente, por lo que su capacidad de desagüe ha de verse afectada por un coeficiente K, que para nuestra pendiente consideraremos que es 0,6.

Largo (cm)	Ancho (cm)	S (cm ²)	H (cm)	Fórmula del vertedero	Formula del orificio	Interpolación
100	60	6000	29,75	519,25	589,07	554,16
80	60	4800	29,75	454,35	471,26	462,80
80	40	3200	29,75	389,44	314,17	351,81

A la luz de estos resultados, se utilizará un sumidero de 80x60cm. Además se utilizarán pequeños sumideros de 27x27 cm para desaguar en los pasos superiores

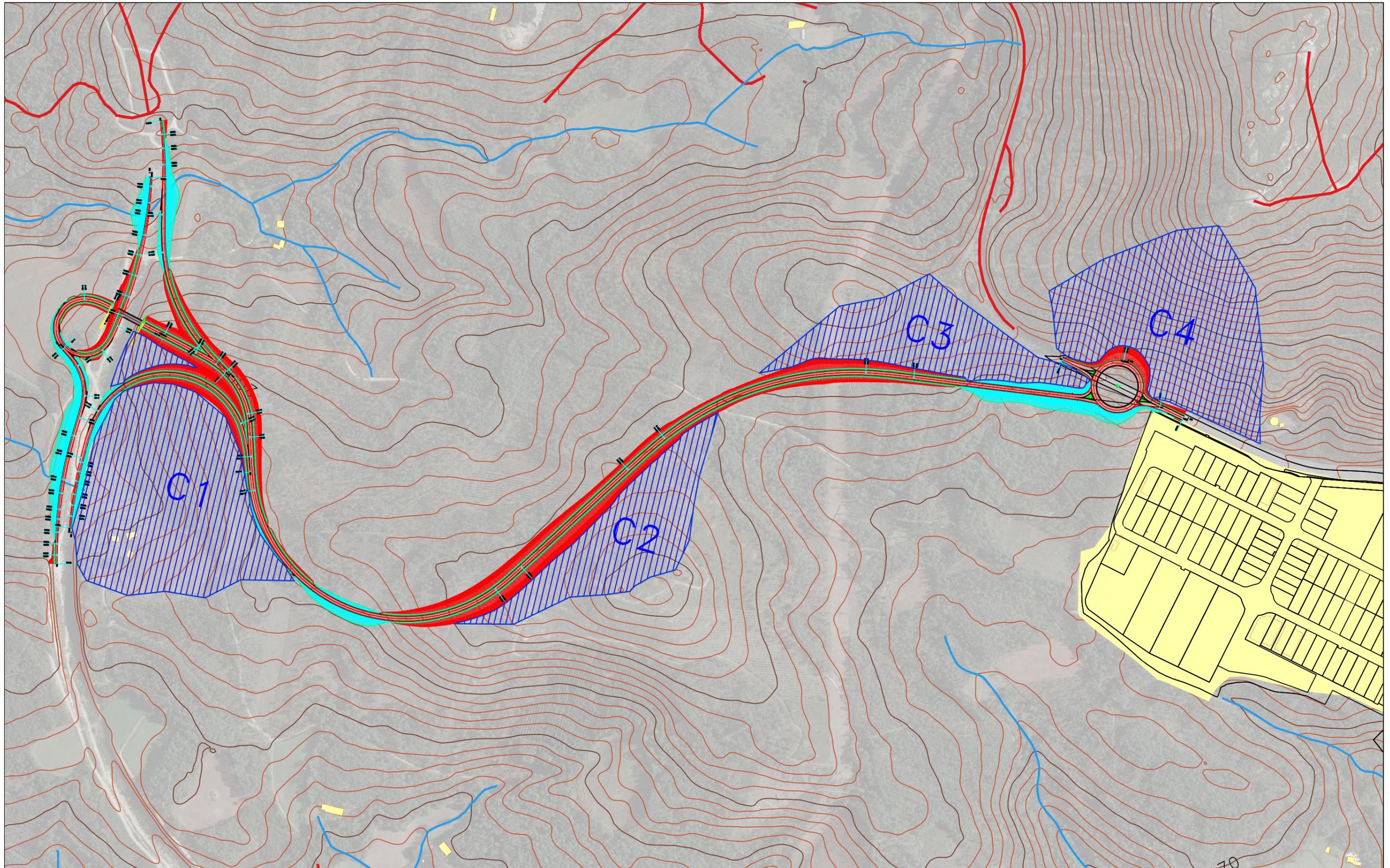
3.8. DRENAJE SUBTERRÁNEO

Con el fin de evitar que el nivel freático en las zonas de desmonte afecte tanto a la explanada como a la estabilidad de los desmontes, se dispondrá un dren subterráneo longitudinal de 160 mm de diámetro de PVC sobre una solera de hormigón y el posible colector, rodeado de material filtrante, y todo ello envuelto por una lámina de geotextil de 120g/cm².

En las glorietas se colocará, a lo largo del borde exterior de la isleta central, un dren de las mismas características, apoyado en material granular que a su vez estará recubierto de una lámina geotextil, bajo la tierra vegetal. En la glorieta se desaguará hacia el exterior de la glorieta mediante un colector



APÉNDICE 1: PLANO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS DE A CORUÑA

Título del Proyecto Fin de Grado:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

Autor del Proyecto:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

Firma:

Fecha:
OCTUBRE 2021

Designación de Plano:
CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA VARIANTE

Escala:
1/6000

Nº Plano: 1
Hoja: 1de 1



ANEJO Nº12: ESTRUCTURAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PASOS SUPERIORES.....	1
2.1. PASO SUPERIOR RAMAL A Y B VG-1.5.....	1
3. MURO DE CONTENCIÓN AC-552.....	3

APÉNDICE 1. CÁLCULOS DE PASOS SUPERIORES

APÉNDICE 2. CÁLCULOS MURO DE CONTENCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

Este documento tiene por objeto la descripción de las estructuras necesarias para conexión del corredor VG-1.5 con la AC-552 y a su vez con el polígono de Vimianzo. En él se definirán por un lado el paso superior de los ramales A y B sobre que permitirán tanto la entrada desde el corredor VG-1.5 a la variante realizada como salida de esta al corredor VG-1.5 en sentido a Camariñas así como el muro de contención que evite el derrame de tierras que provocaría la implantación de la glorieta de conexión con la AC-552 al final del trazado de la variante lo que conllevaría a invadir los límites marcados del área del polígono industrial de Vimianzo.

2. PASOS SUPERIOR

2.1. PASO SUPERIOR RAMALES A Y B SOBRE VG-1.5

Se trata de una estructura de dos vanos de un total de 62,09 m de luz, el cual cuenta con un pila central de apoyo lo que hace que la estructura se divida en un vano mayor de 34,02 m y otro de 28,04 m entre ejes de apoyos.

El primer estribo se sitúa en el p.k. 0+555 y el segundo en p.k. 0+617 del ramal A y B. El ramal A permite el movimiento de salida desde la VG-1.5 hacia nuestro enlace de conexión proyectado con la AC-552 (se inicia en p.k. 5+180 de la VG-1.5) mientras que el ramal B permite el movimiento de salida desde el enlace proyectado a la VG-1.5 en dirección AC-432 (la salida se produce en el p.k. 5+900) Ambos ramales se unen en un única plataforma en el p.k. 0+400 desde el inicio del ramal A

Dicha estructura tiene un trazado recto en planta. Con esta estructura se posibilita el paso del margen derecho del corredor al izquierdo de este y posterior conexión con nuestra variante sin interrumpir el tránsito de este.

La altura mínima o gálibo sobre cualquier punto de la plataforma de la variante 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 de 2,00 m de canto y una losa superior de compresión de 0,25 m de espesor mínimo, hormigonada sobre placas de encofrado perdido. Cuenta con una columna de la pila central de 7,27m de alto y de dimensiones rectangulares de 0.80 m por 7.27m en su parte inferior y en su parte superior de la pila con 2.20m de canto variable. Se apoya en una zapata de rectangular de 0.80m de canto y 3.90m ancho y 7.79m de largo.

El ancho total del tablero en su parte superior es de 10,20 m, formado por dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1,00 m, y dos zonas de 0,60 metros para ubicar los pretilos metálicos a ambos lados del paso superior.

Los estribos son sillas – cargadero de 1,30 m de canto y 3,40 m de ancho, que descansan sobre los taludes de desmonte de la variante.

3. MURO DE CONTENCIÓN TIERRAS

Al final del nuevo enlace realizado el cual se iniciará una vez realizado el corredor, se proyecta la conexión del mismo y la AC-552 con la glorieta en el p.k. 65+175 de unos 40 m de diámetro interior. Para ello al ampliar y realizar los carriles de acceso de la AC-552 a dicha glorieta en el p.k. 65+175 se produce un relleno de material al margen derecho de esta la cual interfiere en parte con la explanada realizada para los servicio de polígono industrial de Vimianzo.

Para contener las tierras y evitar invasión del suelo industrial del polígono que serían necesarias para realizar el nuevo firme se disponen en los límites de acceso al trazado de muro de contención con el objetivo de evitar este derrame de tierras el cual tendrá una longitud de 40m y de altura variable desde la base del muro a la rasante de dicha carretera.

Se establecen 4 tramos de 10m de longitud, hasta completar 40m de muro de contención de tierras, los cuales el de mayor dimensiones, sería el ubicado en la intersección del nuevo enlace con la AC-552 y el más próximo a la nueva infraestructura.

Se comenzará con la instalación del muro de contención de hormigón previa realización del relleno de material necesario para la ampliación del firme del trazado que servirá de apoyo y contención de la AC-552

Se contempla un predimensionamiento de unos de los 4 tramos de muros de contención necesario, Apéndice 2 del presente pliego, siendo el que mayores solicitaciones y dimensiones, como referencia de los tres restantes.



APÉNDICE 1: CÁLCULOS DE PASOS SUPERIORES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. INSTRUCCIONES Y NORMAS	1
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	2
3.1. HORMIGONES.....	2
3.2. ACEROS	2
4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	2
5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD	2
6. MODELO.....	2
7. DATOS GEOMÉTRICOS.....	3
8. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	3
9. PRETENSADO DE VIGAS	4
10. ESTRIBOS	4
11. APOYOS	4
12. JUNTAS DE DILATACIÓN	4
13. MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS.....	4
14. PRUEBA DE CARGA	4



1. INTRODUCCIÓN

La presente obra consta de un pasos superior con los permite salvar el corredor del que parte y dar continuidad por la traza de la variante. El paso superior es una estructuras de dos vanos y pila situada en la mediana, a las que se ha dado una solución de tablero prefabricado con vigas doble T.

Presentan un trazado en planta recto, perpendicular al tronco de la variante.

El tablero tiene un ancho total de 10,20 m, que comprende una plataforma de 7 m de ancho, 1 m de arcén a cada lado y las dos zonas de 0,60 m para ubicar los pretilos metálicos.

La sección tipo del tablero está constituida por cuatro vigas prefabricadas doble T de 2,00 m de canto y una losa superior de compresión de 0,25 m de espesor mínimo, hormigonada sobre placas de encofrado perdido.

Los estribos son sillas – cargadero de 1,30 m de canto y 3,40 m de ancho, que descansan sobre los taludes de desmonte de la variante.

2. INSTRUCCIONES Y NORMAS

Para el cálculo y dimensionamiento de las estructuras se han de considerar las siguientes Instrucciones y Normas:

Acciones a considerar:

- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”. Orden de 29 de septiembre de 2011.

Dimensionamiento y comprobación de secciones:

- “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08” R.D. 1247/2008 de 18 de julio.

Otras normativas:

- “Nota técnica sobre aparatos de apoyo en puentes de carretera”. Ministerio de Fomento.
- Norma Europea 1337-3 de noviembre de 2005. Apoyos estructurales. Parte 3. Apoyos elastoméricos.
- “Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera”. Ministerio de Fomento.
- Orden Circular 321/95 T. y P. “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”.

Ministerio de Fomento.

- “Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilos metálicos en puentes de carreteras”. Ministerio de Fomento.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1. HORMIGONES

Losa: HA-30 ($f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$)

Estribos cargadero: HA-30 ($f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$)

Vigas: HP-50 ($f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$)

3.2. ACEROS

Pasivo: B 500 S

Activo: Y 1860 S7

Características del acero de pretensado:

- La carga de rotura del acero de pretensado será mayor o igual que 1860 N/mm^2 .
- Cada cordón de pretensado tendrá un área neta de acero de $1,4 \text{ cm}^2$ y una carga de rotura garantizada de 260 kN.
- El acero de los cordones no tendrá una relajación superior al 2% en ensayo a 1000 horas, 20°C y carga inicial del 70% de la rotura y se habrá sometido a procesos de estabilización
- Cada cordón se tesará al 75% de la carga de rotura.

La transferencia del pretensado se realizará una vez conseguida una resistencia característica de 40 N/mm^2 y no antes de 48 horas

4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Densidad aparente: 2.0 kg/dm^3

Ángulo rozamiento interno: 37°

Cohesión: 0.00 t/m^2

Coefficiente de empuje activo: 0.33



5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

		Estados Límite de Servicio	Estados Límite Últimos	
			Vacío	Servicio
Coeficientes de materiales	Hormigón	$\gamma_c = 1$	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_c = 1,5$
	Acero	$\gamma_s = 1$	$\gamma_s = 1,15$	$\gamma_s = 1,15$
Coeficientes de acciones	Cargas permanentes	$\gamma_g = 1$	$\gamma_g = 1$	$\gamma_g = 1,35$
	Fuerza de pretensado	$\gamma_g = 0,9/1,1$	$\gamma_g = 1,3$	$\gamma_g = 1,35$
	Acciones del terreno	$\gamma_g = 1$	$\gamma_g = 1/1,5$	$\gamma_g = 1/1,5$
	Acciones variables	$\gamma_q = 0/1$	$\gamma_q = 0/1,5$	$\gamma_q = 0/1,5$
	Combinación de acciones	$\gamma_g = 0,6$	$\gamma_g = 0,60$	$\gamma_g = 0,60$
	Seguridad de deslizamiento	$\gamma_g = 1$	$\gamma_g = 1,4$	$\gamma_g = 1,6$

6. MODELO

Tablero

Modelo de cálculo tridimensional de elementos finitos.

La losa superior de hormigón se modeliza con elementos finitos tipo placa. Se descuenta el espesor del encofrado perdido de 6 cm.

El resumen de las características a introducir en el modelo es:

- Espesor de la placa que constituye la losa de hormigón menos la placa de encofrado perdido
→ 0,19 m con $f_{ck} = 30$ MPa
- Barra que constituye las vigas pretensadas longitudinales, $f_{ck} = 50$ MPa
 - o PS 4.0 → VIGA de 2,0 m de canto:
 - Área = 0,6684 m²
 - Inercia longitudinal = 0,38589 m⁴
 - γ_g (desde fibra inferior) = 0,9438 m

8. PRETENSADO DE VIGAS

A continuación, se muestra el pretensado de las vigas de los pasos superior en este caso el tramo más largo de 34,02

Las vigas de hormigón se modelizan con barras.

Las vigas longitudinales se unen a la losa a través de elementos infinitamente rígidos sin masa, que reproducen la vinculación entre la viga y la losa.

El peso propio de las vigas longitudinales, de la losa de hormigón y del encofrado perdido actúa sobre las vigas pretensadas.

Las cargas muertas y sobrecargas vivas actúan sobre la sección compuesta de viga más losa.

Además de las combinaciones anteriores se consideran combinaciones que, debido a la fluencia entre los dos hormigones exista una redistribución de esfuerzos de los pesos propios de las vigas y la losa, así como del pretensado sobre la sección compuesta.

Se considera una combinación que supone que se ha desarrollado toda la fluencia.

A partir de los esfuerzos obtenidos de los modelos de elementos finitos se realizan el dimensionamiento del pretensado y el dimensionamiento del armado de las vigas y la losa superior del tablero.

7. DATOS GEOMÉTRICOS

	P.S.
Nº de vanos del puente	2
Luces del puente (m)	34,02-28,04
Ancho superior del tablero (m)	10,20
Distribución del ancho (defensa+arcén+carriles+arcén+defensa)	0,60-1,00-7,00-1,00-0,60
Canto total del tablero	2,25
Canto de vigas	2,00
Nº de vigas:	8
Canto de losa de forjado	0,25

- Barras UNIÓN centro de gravedad viga a centro de gravedad losa
- Barra infinitamente rígida sin masa

VIGA	
Canto (m)	2,00
Altura del cdg (m)	0,9438
Inercia (m ⁴)	3,68E-01
Área (m ²)	0,6684
$f_{c,k}$ (kp/cm ²)	500
Ancho ala superior (m)	1,53
Espesor de alma (m)	0,18
Coef. de flu.	2
Eps cs	3,00E-04

LOSA	
Ancho (m)	1,983
Canto total (m)	0,25
$f_{c,k}$ (kp/cm ²)	300
E (T/m ²)	3361975,41
Coef. homog.	0,86853075
Espesor encofrado perdido (m)	0,06 m
Coef. de esfuerzos finales	0,86



P.S.SOBRE
VG-1.5

SECCIÓN X (Origen en centro vano)	Altura	c. vano					apoyo
		Nº cord.					
Capa 1	0,05	17	17	17	17	17	6
Capa 2	0,10	17	17	17	17	6	0
Capa 3	0,15	9	9	9	0	0	0
Capa 4 (cara superior)	1,95	2	2	2	2	2	2

9. ESTRIBOS

Los estribos utilizados son sillas – cargadero. Estos recogen el tablero en todo su ancho, apoyándose sobre el talud de desmonte. Por motivos de seguridad se deja, un resguardo de 2.5m desde el borde del talud.

Los estribos de los pasos superiores son de 1,30 m de canto y 3,40 m de ancho. Los muretes tienen de 2,50 m

El resto de dimensiones y el armado pueden verse en los planos de estructuras correspondientes.

10. APOYOS

El tablero transmite las cargas a la subestructura mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado en estribos.

Sus dimensiones, en milímetros, son las siguientes:

PS 4.0 → 300 x 400 x 85 (Neto 61)

11. JUNTAS DE DILATACIÓN

En el pasos superiores de la variate sobre VG-1.5 se disponen dos juntas de dilatación, una en cada uno de los estribos.

12. MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS

En el paso superior los estribos silla - cargadero descansan sobre los terraplenes de acceso, y para contener las tierras se disponen bajo los estribos sendos muros de escamas prefabricadas.

Las escamas presentan las siguientes características:

- Dimensión nominal de las escamas: 1,50 m x 1,50 m = 2,25 m²
- Espesor: 14 cm

Las armaduras son dentadas de acero galvanizado. Su sección es de 40 mm x 5 mm.

14. PRUEBA DE CARGA

Se realiza el proyecto de la prueba de carga con objeto de controlar la adecuada concepción y buena ejecución de las obras, demostrando experimentalmente, antes de su puesta en servicio, su capacidad para resistir adecuadamente las cargas de explotación.

En general, se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de las estructuras de acuerdo con las “Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera”, aprobada por la Dirección General de Carreteras en 1999.

En el caso de ser precisa una inspección rigurosa de la estructura se recomienda la publicación del MOPU “Inspecciones principales de puentes de carretera”, publicada en marzo de 1988.

Asimismo, se tendrán en cuenta todas las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la Obra.



APÉNDICE 2: CÁLCULOS DE MURO DE CONTECIÓN



ÍNDICE

- 1.- NORMA Y MATERIALES
- 2.- ACCIONES
- 3.- DATOS GENERALES
- 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
- 5.- GEOMETRÍA
- 6.- ESQUEMA DE LAS FASES
- 7.- CARGAS
- 8.- RESULTADOS DE LAS FASES
- 9.- COMBINACIONES
- 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
- 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
- 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)
- 13.- MEDICIÓN



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 45.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.25 m
 Enrase: Trasdós
 Longitud del muro en planta: 10.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
 Cota empuje pasivo: 0.50 m
 Tensión admisible: 0.196 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	45.00 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 17.76 kN/m ³ Densidad sumergida: 9.81 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

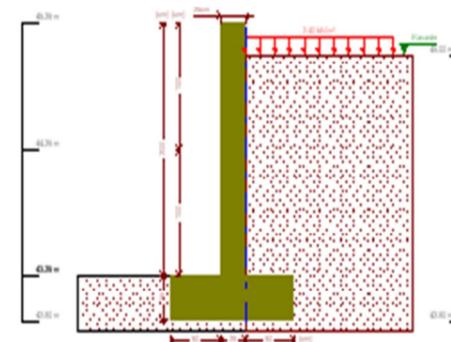
Cota de la coronación	Descripción
45.25 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
44.25 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
Altura total: 2.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 35 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

MMM

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 2.4 kN/m ² Ancho: 1.5 m Separación: 0.75 m	Fase	Fase
Puntual	En superficie	Valor: 10430.7 kN Ancho: 44 m Largo: 33.92 m Separación: 27.26 m Distancia a la sección de referencia: 3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
45.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.06	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00
44.86	2.39	0.36	0.02	2.78	0.00
44.66	3.62	0.98	0.16	3.35	0.00
44.46	4.84	1.71	0.42	3.96	0.00
44.26	6.07	2.56	0.85	4.63	0.00
44.08	7.17	3.46	1.39	5.28	0.00
43.88	8.40	4.59	2.19	6.06	0.00
43.68	9.63	5.88	3.23	6.88	0.00
43.48	10.85	7.34	4.55	7.73	0.00
43.28	12.08	8.98	6.18	8.62	0.00
Máximos	12.26	9.24	6.46	8.75	0.00
	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 45.25 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
45.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.06	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00
44.86	2.39	0.05	0.00	0.67	0.00
44.66	3.62	0.27	0.03	1.62	0.00
44.46	4.84	0.69	0.12	2.57	0.00
44.26	6.07	1.30	0.32	3.52	0.00
44.08	7.17	2.01	0.62	4.38	0.00
43.88	8.40	2.98	1.11	5.33	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
43.68	9.63	4.14	1.82	6.28	0.00
43.48	10.85	5.50	2.78	7.23	0.00
43.28	12.08	7.04	4.03	8.18	0.00
Máximos	12.26	7.29	4.25	8.33	0.00
	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 43.25 m	Cota: 45.25 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m	Cota: 45.25 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

- 1 - Carga permanente
- 2 - Empuje de tierras
- 3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20



ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 35 cm Patilla trasdós: 9 cm
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 270.5 kN/m	
- Tramo 1:	Calculado: 3.9 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 13.8 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (44.25 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (44.25 m):	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: Muro: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2:		
- Trasdós (43.25 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (43.25 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (44.25 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (43.25 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153	
- Tramo 1. Trasdós (44.25 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (43.25 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (44.25 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (43.25 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (44.25 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (43.25 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		



Referencia: Muro: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 148.6 kN/m Calculado: 2.5 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 149.4 kN/m Calculado: 11.1 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm	
- Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple

Referencia: Muro: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 44.25 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 44.25 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 44.25 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 6.13 kN/m, Vd: 3.92 kN/m, Tensión máxima del acero: 8.868 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 44.46 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 43.25 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 43.25 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 43.25 m, Md: 9.69 kN·m/m, Nd: 12.26 kN/m, Vd: 13.86 kN/m, Tensión máxima del acero: 106.749 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: 43.46 m		
Referencia: Zapata corrida: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.1	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.86	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0323 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.2452 MPa Calculado: 0.0465 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.43 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.58 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Trasdós:	Máximo: 183.6 kN/m Calculado: 7.9 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10.4 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple



Referencia: Zapata corrida: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00107	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00024	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00018	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 5.33 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 7.14 kN·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro 1 nueva geometría nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.44 m ; 45.81 m) - Radio: 3.06 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.948	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado base transversal	Longitud (m)		34x1.11		37.74
	Peso (kg)		34x0.68		23.27
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado base transversal	Longitud (m)		51x1.11		56.61
	Peso (kg)		51x0.68		34.90
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86	19.72
	Peso (kg)			2x8.75	17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			34x1.28	43.52
	Peso (kg)			34x1.14	38.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			5x9.86	49.30
	Peso (kg)			5x8.75	43.77



Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
		Ø8	Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			34x0.86	29.24
	Peso (kg)			34x0.76	25.96
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x9.86	29.58
	Peso (kg)			3x8.75	26.26
Armado base transversal	Longitud (m)		34x1.25		42.50
	Peso (kg)		34x0.77		26.20
Armado base transversal	Longitud (m)		51x1.35		68.85
	Peso (kg)		51x0.83		42.45
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		34x0.82		27.88
	Peso (kg)		34x0.51		17.19
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x0.92		46.92
	Peso (kg)		51x0.57		28.93
Totales	Longitud (m)	236.64	280.50	171.36	
	Peso (kg)	93.40	172.94	152.14	418.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	260.30	308.55	188.50	
	Peso (kg)	102.74	190.23	167.36	460.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza



ANEJO Nº13: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3	TIPOS DE SEÑALES.....	6
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	3	3.2.2. Advertencia de peligro	6
2.1. MARCAS VIALES.....	3	3.2.3. Reglamentación.....	6
2.2. TIPOS DE MARCAS VIALES.....	3	3.2.4. Indicación.....	7
2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas.....	3	3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES.....	8
2.2.2. Marcas longitudinales continuas	4	4. BALIZAMIENTO	8
2.2.3. Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas.....	4	4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS.....	8
2.2.4. Marcas transversales.....	4	4.2. CAPTAFAROS.....	8
2.2.5. Flechas e inscripciones.....	4	4.3. HITOS DE ARISTA	9
2.2.6. Cebreados	5	4.4. HITOS KILOMÉTRICOS	9
2.2.7. Materiales a utilizar	5	5. DEFENSAS	9
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	5	5.1. INTRODUCCIÓN.....	9
3.1. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.....	5	5.2. PRETILES	9
3.1.1. Visibilidad fisiológica.....	5	5.3. BORDILLOS	9
3.1.2. Visibilidad geométrica	5	5.4. BARRERAS DE SEGURIDAD	9
3.1.3. Posición longitudinal	5	5.4.1. Consideraciones generales.....	9
3.1.4. Posición transversal.....	5	5.4.2. Criterios para su implantación y características de las barreras	10
3.1.5. Altura	6	– Borde de calzada	10
3.1.6. Orientación	6	5.5. ILUMINACIÓN DE LAS GLORIETAS.....	11
3.1.7. Retrorreflectancia.....	6		
3.2. SEÑALIZACIÓN DE CÓDIGO	6		
3.2.1. Tamaños.....	6		

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se refiere a las marcas viales, señalización, balizamiento y defensa necesarios para conseguir el grado máximo de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos a lo largo de la nueva variante de conexión del corredor VG-1.5 con la AC-552. Este permitirá el acceso a la AC-552 y a su vez al polígono industrial de Vimianzo en cual será conectado mediante una glorieta. En la AC-552 se repondrán las marcas viales y el balizamiento existente, en la zona en la que se ejecuta el enlace con la nueva variante.

Los elementos que intervienen corresponden con: marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensa. Los dos primeros elementos tienen como misión primordial el informar a los usuarios de la carretera, el tercero proporciona una orientación al conductor y el cuarto se centra en proporcionar a los usuarios una protección ante posibles accidentes. La VM considerada para el diseño de la señalización, balizamiento y defensas es de 80 km/h en la variante, con tramos como los carriles de enlace a velocidad de 60 km/h y la zonas de acceso a glorieta de enlace de 40 km/h

El diseño de estos elementos se ha basado en el empleo de la normativa actualmente vigente, así como en los criterios establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del contrato.

En resumen, la normativa considerada, corresponde con la que a continuación se indica:

- Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras, de 2014.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras, de 1987.
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. MARCAS VIALES

Para el estudio de la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que constituyen la normativa vigente, 8.2-IC Marcas viales.

En los planos del Proyecto se definen los detalles y dimensiones de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, etc.

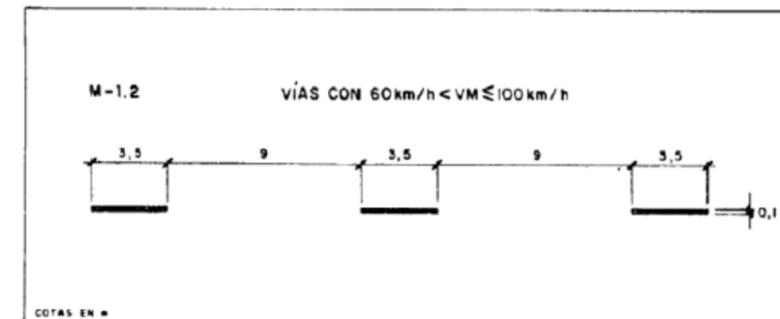
Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de los distintos tipos de marcas se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

2.2. TIPOS DE MARCAS VIALES

2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas

Estas marcas serán empleadas en cada uno de los siguientes casos:

Marca: M-1.2.- Se empleará en carreteras convencionales con velocidades entre 60 y 100 km/h para delimitar carriles de distinto sentido de circulación permitiendo el adelantamiento. Se compone de una marca discontinua con trazos de 3,5 m y vanos de 9 m, siendo el espesor del trazo de 10 cm.



Marca: M-1.7.- Se empleará en carreteras con velocidades inferiores o iguales a 100 km/h para delimitar la separación del carril adicional obligatorio para tráfico lento, y recomendado para el resto de la circulación en ese sentido a fin de facilitar el adelantamiento. Se compone de trazos de 1 m y vanos de 1 m, siendo el espesor de la marca de 30 cm.

Marca: M-1.9.- Se empleará para avisar de la presencia de una marca longitudinal continua que prohíba el adelantamiento en calzadas con velocidad máxima mayor de 60 km/h. Se compone de trazos de 3,5 m y vanos de 1,5 m, siendo el espesor de la marca de 10 cm.

2.2.2. Marcas longitudinales continuas

La necesidad de separar los carriles de circulación dentro de la misma calzada, así como la señalización de los márgenes, zonas excluidas al tránsito, etc. requiere el empleo de las siguientes tipologías de marcas viales:

Marca: M-2.2.- Se emplea para separar los sentidos de la circulación, evitando los adelantamientos. El ancho de esta marca será de 10 cm.

VM (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

La marca continua finalizará en el punto en que se vuelva a disponer de la siguiente distancia de visibilidad

VM (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

Finalmente, la distancia mínima deseable entre dos marcas discontinuas de prohibición de adelantamiento será:

VM (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	160	200	245	290	340	385	435

Marca: M-2.4.- Se emplea para separar un carril de entrada o salida, en el que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos, en los tramos en los que no proceda permitir la maniobra de cambio de carril. El ancho de esta marca será de 30 cm en carreteras con velocidades inferiores o iguales a 100 km/h.

Marca: M-2.6.- Se empleará en bordes de calzadas con velocidades inferiores o iguales a 100 km/h, en todo contorno de isleta infranqueable, con los anchos de marca para bordes de calzada en que esté situada. El ancho de esta marca será de 15 cm cuando el ancho del arcén sea superior o igual a 1,5 m, y de 10 cm cuando el ancho del arcén sea inferior a 1,5 m.

2.2.3. Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas

Marca: M-3.3.- Se empleará para la ordenación del adelantamiento cuando la velocidad máxima de la vía sea inferior o igual a 60 km/h. Se compone de una marca continua a la que se le adosa una discontinua con trazos de 2 m y vanos de 5,5 m. El espesor de las marcas será de 10 cm y la separación entre ambas marcas será de 10 cm.

2.2.4. Marcas transversales

Marca: M-4.1.- Se trata de una línea de detención. Se compone de una línea transversal continua con

espesor de 40 cm y la longitud del carril donde se tiene que efectuar la detención.

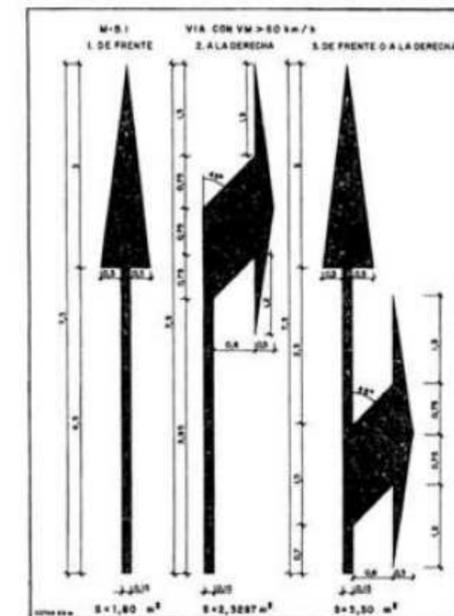
Marca: M-4.2.- Se compone de una línea transversal discontinua de ceda el paso con 40 cm de ancho y longitud la del carril con trazo de 80 cm y vano de 40 cm.

Marca: M-4.3.- Se trata de una marca de paso para peatones. Está compuesta por líneas de 50 cm de anchura, separadas 50 cm. Su longitud no deberá ser inferior a 4 m, salvo en vías con velocidad máxima inferior a 40 km/h y escasa anchura, donde se podrá reducir a 2,5 m. Se utilizará en la definición de paso de peatones en la entrada al polígono de Vimianzo

2.2.5. Flechas e inscripciones

Corresponde este tipo de señalización con aquellas flechas o inscripciones que se realizarán en cada caso concreto. Las mismas tienen como objeto la indicación de los movimientos permitidos u obligados en cada caso concreto. Las marcas incluidas en el presente proyecto corresponden con:

Marca: M-5.1.- Se emplea para indicar el movimiento permitido u obligado a los conductores que circulan por ese carril. Corresponde este tipo de marca con seis posiciones de flecha: 1) de frente, 2) a la derecha, 3) de frente o a la derecha, 4) a la izquierda, 5) de frente o a la izquierda y 6) de frente, derecha o izquierda, encontrándose todas ellas en vías cuya velocidad sea superior a 60 km/h.



Marca: M-5.4.- Se emplea para indicar a los conductores que el carril en el que están situados termina próximamente y es preciso seguir su indicación, respetando la prioridad del que circula por el carril que se pretende ocupar.



Marca: M-6.3.- Corresponden con el símbolo de STOP. Se colocarán antes de una línea de detención. Se empleará en carreteras con velocidades superiores a 60 km/h.

Marca: M-6.5.- Corresponde con el símbolo de ceda el paso, situándose dicha inscripción antes de la línea de ceda el paso.

2.2.6. Cebreados

Las zonas de la calzada marcadas con franjas oblicuas paralelas, enmarcadas por una línea continua, significa que ningún vehículo puede penetrar en esta zona.

Su función es la de aumentar la visibilidad de la zona de la calzada excluida a la circulación de vehículos y al mismo tiempo indicar de qué lado tendrán que desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o realizar una maniobra de convergencia o divergencia.

En el presente proyecto se utilizan los siguientes tipos de cebreado:

M-7.1. a.- A utilizar en vías con VM > 60 km/h. Se utiliza para generar zonas excluidas al tráfico en calzadas de doble sentido de circulación. Se compone de una marca oblicua respecto al sentido longitudinal de la marcha. La oblicuidad de las mencionadas marcas queda determinada por la hipotenusa de un triángulo hipotético formado por la relación 1:2, siendo:

- 1.- Perpendicular a la línea longitudinal que acompaña el lado de la calzada.
- 2.- Paralela a la citada línea longitudinal.

La separación entre franjas de rayado del cebreado será de 2,5 m, siendo el ancho de la franja de 1,0 m.

2.2.7. Materiales a utilizar

Los tipos de pinturas a utilizar en la presente obra serán tipo plástico de aplicación en caliente para las marcas viales tanto longitudinales como transversales, inscripciones y cebrados.

Se ha dispuesto la implantación de marcas viales sonoras en los bordes exteriores de la variante.

Todas las marcas viales serán reflexivas. La reflectancia se consigue mezclando las microesferas de vidrio con la pintura. La granulometría de las microesferas está definida en el Pliego de Condiciones.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

3.1.1. 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 de recorrido pueda ver el mensaje, interpretarlo, decidir la maniobra que se ha de ejecutar y si es el caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario se aumentará la altura de la letra o símbolo.

3.1.2. Visibilidad geométrica

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia a una señal o cartel, se encuentra libre de obstáculos que intercepten y a la vez estén libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido, siempre que estas no formen un ángulo superior a 10° con el rumbo del vehículo.

3.1.3. Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se han colocado entre 150 m y 250 m antes de llegar a la sección donde se encuentre el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, visibilidad, disponibilidad de espacio y tipos de maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se colocarán en la sección donde empieza su aplicación y se reiterará en el tramo de aplicación a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto.

En los planos de señalización se ubican las señales empleadas de acuerdo a las indicaciones de la Instrucción 8.1-IC.

3.1.4. Posición transversal

Las señales y carteles se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3,0 m del borde exterior de la calzada y 0,7 m del borde exterior del arcén.

Se evitará que las señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados al lado de la plataforma.

Con restricciones de espacio, como junto a una barrera rígida, 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 ello no se disminuya la visibilidad disponible.

3.1.5. Altura

La diferencia de cota entre el lado inferior de la señal o cartel y la calzada situada en correspondencia con estos será 1,80 m, al tratarse la variante de una carretera convencional con arcén.

3.1.6. Orientación

Las señales utilizadas en los márgenes de la plataforma se girarán ligeramente hacia fuera un ángulo de 3 grados respecto de la normal a la línea que une el lado de la calzada en frente a ellos, con el punto del mismo lado situado 150 m antes.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

3.1.7. Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondos, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas, etc.) de una señal, cartel o panel complementario, excepto el color negro o azul oscuro, deberán ser reflexivos en su color.

El nivel de retrorreflexión utilizado en el presente proyecto es el RA2.

3.2. SEÑALIZACIÓN DE CÓDIGO

La señalización de código advierte al conductor de los posibles peligros, ordenando y regulando la circulación.

Se ha intentado no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes. A su vez se ha intentado utilizar el mínimo número de señales posible, de manera que el conductor pueda tomar con comodidad las medidas adecuadas o efectuar las maniobras necesarias.

En los planos se han dibujado, cada una de las señales, estando representadas por un símbolo y su denominación.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los Artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.1. Tamaños

Las dimensiones de las señales de peligro, prohibición, obligación u otras serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Carretera convencional con arcén	1350 mm de lado	900 mm de diámetro	900 mm de diámetro	900 x 900 mm	900 x 1350 mm

TIPOS DE SEÑALES

3.2.2. Advertencia de peligro

Se colocarán las siguientes señales en la variante:

P-1a "Intersección con prioridad sobre vía a la derecha": Peligro por la proximidad de una intersección con una vía a la derecha, cuyos usuarios deben ceder el paso.

P-1b "Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda": Peligro por la proximidad de una intersección con una vía a la izquierda, cuyos usuarios deben ceder el paso.

3.2.3. Reglamentación

Se colocarán las siguientes señales en la variante:

R-1 "Ceda el paso": Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxima.

R-2 "Detención obligatoria": Obligación para todo conductor de detener su vehículo ante la próxima línea de detención o, si no existe, inmediatamente antes de la intersección, y ceder el paso en la misma a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime.

R-101 "Entrada prohibida": Prohibición de acceso a toda clase de vehículos.

R-301 "Velocidad máxima": Prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal. Obliga desde el lugar en que esté situada hasta la próxima señal de "Fin de la limitación de velocidad", de "Fin de prohibiciones" u otra de "Velocidad máxima", salvo que esté colocada bajo una señal de advertencia de peligro, en cuyo caso la prohibición finaliza cuando termine el peligro señalado. En este caso la señal de velocidad máxima de circulación, será de 40 km/h en acceso a glorieta, 60 km/h en los ramales A,B,C y D y 80km/h en el resto de recorrido de la variante.



R-305 “Adelantamiento prohibido”: Prohibición de adelantar a los vehículos de motor que circulen por los carriles principales de la calzada y que no sean motocicletas de dos ruedas sin sidecar, a partir del lugar en que esté situada la señal y hasta la próxima señal de “Fin de prohibición de adelantamiento” o “Fin de prohibiciones”.

R-401a “Paso obligatorio”: La flecha señala el lado del refugio, de la isleta o del obstáculo por el que los vehículos han de pasar obligatoriamente.

R-502 “Fin de la prohibición de adelantamiento”: Señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal de “Adelantamiento prohibido”.

3.2.4. Indicación

Se colocarán las siguientes señales en la variante:

S-22 “Cambio de sentido”: Indica la proximidad de un tramo en el que se puede efectuar un cambio de sentido.

S-50c “Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido”: Indica que el carril, sobre el que está situada la señal de velocidad mínima, sólo puede ser utilizado por los vehículos que circulen a velocidad igual o superior a la indicada, aunque si las circunstancias lo permiten deben circular por el carril de la derecha.

S-50d “Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido”: Indica que el carril, sobre el que está situada la señal de velocidad mínima, sólo puede ser utilizado por los vehículos que circulen a velocidad igual o superior a la indicada, aunque si las circunstancias lo permiten deben circular por el carril de la derecha.

S-52a “Final de carril destinado a la circulación”: Preseñaliza el carril que va a cesar de ser utilizable, indicando el cambio de carril preciso.

S-800 “Distancia al comienzo del peligro o prescripción”: Indica la distancia desde el lugar donde está la señal a aquel en que comienza el peligro o comienza a regir la prescripción de aquella. Se trata de una placa complementaria.

3.3. SEÑALIZACIÓN EN GLORIETAS

Según señala la Norma 8.1-IC, la presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal P-4 situada a unos 200 m de la marca vial M-4.2 fuera de poblado, y a distancias menores en zona urbana o suburbana.

La preseñalización de los destinos a que conducen las salidas de la glorieta (al menos de los principales, especialmente de los que supongan continuidad de itinerario) se hará por medio de carteles. También se recomienda preseñalizar la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular, con una señal R-1, situada a unos 150 m de la marca vial M-4.2 (Norma 8.2-IC sobre marcas viales).

Entradas: la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular se señalará con una señal R-1, en correspondencia con la marca vial M-4.2 (Norma 8.2-IC sobre marcas viales).

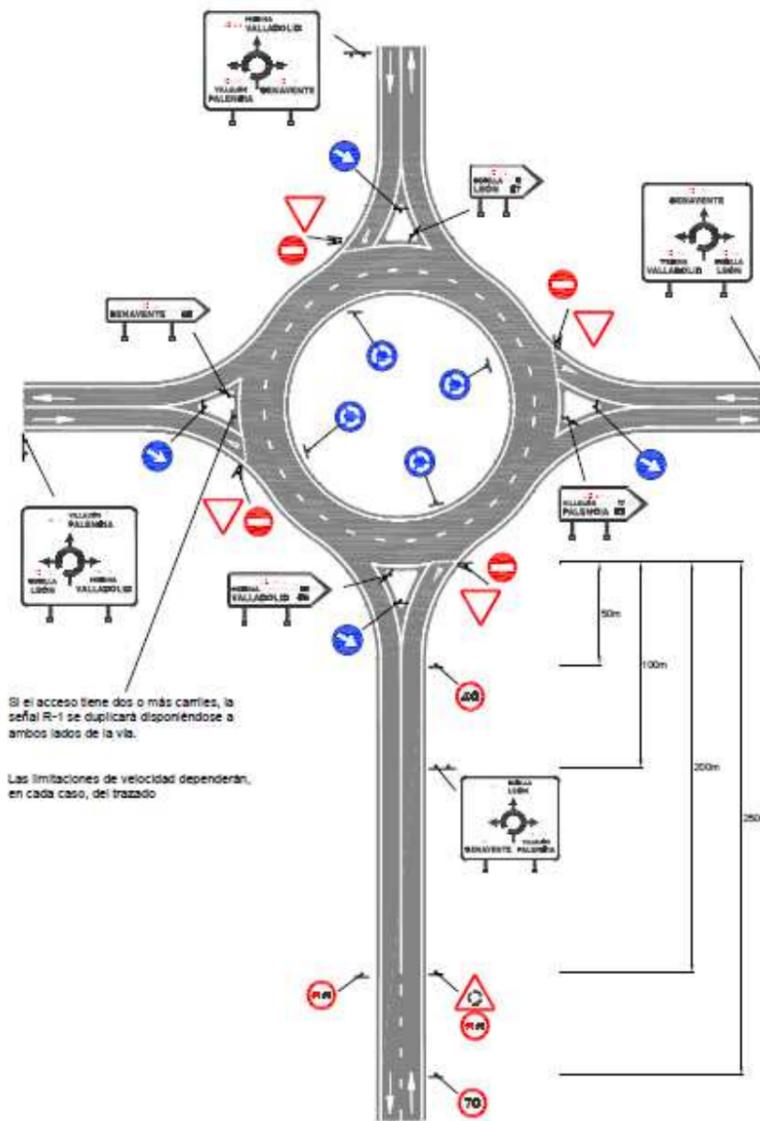
Calzada anular: frente a cada entrada se colocará una señal R-402 en la isleta central.

Salidas: se colocarán carteles flecha en las isletas perimetrales, nunca en la isleta central, pero únicamente indicando los puntos a que se accede por esa salida.

Las señales que se colocaran serán:

- ❖ P-4: señal de advertencia de llegada a la glorieta, en la cual se tendrá un movimiento anular. Se colocará a 200 m del “ceda el paso” situado en la glorieta.
- ❖ R-1: señal de “ceda el paso”, con un cartel inferior indicando la distancia a la cual se encuentra el punto a ceder el paso. Se colocará a 150 m del “ceda el paso” situado en la glorieta.
- ❖ S-200: señal indicadora de la distribución de las salidas en la glorieta, indicándose los diferentes destinos de la misma. Se colocará a 100 m del “ceda el paso” situado en la glorieta.
- ❖ R-301: señal reglamentaria de límite de velocidad a 40 Km/h.
- ❖ 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-402: señal reglamentaria que obliga a girar alrededor de la glorieta para poder coger la salida adecuada. Se situará en la isleta central de la glorieta y delante de cada una de las entradas de la misma
- ❖ R-401A: “Paso obligatorio”: Se colocarán en las isletas de las entradas a glorietas.

A continuación se muestra el esquema que aparece en la norma para resumir todo lo comentado.



Intersección a nivel en carreteras convencionales. Fuente: Norma 8.1-IC

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

Todas las placas de señalización vertical de diseño fijo tendrán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de entre dos y medio (2,5) y cuatro (4) milímetros.

Todas ellas serán reflectantes, con reverso de color neutro. La chapa blanca de acero dulce será de primera fusión según normas del Ministerio de Fomento, cumpliendo todas las especificaciones y características que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

4. BALIZAMIENTO

4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden parte de su efectividad, bien como consecuencia de la lluvia, quedando recubiertas por una capa de agua. Este efecto impide que se produzca la retrorreflexión, por lo cual se debe recurrir a dispositivos que no sean afectados por el agua, como pueden ser hitos de aristas y captafaros.

Los elementos anteriormente mencionados sirven como complemento a la señalización de la carretera y buscan un aumento en la seguridad y confort para el usuario.

4.2. CAPTAFAROS

Es un elemento del balizamiento que se utiliza para suplir las deficiencias de las marcas viales, en caso de lluvia. Existen dos tipos de hitos captafaros.

- Los que se colocarán sobre la barrera de seguridad empotrados en ella con una separación de 20 m, pasando a ser 4 m en estructuras. Serán de color amarillo (ámbar) para la margen derecha de la carretera y blanco para la margen izquierda.
- El otro hito es el que vulgarmente es conocido con el nombre de “ojo de gato” por el peculiar efecto que produce durante la conducción nocturna. Básicamente está constituido por un tronco de pirámide. Las dimensiones de los captafaros serán las indicadas en los planos.

Los captafaros tipo “ojo de gato” se han proyectado cada 4 m en la zona de cebreados y sobre el tronco de la variante cada 25 m a ambos lados de la calzada. En la AC-552, en la zona en la que se realiza el acondicionamiento, también se proyectan cada 25 m en ambos lados de la calzada.

En la variante, además, se colocarán de forma equidistante entre cada dos hitos de arista.

Se colocan directamente sobre el firme de la carretera, con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaros. Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, deben estar protegidos entre 20 y 40 minutos antes de ser sometidos a la acción del tráfico.



4.3. HITOS DE ARISTA

Su función principal es la de poner en evidencia la distancia, el trazado de la vía. Es decir, distinguir a gran distancia las variaciones tanto planimétricas como altimétricas de la calzada, manteniendo su función en condiciones meteorológicas adversas por presencia de lluvia o niebla.

Se ha proyectado la instalación de hitos de arista situados a ambos lados de la calzada de la variante, con una interdistancia de 50 m. La ubicación deberá corresponder con un múltiplo de 50 m según la progresiva, y uno de cada dos llevará inscrito el número correspondiente al hectómetro.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje. Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0,5 m. Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón u otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo interior. Si el hito se ancla a cualquier otro elemento, barreras rígidas, etc., dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- a) Poste
- b) Material reflexivo y franja negra
- c) Elementos de anclaje

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un hito de arista, iguales a los hectómetros, pero sin el número.

4.4. HITOS KILOMÉTRICOS

Señalan el kilometraje de la vía y se sitúan en ambos bordes de la calzada.

Los hitos kilométricos proyectados son de tipo S-572.

Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

- a) Placa de señal
- b) Poste
- c) Piezas de anclaje

5. DEFENSAS

5.1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la vía objeto de este proyecto, que recoge un importante flujo de tráfico, hace necesaria la adopción de una serie de medidas para garantizar la seguridad vial y disminuir la gravedad de un accidente por salida de calzada.

5.2. PRETILES

Se instalarán pretiles de seguridad en el paso superior sobre la VG-1.5. Los pretiles a utilizar serán:

- Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W5, deflexión dinámica 0,90 m e índice de severidad B.

5.3. BORDILLOS

En las isletas de las intersecciones se instalarán bordillos de hormigón. El tipo de bordillo a colocar será el remontable con la geometría y dimensiones que se indican en planos.

5.4. BARRERAS DE SEGURIDAD

5.4.1. Consideraciones generales

Los análisis de la peligrosidad de los diferentes tramos a lo largo de la carretera quedarán afectados por la instalación de una barrera de seguridad, lo cual puede considerarse como un elemento de balizamiento, aunque tenga más importancia su componente de seguridad vial.

Por ello las características exigidas a las barreras de seguridad, así como los criterios seguidos para su implantación, corresponden en todos los casos con aspectos de seguridad vial.

La decisión que justifica la necesidad de su implantación a lo largo del trazado de la carretera, y de sus elementos funcionales, está condicionada por una serie de aspectos que determinan un índice de peligrosidad en zonas denominadas con tipo de accidente muy grave, grave o normal. En función de las características del trazado y de la sección transversal se obtienen unas distancias mínimas a un obstáculo que determina la necesidad de implantación de barrera de seguridad.

Los puntos característicos que suelen necesitar barrera de seguridad, corresponden con: zonas de enlaces, medianas, pasos superiores e inferiores, carteles de señalización, pórticos, banderolas y puentes, y en general cualquier obstáculo que se encuentre en las proximidades de la calzada.

5.4.2. Criterios para su implantación y características de las barreras

Los criterios de implantación quedan establecidos en la O.C. 35/2014 en función del riesgo y la gravedad del accidente, en cuyo caso se decide la necesidad de instalación.

En primer lugar, se lleva a cabo un análisis de los márgenes de la plataforma identificando las zonas de potencial riesgo.

Una vez identificadas, se plantean las posibles soluciones alternativas, preferibles a la instalación de sistemas de contención en el marco de la seguridad vial. Estas soluciones se valoran en términos económicos y se comparan con los costes y beneficios inherentes a la disposición de barreras de seguridad.

En las zonas donde finalmente se justifique la necesidad de la implantación de barreras de seguridad, se establece la **clase y el nivel de contención necesarios**, en función de las tablas incluidas en la O.C., basadas en la norma UNE-EN 1317.

A continuación, se selecciona la **anchura de trabajo** y la **deflexión dinámica**, y por último el **índice de severidad**.

Con los parámetros definidos en cada caso (clase y nivel de contención, índice de severidad, anchura de trabajo y deflexión dinámica) se selecciona el sistema de contención a instalar.

Se instalarán barreras de seguridad en las siguientes zonas:

– Borde 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

En las alineaciones curvas se considera necesaria la instalación de barrera de seguridad, en las zonas donde que el radio de la misma es menor a 250 m. Esta situación se puede apreciar únicamente en los 4 ramales de acceso o salida de la variante, siendo las alineaciones de radio mayor en el resto del trazado.

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. La barrera se inicia 64 m. antes de ser necesaria sin contar el anclaje y se prolonga 64 m. después de ser necesaria sin contar el anclaje.

En aquellos casos con secciones en desmontes si el talud es inferior a 3:1 o 2:1 si los cambios de inclinación se han redondeado, se ha proyectado barrera de seguridad.

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 que se muestran en la siguiente tabla

Alineación	Inclinación transversal del margen (H:V)	Distancia al obstáculo (m)
Rectas, lados interiores de curva, lado exterior de curva de R>1500 m	> 8:1	4,5
	8:1 a 5:1	6
	< 5:1	8
Lado exterior de una curva de R< 1500 m	> 8:1	10
	8:1 a 5:1	12
	< 5:1	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 vallas superpuestas BMSNC2/120b.

En obras de paso y viaductos se cuidará la continuidad entre los pretilos de la estructura a la que se acceda y las barreras de seguridad del margen de la carretera en los accesos a aquélla. Su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual

Todas las barreras descritas han de poseer marcado CE y cumplir los ensayos según la norma UNE-EN-1317.

5.5. ILUMINACIÓN DE LAS GLORIETAS

Se contempla en este proyecto la instalación de la iluminación de las glorietas. Se ha previsto la instalación de luminarias estanca con lámparas fluorescentes de 1x36W que garantizaran una iluminación adecuada. En el documento nº2: Planos, aparece detallado la ubicación de los postes de iluminación en las glorietas.



ANEJO Nº14: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO **DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
3. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	3
4. DISPOSICIÓN DE LAS SEÑALES	4



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es proponer medidas para paliar en la medida de lo posible las molestias que se pueden ocasionar al tráfico durante la ejecución de las obras de construcción de la variante y sobretodo en el acondicionamiento de la AC-552 que da acceso al polígono.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la construcción de la obra se deberá prestar especial atención al tráfico afectado por dichos trabajos, sobre todo en lo que respecta a estructuras y afirmados, que son los que más lo interrumpen debido a que necesitan trabajar sobre la propia carretera.

La carretera AC-552 dispone de 3 carriles (2 de subida y uno de bajada en su zona más estrecha) a lo largo de todo el tramo afectado por lo que puede habilitarse un carril de circulación en ambos sentidos para el desarrollo de los trabajos de construcción en caso de que se requiera sin necesidad de cortar el acceso en dicha carretera. Se estima que el tráfico que soporta esta carretera es importante por lo que se habilitará en todo momento la circulación durante la ejecución de las obras o será habilitado una zona de paso desviando el tráfico de la traza actual.

Las medidas a tomar pasan por la construcción de desvíos provisionales de la traza con tratamiento superficial acorde al tráfico que vaya a pasar por ellos, procurando señalizarlos lo más adecuadamente posible sobre todo por la noche, para que no constituyan ningún peligro para la circulación, o bien cortar parte de la circulación en la AC-552 para dar tránsito al tráfico existente ante la imposibilidad de otros itinerarios alternativos para el tráfico durante el período de ejecución de las obras.

Los principales problemas serán:

- Ejecución de la glorieta de unión entre el enlace y la AC-552
- Acondicionamiento de la AC-552
- Afecciones a caminos locales y caminos de servicio.

La glorieta se ejecutará en 2 fases:

- 1) Se mantendrá el tráfico normalmente por la AC-552 mientras se ejecuta la primera mitad de la glorieta.
- 2) Se desviará el tráfico por la mitad ya ejecutada de la glorieta mientras se ejecuta el resto de la misma

El acondicionamiento de la AC-552 consiste en la ampliación de la traza para dar acceso a la glorieta. Consisten en ampliación del carril de circulación, la cual se realizará mediante un muro de contención de tierras que evitará el derrame de tierras de la nueva traza hacia los límites del polígono industrial de

Vimianzo y ejecución de la ampliación del trazado con una nueva capa de rodadura del mismo espesor que el de la realizado en el enlace.

La ejecución de esta obra se realizará en dos fases:

- 1) Se ejecutará el muro de contención de tierras y se acondicionará el carril y el arcén de un lado de la calzada más próxima al polígono.
- 2) Se acondicionará el carril y el arcén del otro lado de la calzada.

De esta forma se cortará uno de los tres carriles de circulación dejando siempre dos carriles de circulación en sentido opuestos para poder permitir el paso del tráfico de uno y otro sentido, y habilitar el 3 carril para acceso y ejecución sin riesgos del tramo en el que se lleva a cabo el acondicionamiento.

En cuanto a los diversos caminos agrícolas que deben ser cortados durante el desarrollo de los trabajos, se estima que el tráfico que soportan estos caminos es escaso y no supone un impacto importante cerrarlos durante la ejecución de las obras. El tráfico deberá desviarse por otros caminos agrícolas existentes en la zona.

En cuanto a la construcción de los ramales de acceso al corredor como el propio enlace se ejecutarán al mismo tiempo que el futuro corredor el cual tendría que estar ejecutado antes de 2024 año en el que finaliza la legislación del cargo vigente, se prevé la no apertura del tráfico del corredor hasta la ejecución de los ramales de acceso y paso superior de los ramales A y B, los cuales se coordinarán los trabajos con los realizados en el corredor.

3. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Los cortes y desvíos del tráfico se señalarán de la mejor forma posible para minimizar las afecciones a los usuarios de la vía.

Todo tipo de señalización que sea necesario disponer durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido en la Norma 8.3-IC Señalización de Obras.

Para ello, al fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de las señales y elementos de balizamiento reflectantes deberán estar perpendiculares al eje de la vía.

El diseño de las señales TP, TR y TS será igual al empleado para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, excepto que el fondo de todas las señales TP y, total o parcialmente, el de todas las señales TS, será amarillo.

Todos los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

4. DISPOSICIÓN DE LAS SEÑALES

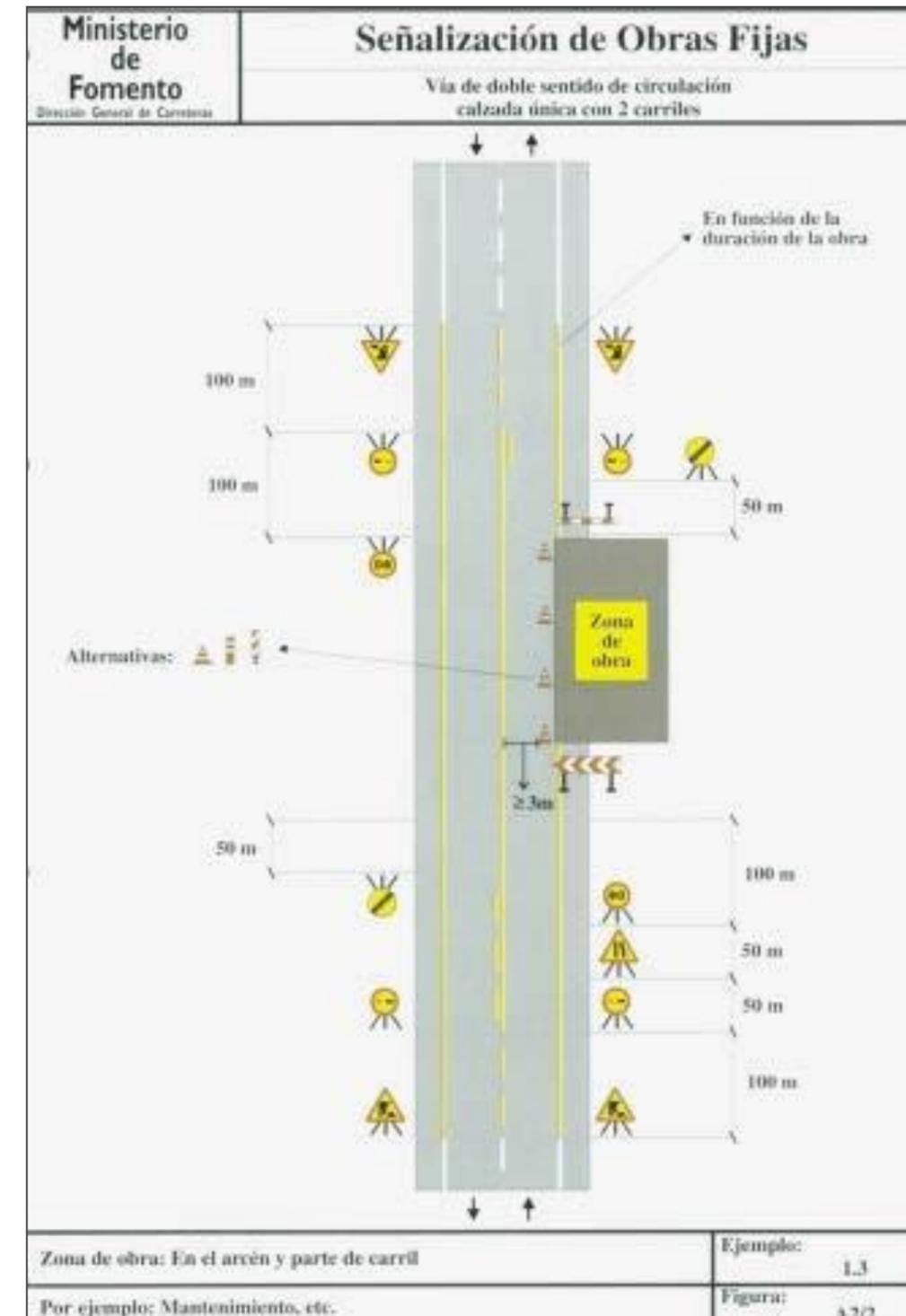
La señalización de obras comprende, además del suministro de las señales y el presupuesto, la colocación de las mismas en la obra y en correspondencia con el desarrollo de las diversas fases de esta. Habrán de ser distribuidas y situadas en los tramos en los que las circunstancias de seguridad así lo exijan, o según las órdenes dadas por la Dirección Facultativa de la obra.

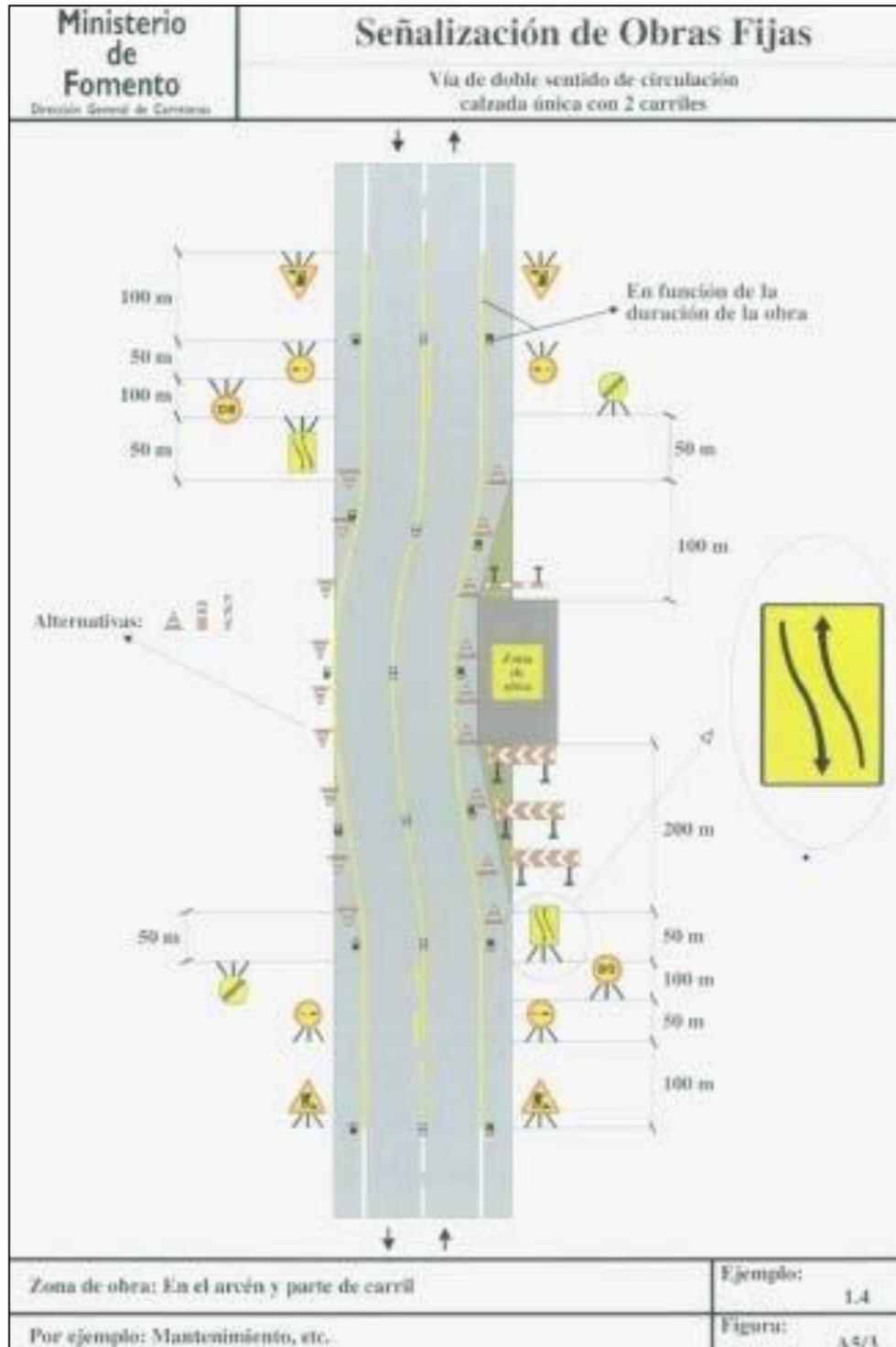
Se dispondrá la señalización oportuna que seguidamente se relaciona:

- 1) Señales de peligro: *f*
 - TP-17, estrechamiento de calzada, *f*
 - TP-18, de indicación de obras, y *f*
 - TP-50, otros peligros, para advertir la salida de camiones
- 2) Señales de reglamentación y prioridad: *f*
 - TR-301, Velocidad máxima, *f*
 - TR-305, adelantamiento prohibido *f*
 - TR-500, fin de prohibiciones.
- 3) Señales de indicación
 - TS, para advertir la presencia del desvío.
- 4) Elementos de balizamiento reflectantes: *f*
 - TB-1, Paneles direccionales altos, *f*
 - TB-2, Paneles direccionales bajos, *f*
 - TB-7 y 8, Piquetes *f*
 - TB-6 y 10, conos y catafaros *f*
 - TB-12, señalización horizontal marca naranja.
- 5) Elementos luminosos: luz amarilla intermitente, TL-2, TL-8.
- 6) 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 8.3-IC Señalización de Obras, 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 1m del suelo.

Se adjunta seguidamente "Fichas de señalización" con los detalles de señalización de obra necesarios para mantener y garantizar la seguridad viaria durante la ejecución de las obras.







ANEJO Nº15: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	3
2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	3
2.2. LÍNEA DE TELECOMUNICACIONES.....	3
2.3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS VIARIOS.....	3
2.4. ACTUACIONES PARA LA REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS	4

1. INTRODUCCIÓN

Toda construcción de obra lineal afecta a un número determinado de servicios que son interceptados por la traza proyectada. Estos suelen ser:

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

Estos servicios deben ser repuestos, siendo recomendable, en la mayoría de los casos, que la reposición se efectúe al comienzo de los trabajos.

En la reposición de estos bienes se estará a lo dispuesto por los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos, especialmente en lo relativo a su ejecución y pago.

Por el hecho de tratarse de un Proyecto académico, y ante la imposibilidad de disponer de los datos precisos o de ponerse en contacto con las empresas afectadas, se admitirá un tratamiento somero de la reposición de servicios.

La información se obtiene mediante diversas visitas a la zona de proyecto y analizando las imágenes aéreas.

2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

En el caso de los servicios, en la trazada de nuestra carretera y su entorno, vemos afectados los siguientes:

- Líneas área de alta tensión y línea de baja tensión.

Tras la inspección de la zona se observa alguna línea de alta tensión en la zona de actuación, por lo que será necesario comunicar a dicha empresa (en este caso, Unión Fenosa) la intención de llevar a cabo la ejecución de las obras, con el objeto de que esta indique ciertas condiciones a cumplir a la hora de la reposición de estas líneas

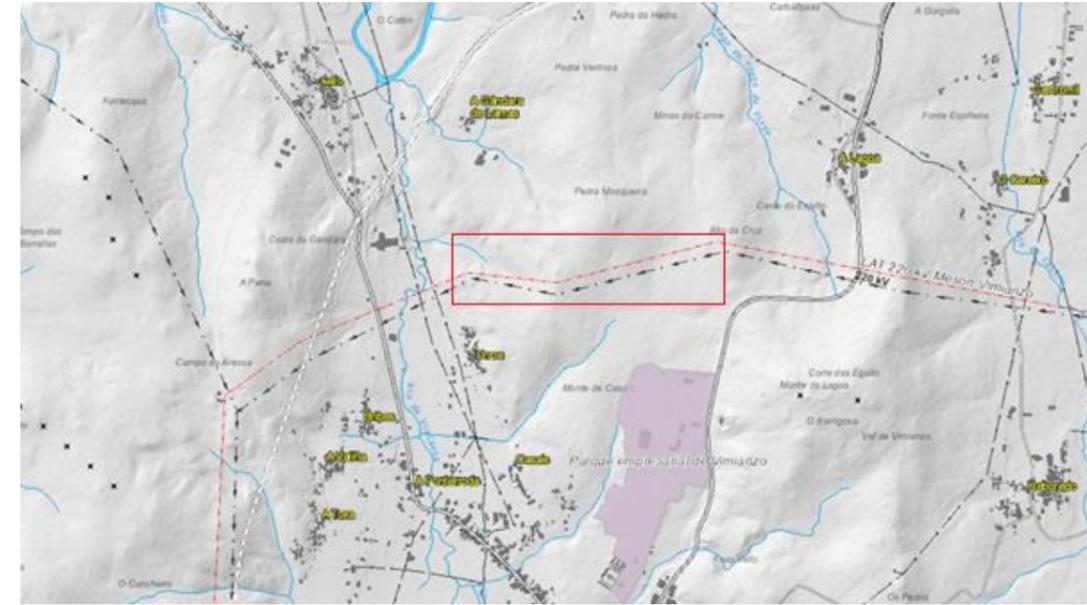


Fig1.Líneas área de alta tensión atraviesa la nueva variante

2.2. LÍNEA DE TELECOMUNICACIONES

La red telefónica en la zona de actuación es aérea, con diversos cruces de calzada y tendidos aéreos sobre postes de madera u hormigón.

Se identifican afecciones a 3 tramos de línea de teléfono:

- El tramo que va desde el inicio de la variante y salida de los ramales de enlace de con el corredor VG-1.5
- En la reposición de la carretera de la variante con la AC-552

2.3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS VIARIOS

Si pretendemos la construcción de una variante, resulta lógico afirmar que otras vías de comunicación se verán afectadas, en este caso de manera positiva, al permitir reducir el tráfico que a diario circula por ellas y, como consecuencia, conseguir un estado óptimo de la misma por más tiempo.

Pese a eso, existen otras vías del municipio que debemos modificar para poder ejecutar nuestro proyecto y que detallamos a continuación:

- AC-552, ya que será la carretera de conexión de la nueva variante propuesta y para la cual se incorporará en su trazado actual una glorieta de unión.
- VG-1.5 corredor de enlace con nuestra variante, en donde ubicamos 2 ramales de salida y 2 de entrada que se puede ver en el epígrafe de Planos.
- Caminos pertenecientes a la red municipal con intersección en nuestra carretera la cual quedará dividida por nuestra variante. En esta ocasión se verán afectados dos caminos municipales los



cuales al producirse en las inmediaciones del polígono y de la AC-552 se habilitará su continuidad por otros caminos alternativos existentes (tanto camino do Campo como el camino hacia Urroa)

Las vías arriba señaladas son de titularidades diferentes: Xunta de Galicia, Diputación de A Coruña o del propio ayuntamiento de Vimianzo, por lo que se debe proceder a la comunicación a cada organismo en particular.

2.4. ACTUACIONES PARA LA REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Previo al inicio de las obras de nuestro proyecto, y con el objetivo de evitar posibles problemas que puedan ralentizar su ejecución, será fundamental ponerse en contacto con las entidades u organismos responsables de los servicios que van a sufrir modificaciones, pues nuestra infraestructura no debe mermar la calidad de los servicios ofrecidos al conjunto de la población.

Se planificará la reposición de los servicios afectados y se adoptarán las medidas necesarias para no afectar a los usuarios de la zona.



ANEJO Nº16: ESTUDIO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1	Sector terciario.....	5
2. MARCO LEGAL.....	1	6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS.....	5
2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA.....	1	6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	5
2.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....	1	6.1.1. Fase de proyecto.....	5
3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	1	6.1.2. Fase de construcción.....	5
4. ANÁLISIS DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	2	6.1.3. Fase de explotación.....	6
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2	6.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO.....	8
4.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	2	7.2. MEDIDAS CORRECTORAS.....	9
4.3. ACCIONES ESPERABLES.....	2	8. PLAN DE CONSERVACIÓN.....	9
5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL TERRITORIO.....	2	8.1. DESBROCES Y SIEGAS.....	9
5.1. CLIMATOLOGÍA.....	2	8.2. ABONADO.....	9
5.2. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMICIDAD.....	3	8.3. RIEGOS.....	9
5.3. GEOMORFOLOGÍA.....	3	8.4. PODAS.....	9
5.4. HIDROGRAFÍA.....	3	9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	9
5.5. VEGETACIÓN.....	3	9.1. REPLANTEO.....	10
5.5.1. Vegetación actual y cultivos.....	3	9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS.....	10
5.5.2. Conclusiones.....	4	9.2.2. Plantaciones.....	10
5.6. FAUNA.....	4	9.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.....	10
5.7. PAISAJE.....	4	9.4. RELACIONES VALORADAS Y CONTROL PRESUPUESTARIO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.....	11
5.8. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	4	9.5. INFORMES.....	11
5.8.1. Demografía.....	4		
5.8.2. Actividades económicas Sector primario.....	4		
Sector secundario.....	5		



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 de este estudio es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medio ambiente. En muchos casos será imposible, o al menos económicamente imposible, evitar casi por completo los impactos, por lo que el objetivo será minimizarlos en la medida de lo posible. Se pretende aportar la información necesaria para adoptar la decisión más coherente de acuerdo a las capacidades de acogida del ámbito del área de estudio, 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 incluirá 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, “Enlace del futuro corredor VG-1.5 con la AC-552 y el polígono de Vimianzo”, consiste en la ejecución de una variante exterior al núcleo de Vimianzo que conecte este con dicho corredor sin realizar el paso por el núcleo urbano.

La finalidad de la obra incluye la reducción del impacto que supone el paso de vehículos, especialmente pesados, a lo largo del pueblo. Sin embargo, resulta a la vez inevitable que se generen nuevos impactos con la construcción de la nueva carretera.

La vía a construir consta de 2161m, sin contar con sus ramales de enlace y una intersección en el extremo que sirven de conexión con la AC-552

El tramo de acondicionamiento de la AC-552 tiene una longitud de 282 m, comprendido entre los PK 65+100 y 65+382 de dicha carretera.

4.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para la construcción de la variante se han planteado tres alternativas: dos por el norte y una por el noroeste del polígono de Vimianzo.

La alternativa que discurre por el noroeste ha demostrado ser peor en el aspecto medioambiental, puesto que afecta a dos cauces fluviales, mientras que las otras no afectan a ninguno teniendo la ventaja de que es el de menor recorrido. También es la que más cerca pasa del núcleo urbano y de diversos núcleos rurales.

De entre las ofrecidas en la cara norte, la alternativa elegida contempla un trazado de mayor longitud y menos agresivo, puesto que afecta a un número menor de carreteras, cauces y caminos y siendo una de estas alternativas con un trazado más suave.

4.3. ACCIONES ESPERABLES

Con la construcción de la nueva carretera y el acondicionamiento de la carretera existente se espera que mejore sustancialmente la calidad de vida de la población, aumentando la seguridad y reduciéndose los ruidos y contaminación que supone la circulación del tráfico actual por el interior del núcleo urbano de Vimianzo y como alternativa a la conexión directa con el corredor.

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 evitando la limitación de velocidad y la intersección de reducida visibilidad actual.

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.

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 nº6: Climatología e Hidrología, 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, Vimianzo 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 aflorantes en la zona de actuación corresponden a granitos y granitoides de diversos tipos, gneises y metasedimentos, con pequeños recubrimientos de sedimentos cuaternarios, que forman parte de dos unidades: la del Dominio Migmatítico y de las rocas graníticas o Grupo de Lage, que flanquea por el este y por el oeste a la segunda, el Complejo de Noya (antigua FosaBlastomilonítica).

A pesar de que en las proximidades existe una falla, esta es una zona de baja sismicidad.

En el Anejo nº5: Geología, Geotecnia y Sismicidad se realiza un estudio detallado de estas características.

5.3. GEOMORFOLOGÍA

La orografía del entorno al trazado de la nueva carretera presenta un relieve suave en la zona central, con cotas entorno a los 150 m, con montes a ambos lados con altitudes que oscilan entre 250 y 360 m.

5.4. HIDROGRAFÍA

En la zona de actuación no destaca ningún río importante, salvo pequeños regatos y arroyos que alimentan al Río Grande. En el casco urbano de Vimianzo discurre el río Cambeda, un afluente más de este último así como otros pequeños arroyos de régimen intermitente.

La zona de proyecto es una zona con drenaje favorable, que presenta una escorrentía superficial activa. Los materiales que la componen son impermeables y semipermeables.

5.5. VEGETACIÓN

Vimianzo es un ayuntamiento mayormente rural, por lo que los recursos agrícolas y ganaderos tienen gran importancia. Estos están íntimamente relacionados, pues la mayor parte de la producción

agrícola está destinada a la alimentación del ganado.

Es por ello que la mayoría de los terrenos son utilizados con este fin, constituyendo grandes campos de hierba, maíz y forraje.

Los bosques existentes no tienen especies protegidas ni son bosques maduros. Estos están formados por especies de repoblación como el pino y el eucalipto.

En las zonas de mayor altitud la vegetación predominante son los matorrales (toxos y xestas, principalmente).

También cuenta con vegetación propia de las riberas de los ríos, como abedules y alisos comunes.

5.5.1. Vegetación actual y cultivos

Se definen las siguientes unidades de vegetación:

- Repoblaciones forestales. Las especies arbóreas más frecuentemente utilizadas en repoblación son el pino gallego (*Pinus pinaster*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), y se utilizan fundamentalmente para la obtención de madera de sierra o madera de industria.

El bosque de repoblación ha desplazado totalmente al bosque natural. Los pinares y los eucaliptos ocupan la mayoría de la superficie forestal.

- Pinares. Formados por el pino gallego o negral (*Pinus pinaster*), los pinares se incluyen en la asociación *Ulici europaei-Ericetum cinereae subassoc.-pinetosum pinastri*. Aparece un estrato subarborescente en el que predominan plantas heliófilas, acidófilas, oceánicas, frugales y pirófitas similares a las de los brezales y tojales sobre los que es frecuente que se realice la repoblación.

Los suelos sobre los que se realizan las repoblaciones son muy variados, y van desde litosoles a tierras pardas oligotrofas de profundidad variable.

Las especies dominantes en la comunidad además del pino son los toxos (*Ulex europaeus* ssp. *Europaeus* y *Ulex minor* ssp. *Breogani*) y los brezos (*Erica umbellata*, *E. Cinerea*...). Es también frecuente la presencia de xestas (*Cytisus* sp.) y codesos (*Adenocarpus complicatus*), además de otros nanofanerófitos.

- Eucaliptales. Los eucaliptales (*Ulici-europaei-Ericetum cinereae subassoc. Eucalyptetosum globuli*) son plantaciones de *Eucalyptus globulus*.
- Matorral. Constituido por toxo (*Ulex* sp.), brezal (*Erica*, *Calluna*, *Daboecia*, ...), y xesteiras y piornales (*Cytisus*), derivan de la degradación del bosque clímax. Según sea su composición y estructura representan un alejamiento mayor o menor de la agrupación climática. En una primera etapa está constituido por formaciones de Genistas (*Xesteiras* y *Piornais*), y en

etapas de mayor degradación son matorrales de leguminosas espinosas, Cistáceas y Ericáceas (tojar o brezal).

Ocupan una importante extensión y su presencia se debe a la actuación antrópica (talas de árboles, incendios, pastoreo abusivo, ...).

El matorral puede presentarse arbolado, con especies arbóreas muy espaciadas.

Esta formación suele representar un estado avanzado de degradación del bosque inicial o repoblaciones forestales con *Pinus pinaster* sobre todo, también degradadas.

- Vegetación de ribera. Aunque no es la vegetación predominante, sí que aparece en las proximidades de los arroyos existentes.
Los bosques ribereños se reducen en la actualidad a franjas lineales de alisos, sauces y abedules en los bordes de los cauces de los ríos debido a su sustitución por cultivos o prados naturales de las asociaciones *caro-cunosutetum* y *senecio-juncetum acutiflori*.
Las comunidades vegetales originales han desaparecido prácticamente en todas aquellas zonas susceptibles de proporcionar algún tipo de aprovechamiento. El terreno próximo al cauce es uno de los medios más productivos y de fácil explotación agrícola. Por ello no es fácil encontrar restos intactos o poco alterados de las ripisilvas originales, salvo en puntos alejados de las poblaciones o en cauces encajados y abruptos cuyas riberas no son adecuadas para el cultivo.
- Prados y cultivos. Se incluyen en esta unidad los siguientes aprovechamientos:
 - Labor intensiva: se presentan en las tierras más fértiles; los cultivos se dirigen, normalmente, al autoconsumo. Maíz, trigo, centeno, patata, nabos 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.

5.5.2. Conclusiones

La transformación en el medio debida a la intervención humana es notable. El aprovechamiento de la superficie se reparte principalmente entre las reforestaciones comerciales, con una presencia cada vez mayor de eucalipto, y los cultivos agrícolas. La pradera y los matorrales son lo predominante en el resto de zonas.

5.6. FAUNA

En el entorno de la obra se encuentran diversas especies.

Entre los organismos invertebrados hay que considerar los insectos, donde destacan los ropalóceros (mariposas diurnas), grandes escarabajos, y otros organismos terrestres como el caracol.

Entre los anfibios se pueden encontrar la salamandra común, la salamandra rabil, el sapo partero, el sapo común, la rana de San Antón y la rana bermeja.

Existen también diversas especies de reptiles como lagartijas y lagartos gallegos (ocelado y verdinegro).

En cuanto a los mamíferos, se pueden encontrar el erizo común, el topo ibérico, la rata negra, la rata parda, conejos, la marta, el tejón, zorros y jabalíes.

Puesto que el área de actuación ya se encuentra influenciada por comunicaciones existentes, es de esperar que las especies terrestres ya hayan sufrido previamente un desplazamiento de sus hábitats a otros puntos más alejados.

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 claramente rural, sobre todo si nos desplazamos a los pequeños núcleos de las afueras, con campos cultivados y masas boscosas.

5.8. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

5.8.1. Demografía

La población actual del municipio de Vimianzo es de 7.378 habitantes (INE, 2016).

Vimianzo es un municipio extenso, con 187,27 km², y de población muy dispersa. Está compuesto por 14 parroquias y 133 núcleos de población, siendo la mayoría pequeños lugares.

5.8.2. Actividades económicas



Sector primario

Como ayuntamiento mayormente rural, los recursos agrícolas y ganaderos tienen gran importancia. Estos están íntimamente relacionados, pues la mayor parte de la producción agrícola está destinada a la alimentación del ganado. Abundan los grandes campos de hierba, maíz y forraje.

La ganadería es mayormente bovina con 744 explotaciones, le sigue la ovina con 142 explotaciones y 2 explotaciones porcinas. Principalmente la ganadería bovina está estabulada, por lo que abundan grandes granjas para albergar una gran cantidad de animales.

Aunque Vimianzo no goce de una gran extensión de costa, cabe mencionar un pequeño sector acuícola, debido a 2 piscifactorías de cuya producción destaca la trucha.

En el sector minero destacan las minas de CAVISA (Caolines de Vimianzo, S.A.) en la parroquia de Castrelo, que se dedica a la extracción del caolín.

Tiene también una gran importancia el sector forestal, pues Vimianzo cuenta con una gran superficie arbolada. Para la explotación de este recurso hay empresas dedicadas a la tala y transporte de la madera, además de varios aserraderos. Existen otras empresas relacionadas con el sector y también con relativa importancia, como son las de limpieza de montes y reforestación.

Sector secundario

El municipio cuenta con un entramado industrial no sobresaliente, pero sí de cierta relevancia. Destacan las empresas dedicadas a la carpintería del aluminio y el PVC.

En la capital del municipio también está asentada una empresa dedicada al procesado del cuero, cuyo objetivo principal son artículos para la hípica, destacando las sillas para montar.

También tiene una especial relevancia el sector de los suelos pulidos de hormigón, pues numerosas empresas tienen base en Vimianzo.

En el municipio están asentadas varias empresas dedicadas a la generación eléctrica. La energía se obtiene principalmente de parques eólicos y de un salto de agua en la parroquia de Carantoña.

Además, algunas empresas de la zona se dedican a la instalación de sistemas para el aprovechamiento de las energías renovables. Se puede apreciar en algunas viviendas la instalación de paneles solares para la captación de la radiación solar.

Sector terciario

A pesar del predominio del rural, Vimianzo cuenta con varios núcleos urbanos, en los que se encuentran localizados los servicios del municipio.

En el sector hostelero cuenta con gran cantidad de bares, restaurantes, parrilladas y hostales, entre otros.

Con respecto a los servicios de consumo, el municipio cuenta con varios supermercados, además de varias tiendas de ultramarinos salpicadas por su geografía. Con respecto al resto de tiendas (ropa, calzado, peluquería, ...), también se encuentran localizadas en los núcleos urbanos.

El municipio cuenta, asimismo, con varias casas de turismo rural.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS

6.1. 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:

6.1.1. Fase de proyecto

a. Acción del proyecto: Diseño.

Subfactor afectado: Calificación del suelo.

Como ya se ha comentado, el trazado discurre por el territorio de Vimianzo, con suelo forestal y agrícola en su mayor parte, y una cierta componente urbanizable.

6.1.2. 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 y zonas de aprovechamiento forestal, 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:

- Medio arbustivo y arbóreo, que no tiene una importancia destacada, sólo destacan algunos mamíferos como la comadreja o el conejo, pero en baja proporción.
- 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.

6.1.3. 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 infraestructuras.

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: Efluentes gaseosos y sonoros.

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	Conservación y mantenimiento
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		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	x
	Movilidad			x			x	x		x	x		
Paisaje			x	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	



6.2. 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																	
	Negativo	x	x	x	x	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	x	x	
Proyección en el tiempo	Corto plazo	x	x	x	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	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	x	x	x
Recuperabilidad	Recuperable	x		x	x			x	x			x						
	Irrecuperable		x			x	x			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		x		x	
Probabilidad de ocurrencia	Pequeña			x	x													x
	Media	x			x													
	Alta		x				x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
MAGNITUD		MO	MO	PE	PE	MO	PE	MO	MO	SE	MO	PE	MO	MO	MO	MO	MO	PE

Nota:

PE: Pequeño

MO: Moderado

SE: Severo



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 variante 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 22 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 efectúan 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 de un año, lo que asegura el mantenimiento y conservación de las plantaciones en ese periodo. 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 realizarán en las superficies hidrosembradas, 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 el plan de Obras del Proyecto.

9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

9.2.1. Actuaciones 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 uno 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.

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.



ANEJO Nº17: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	1
2.1. APORTE DE TIERRA VEGETAL.....	1
2.2. HIDROSIEMBRA	1
3. PLANTACIONES.....	2
3.1. SELECCIÓN ESPECIES	2
3.2. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES SELECCIONADAS	2
3.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN.....	3
4. MEDIDAS CAUTELARES.....	3
5. CONSERVACIÓN.....	3



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo sirve como continuación y complemento del estudio ambiental que se ha realizado en el proyecto, trataremos de concretar cuáles son las actuaciones y medidas particulares que se van a llevar a cabo, particularizando los resultados del mismo y concretando las actuaciones. Se definen las actuaciones para llevar a cabo la ordenación ecológica, estética y paisajística que acompañan al proyecto de construcción del enlace de la VG-1.5 con la AC552 (Vimianzo) y actuaciones de seguridad vial en la vía existente.

2. RECUPERACIÓN 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 afectado, se definen dos medidas correctoras básicas: recuperación de la tierra vegetal y programa de revegetación.

Los objetivos que se persiguen son:

- Conseguir la integración entre la carretera y el medio circundante.
- Reducir las alteraciones visuales del paisaje.
- Protección contra los efectos erosivos que se puedan producir.
- Minimizar las alteraciones ecológicas que existan tanto para la flora como para la fauna.
- Protección contra el deslumbramiento.
- Romper la monotonía en la conducción y marcar la continuidad vial, para facilitar la conducción.
- Protección contra el polvo, gases de escape y demás contaminantes atmosféricos.

2.1. APORTE DE TIERRA VEGETAL

Un paso previo a realizar antes de la operación de hidrosiembra es el aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 30 cm sobre toda la superficie de los taludes que se van a hidrosebrar. También se extenderá tierra vegetal en el resto de zonas a revegetar.

La extensión de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno previamente reperfilado, a través de la homogenización de superficies (realizada con maquinaria de obra, como rulos compactadores) y el suavizado de aristas y contornos muy marcados que no se integrarían en las características topográficas de la zona.

Definiremos pues, la tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación, cuya composición permita el establecimiento de una cobertura herbácea, al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra, y sea susceptible de recolonización natural. Y con el objetivo de conservar las tierras vegetales de nuestra obra que podrán ser utilizadas en las posteriores labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas, retirándolas de manera selectiva al comienzo de la obra y ubicándolas después en zonas de acopio.

La reutilización de la tierra vegetal es muy recomendable tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que, en aportes posteriores de tierras vegetales representa. Existe además un elemento de interés, que es el hecho de que, el suelo es en sí mismo, un banco de semillas, un reservorio de diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar, por lo que, su posterior reextensión sobre zonas degradadas, contribuye al restablecimiento de la vegetación natural del lugar.

Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales, evitando categóricamente la ubicación sobre terrenos que presenten las siguientes características:

- No afectar a zonas de interés botánico o faunístico.
- No afectar a la red de drenaje superficial.
- No se situarán en áreas inundables o con drenaje deficiente.
- Elegir zonas de fácil restauración.

2.2. HIDROSIEMBRA

Tras la extensión de la tierra vegetal se ejecutará la hidrosiembra en los meses de primavera y otoño. La hidrosiembra se llevará a cabo sobre los taludes a restaurar, tanto de desmonte como de relleno, mientras que en el resto de las superficies a revegetar no se ejecutará hidrosiembra, sino que sólo se extenderá la tierra vegetal acopiada. Por lo tanto, en los taludes 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 tierra vegetal extraída de la propia obra.

La hidrosiembra es una técnica que, como su propio nombre indica, utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.



Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes o superficies subhorizontales) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo. Esta máquina proyecta la mezcla a presión sobre el terreno y permite realizar siembras a más de 150 m de distancia, pudiendo salvar alturas de taludes importantes que dependen, lógicamente, de la potencia de la bomba que lleva acoplada la máquina.

Los sistemas de agitación, por otra parte, garantizan una mezcla homogénea de los diferentes productos aplicados.

Las hidrosiembras se ejecutarán teniendo en cuenta las prescripciones que se indican:

- Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento incorporar el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador. Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes (3/4) de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez (10) minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.

Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros y entonces añadir el producto estabilizador de suelos.

Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

- Colocación de la hidrosembradora en forma conveniente con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo.

Esta misma precaución debe tomarse cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

La aplicación de la técnica se hará en dos pasadas, debiendo llevarse a cabo en aquellos momentos en que exista seguridad de que no se producirán lluvias en al menos 24 horas.

3. PLANTACIONES

3.1. SELECCIÓN ESPECIES

La selección de especies vegetales es uno de los aspectos más importantes del proyecto, puesto que, en gran medida, de ella depende el aspecto visual que se consiga a diferentes plazos en cuanto a color y texturas. También se han de considerar en la elección los costes de mantenimiento de las plantaciones efectuadas.

Los criterios escogidos en esta selección vienen determinados por los siguientes factores:

- Las condiciones ecológicas del área en cuestión, tanto en lo que se refiere a características bióticas como abióticas.
- Los objetivos que se buscan de cara a futuros usos territoriales.
- La estructura paisajística del entorno, así como la distribución espacial de las plantaciones que determina el tipo de especies apropiadas para el medio circundante.
- La disponibilidad de especies en el mercado, así como la posibilidad de establecer contratos o crear viveros para la reproducción de aquellas especies, que siendo de extremado interés, no se encuentren disponibles ni en forma de semillas, ni en forma de plantones.
- Los costes de mantenimiento de modo que sean reducidos al mínimo.

Será necesario poner cuidado en que las actuaciones de este tipo no interfieran en el buen funcionamiento de los sistemas de drenaje de la variante.

3.2. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES SELECCIONADAS

El objetivo de las plantaciones en los espacios entre ramales y en los islotes de glorietas 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 80cm de altura, en contenedor, ocupando el 10% de la superficie, con densidades de 3ud/m². Las matas se agruparán en manchas de 15-25 ejemplares de la misma especie y arbustos ornamentales de 80-120cm de altura, en contenedor, ocupando el 10 % de esa superficie, con densidades de 1ud/m² que se agruparán en manchas de 3-5 ejemplares de la misma especie.



Algunas posibles especies a utilizar serán:

- Myrtus communis
- Cytisus 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 vertederos e instalaciones para la reconstrucción del paisaje natural, son: *f*

- Retama sphaerocarpa,
- Cytisus scoparius,
- Salvia lavandulifolia,
- Teucrium capitatum
- Santolina rosmarinifolia

En los terraplenes, una vez asentadas las especies herbáceas, se plantarán especies arbustivas e aproximadamente el 20% de la superficie, asegurando las funciones exigidas de evitar la erosión e integración con el entorno. Estas especies serán:

f

- Ulex europeus (toxo).
- Myrtus communis (mirto). *f*
- Robinia pseudoacacia (robinia).

3.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN

Las principales áreas de actuación vienen determinadas por las distintas superficies alteradas directamente por las obras y por aquellas que se transforman como consecuencia de la obra en zonas de dominio público. Las principales áreas de actuación son:

- Taludes de desmonte y de relleno.
- Superficies ocupadas por las instalaciones auxiliares y otros elementos temporales.
- Obras de drenaje, adaptadas como paso de fauna.

4. MEDIDAS CAUTELARES

Con el objetivo de reducir lo máximo posible los impactos derivados de la construcción, el encargado de la ejecución de la obra, deberá tener en cuenta las medidas cautelares que aquí se recogen:

- Se evitará el acceso directo a cauces públicos cuyo aprovechamiento sea el consumo humano de aquellas aguas que, a consecuencia de las actividades relacionadas con las obras, hayan sufrido algún proceso de contaminación, a fin de preservar los recursos hídricos.
- Se evitará cualquier alteración de los recursos hídricos debida a la construcción de las obras del proyecto, especialmente el vertido de combustibles o lubricantes.
- Se procederá al riego de las plataformas, caminos de obra y zonas donde las operaciones 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.
- El parque de maquinaria deberá mantenerse en condiciones óptimas para reducir los ruidos y emisores de gases de escape. Deberán respetarse los plazos de revisión de motores y maquinaria.
- 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 basuras de forma que las superficies queden en perfectas condiciones ambientales y paisajísticas.

5. CONSERVACIÓN

Durante el plazo de garantía posterior a la finalización de las obras está asegurada la conservación de las plantaciones y siembras realizadas. Para conservar estos trabajos y asegurar su buena implantación se prevén una serie de operaciones de mantenimiento básicas:

- 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 hidrosebradas, en las glorietas de los enlaces y en las proximidades de calzada y 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.
- Abono 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 de plantaciones: 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 cuneta.



ANEJO Nº18: REPLANTEO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SITUACIÓN DE BASES DE REPLANTEO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	4

APÉNDICE 1: LISTADOS DE REPLANTEO



1. INTRODUCCIÓN

En el Anejo nº3: Cartografía y Topografía, se explica la cartografía que se ha utilizado y se indica el sistema de coordenadas adoptado.

A partir de los vértices y de los ángulos entre las alineaciones que concurren en ellos se puede generar directamente la planta y alzado del trazado de la carretera, o también generar un sistema de bases, y desde ellas generar los puntos del eje mediante bisecciones.

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

2. SITUACIÓN DE 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 200 y 300 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 nº 2: 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

	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
B1	498196.056	4776467.436	170.048
B2	497948.731	4776384.834	180.000
B3	497832.441	4776540.699	165.047
B4	497898.619	4776451.335	173.459
B5	497911.121	4776346.972	185.002
B6	497521.009	4776409.079	170.032
B7	497606.847	4776496.358	155.860
B8	497772.310	4776447.300	165.038
B9	497724.162	4776186.710	198.822
B10	497897.910	4776226.802	189.983
B11	497933.492	4776359.316	182.141
B12	498116.927	4776353.181	155.124
B13	498186.252	4776448.273	164.898
B14	497670.487	4776398.888	166.480
B15	497853.256	4776337.867	189.728
B16	497756.066	4776206.230	199.632
B17	497630.124	4776082.727	205.045
B18	497476.634	4775958.101	199.998
B19	497586.547	4775759.657	226.345
B20	497697.743	4775557.658	240.095
B21	497926.821	4775487.712	225.603
B22	498026.550	4775284.601	223.208
B23	498145.952	4775083.158	235.196
B24	498102.150	4774890.500	215.129
B25	498179.898	4774788.010	224.977
B26	498184.546	4774633.945	229.548



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 20m 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.

En el Documento nº2: Planos, en los planos 3.1 y 3.2, se adjuntan los planos con la ubicación de las bases de replanteo.



APÉNDICE 1: LISTADOS DE REPLANTEO



RAMAL A (SALIDA AL POLIGNO INDUSTRIAL DE VIMIANZO)

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Enlaces
 EJE : 1 : Salida Norte a Vimianzo (RAMAL A)

pagina 1

 * * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
BR : B1				X: 498145.641	Y: 4776447.341	Z: 159.959	PK: 0.000	Dis= 21.192				
BO : B2				X: 497982.037	Y: 4776371.411	Z: 175.071	PK: 166.861	Dis= -40.794				
								Distancia: 180.365	Azimet: 272.337318			
RECTA	0.000	287.640302	0.000	498148.491	4776426.342	191.409879	21.192	319.072561	79.707572	175.284	7.370254	164.807
RECTA	15.768	289.703962	0.000	498133.019	4776423.300	230.776769	27.153	358.439451	78.926074	159.650	6.588756	164.560
RECTA	20.000	289.703962	0.000	498128.843	4776422.619	237.993568	29.889	365.656250	78.634139	155.481	6.296821	164.496
RECTA	40.000	289.703962	0.000	498109.104	4776419.398	258.435022	45.997	386.097704	77.012168	135.826	4.674850	164.255
RECTA	44.508	291.870655	0.000	498104.654	4776418.672	261.142308	50.018	388.804990	76.579618	131.410	4.242300	164.213
RECTA	60.000	291.870655	0.000	498089.289	4776416.699	268.293817	64.144	395.956499	74.564091	116.422	2.226773	164.077
RECTA	63.040	294.108719	0.000	498086.273	4776416.312	269.339689	66.987	397.002371	74.106148	113.496	1.768830	164.057
RECTA	80.000	294.108719	0.000	498069.386	4776414.745	274.283241	82.929	1.945923	70.682400	97.508	398.345082	163.949
RECTA	100.000	294.108719	0.000	498049.472	4776412.897	278.104692	102.151	5.767374	64.889377	79.174	392.552059	163.914
RECTA	101.397	298.206575	0.000	498048.081	4776412.768	278.318447	103.505	5.981129	64.383693	77.924	392.046375	163.916
RECTA	120.000	298.206575	0.000	498029.485	4776412.244	281.319238	121.342	8.981920	54.761996	62.599	382.424678	163.900
RECTA	137.047	300.932968	0.000	498012.444	4776411.763	283.383351	137.866	11.046033	41.111156	50.527	368.773838	163.962
RECTA	140.000	300.932968	0.000	498009.492	4776411.807	283.746963	140.709	11.409645	38.002801	48.843	365.665483	163.972
RECTA	160.000	300.932968	0.000	497989.494	4776412.100	285.868630	160.074	13.531312	11.540049	41.366	339.202731	164.095
RECTA	173.287	304.793731	0.000	497976.209	4776412.294	287.014801	173.019	14.677483	390.985384	41.297	318.648066	164.231



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

TIPO	PK Estac.	Azimet	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
BR : B2				X: 497982.037	Y: 4776371.411	Z: 175.071	PK: 166.861	Dis= -40.794				
								Distancia: 224.114	Azimet: 352.049779			
BO : B3				X: 497828.748	Y: 4776534.903	Z: 164.918	PK: 409.930	Dis= -18.924				
RECTA	160.000	300.932968	0.000	497989.494	4776412.100	11.540049	41.366	59.490270	141.531450	202.287	389.481671	164.095
RECTA	173.287	304.793731	0.000	497976.209	4776412.294	390.985384	41.297	38.935605	144.158232	191.775	392.108454	164.231
RECTA	180.000	304.793731	0.000	497969.515	4776412.799	381.296457	43.241	29.246679	145.487746	186.346	393.437967	164.292
RECTA	200.000	304.793731	0.000	497949.571	4776414.304	358.753504	53.794	6.703725	149.940842	170.712	397.891063	164.524
RECTA	211.483	308.109162	0.000	497938.121	4776415.168	349.884508	61.994	397.834729	152.877378	162.170	0.827599	164.680
RECTA	220.000	308.109162	0.000	497929.673	4776416.250	345.081298	68.938	393.031519	155.128810	155.771	3.079031	164.785
RECTA	240.000	308.109162	0.000	497909.835	4776418.791	336.970227	86.359	384.920448	161.190599	141.624	9.140820	165.154
RECTA	246.774	310.350556	0.000	497903.116	4776419.651	334.927851	92.497	382.878072	163.519306	137.163	11.469527	165.284
RECTA	260.000	310.350556	0.000	497890.064	4776421.792	331.903454	104.867	379.853675	168.375938	128.662	16.326160	165.523
CLOT.	266.196	310.350556	0.000	497883.950	4776422.795	330.720202	110.731	378.670423	170.871711	124.962	18.821932	165.637
CLOT.	280.000	312.776551	0.000	497870.358	4776425.202	328.575802	123.958	376.526023	176.919835	117.328	24.870056	165.889
CLOT.	300.000	324.899584	0.000	497851.181	4776430.770	327.111094	143.690	375.061315	186.491970	106.522	34.442191	166.232
CIRC.	316.196	342.181545	0.000	497837.153	4776438.766	327.703691	159.775	375.653913	194.448028	96.504	42.398249	166.504
CIRC.	320.000	347.024338	0.000	497834.246	4776441.218	328.092254	163.447	376.042476	196.267841	93.847	44.218062	166.568
CIRC.	340.000	372.489129	0.000	497822.508	4776457.246	331.424940	181.155	379.375162	205.104649	77.908	53.054871	166.905
CIRC.	360.000	397.953920	0.000	497817.937	4776476.580	336.283426	194.908	384.233647	211.667947	59.317	59.618168	167.242
CIRC.	380.000	23.418710	0.000	497821.256	4776496.167	342.010413	203.506	389.960634	212.162235	39.454	60.112456	167.579
CIRC.	400.000	48.883501	0.000	497831.941	4776512.916	348.125109	206.282	396.075330	190.817867	22.218	38.768088	167.916



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B3 X: 497828.748 Y: 4776534.903 Z: 164.918 PK: 409.930 Dis= -18.924
Distancia: 103.974 Azimut: 155.798207
BO : B4 X: 497895.277 Y: 4776455.000 Z: 173.080 PK: 546.698 Dis= 19.799

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	400.000	48.883501	0.000	497831.941	4776512.916	190.817867	22.218	35.019659	347.156333	85.824	391.358126	167.916
CIRC.	420.000	74.348292	0.000	497848.305	4776524.182	131.923511	22.303	376.125304	362.027680	83.621	6.229473	168.253
CIRC.	440.000	99.813083	0.000	497867.764	4776528.186	110.853561	39.591	355.055353	377.108047	78.187	21.309839	168.590
CIRC.	460.000	125.277874	0.000	497887.247	4776524.297	111.418878	59.453	355.620671	392.655230	69.760	36.857023	168.927
CIRC.	480.000	150.742665	0.000	497903.677	4776513.127	118.005889	78.029	362.207682	9.135837	58.731	53.337630	169.335
CIRC.	500.000	176.207456	0.000	497914.460	4776496.441	126.852869	93.946	371.054662	27.598571	45.665	71.800364	169.858
CLOT.	506.065	183.930041	0.000	497916.327	4776490.674	129.771912	98.114	373.973705	33.936146	41.421	78.137939	170.040
CLOT.	520.000	199.199924	0.000	497918.074	4776476.883	136.672262	106.515	380.874054	51.301314	31.600	95.503107	170.497
CLOT.	540.000	212.474875	0.000	497915.981	4776457.030	146.395047	116.935	390.596839	93.778659	20.803	137.980452	171.252
RECTA	556.065	215.761029	0.000	497912.313	4776441.391	153.572511	125.410	397.774304	142.911612	21.804	187.113405	171.942

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B4 X: 497895.277 Y: 4776455.000 Z: 173.080 PK: 546.698 Dis= 19.799
Distancia: 109.184 Azimut: 190.729009
BO : B5 X: 497911.121 Y: 4776346.972 Z: 185.002 PK: 647.897 Dis= -21.982

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CLOT.	540.000	212.474875	0.000	497915.981	4776457.030	93.778659	20.803	303.049650	2.809056	110.165	12.080047	171.252
RECTA	556.065	215.761029	0.000	497912.313	4776441.391	142.911612	21.804	352.182603	0.803364	94.426	10.074355	171.942
RECTA	560.000	215.761029	0.000	497911.349	4776437.576	152.569414	23.704	361.840405	0.159742	90.604	9.430732	172.122
RECTA	580.000	215.761029	0.000	497906.448	4776418.186	181.245387	38.472	390.516378	395.827895	71.367	5.098886	173.108
RECTA	600.000	215.761029	0.000	497901.547	4776398.796	192.928031	56.553	2.199021	388.369166	52.701	397.640156	174.209
RECTA	620.000	215.761029	0.000	497896.646	4776379.405	198.847809	75.607	8.118800	373.275100	35.517	382.546090	175.404
RECTA	640.000	215.761029	0.000	497891.745	4776360.015	202.366669	95.051	11.637660	337.717332	23.358	346.988323	176.609
RECTA	658.805	215.761029	0.000	497887.136	4776341.783	204.569834	113.509	13.840825	286.436962	24.540	295.707953	177.833



RAMAL B (ENTRADA A VG-1.5 – AC-432)

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 2 : Entrada a VG-1.5 RAMAL B

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B6 X: 497521.009 Y: 4776409.079 Z: 170.032 PK: 332.996 Dis= -32.434
Distancia: 122.417 Azimut: 49.470211
BO : B7 X: 497606.847 Y: 4776496.358 Z: 155.860 PK: 239.139 Dis= 45.444

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	0.000	236.910931	0.000	497826.082	4776505.579	80.496617	319.972	31.026406	97.323960	219.429	247.853749	167.761

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B7 X: 497606.847 Y: 4776496.358 Z: 155.860 PK: 239.139 Dis= 45.444
Distancia: 172.583 Azimut: 118.349312
BO : B8 X: 497772.310 Y: 4776447.300 Z: 165.038 PK: 77.903 Dis= -7.095

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	0.000	236.910931	0.000	497826.082	4776505.579	97.323960	219.429	378.974647	47.440910	79.296	129.091598	167.761
CLOT.	0.000	236.910920	0.000	497826.082	4776505.579	97.323962	219.429	378.974649	47.440911	79.296	129.091599	167.761
CLOT.	20.000	240.447694	0.000	497814.819	4776489.056	102.234418	208.100	383.885106	50.569157	59.586	132.219845	167.682
CLOT.	40.000	251.058020	0.000	497801.806	4776473.899	107.301742	196.249	388.952429	53.285793	39.717	134.936481	167.817
CIRC.	40.000	251.058026	0.000	497801.806	4776473.899	107.301744	196.249	388.952431	53.285794	39.717	134.936481	167.817

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B8 X: 497772.310 Y: 4776447.300 Z: 165.038 PK: 77.903 Dis= -7.095
Distancia: 104.209 Azimut: 36.434833
BO : B3 X: 497828.748 Y: 4776534.903 Z: 164.918 PK: 0.000 Dis= 29.445

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CLOT.	40.000	251.058020	0.000	497801.806	4776473.899	53.285793	39.717	16.850960	226.475258	66.689	390.040425	167.817
CIRC.	40.000	251.058026	0.000	497801.806	4776473.899	53.285794	39.717	16.850960	226.475261	66.689	390.040428	167.817
CIRC.	60.000	265.205126	0.000	497786.010	4776461.698	48.419366	19.874	11.984532	233.640631	84.767	397.205798	168.084



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

TIPO	PK	Estac.	Azimet	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
BR : B3					X: 497828.748	Y: 4776534.903	Z: 164.918	PK: 0.000	Dis= 29.445				
BO : B4					X: 497895.277	Y: 4776455.000	Z: 173.080	PK: 4.195	Dis= -85.600	Distancia: 103.974	Azimet: 155.798211		
CIRC.	60.000		265.205126	0.000	497786.010	4776461.698	233.640631	84.767	77.842420	303.897655	109.472	348.099444	168.084
CIRC.	80.000		279.352233	0.000	497767.914	4776453.279	240.774335	101.800	84.976124	299.139921	127.375	343.341711	168.296
CLOT.	94.421		289.552933	0.000	497753.936	4776449.796	245.907163	113.314	90.108952	297.657104	141.437	341.858893	168.376
CLOT.	100.000		293.224121	0.000	497748.408	4776449.048	247.887924	117.582	92.089713	297.421325	146.990	341.623114	168.391
CLOT.	120.000		301.861248	0.000	497728.432	4776448.462	254.720675	132.421	98.922464	297.506421	166.973	341.708210	168.454
RECTA	134.421		303.700039	0.000	497714.029	4776449.161	259.138905	143.221	103.340695	297.949633	181.342	342.151423	168.567
RECTA	140.000		303.700039	0.000	497708.459	4776449.485	260.689917	147.532	104.891707	298.121055	186.899	342.322844	168.627
RECTA	160.000		303.700039	0.000	497688.493	4776450.646	265.561153	163.617	109.762943	298.659846	206.830	342.861635	168.870
RECTA	166.400		301.446236	0.000	497682.104	4776451.018	266.921124	168.941	111.122914	298.810974	213.210	343.012763	168.952
RECTA	180.000		301.446236	0.000	497668.507	4776451.327	269.394384	180.726	113.596173	298.968955	226.800	343.170745	169.106
RECTA	200.000		301.446236	0.000	497648.512	4776451.781	272.490618	198.479	116.692407	299.169669	246.786	343.371458	169.362
CIRC.	200.283		300.933618	0.000	497648.229	4776451.788	272.530477	198.734	116.732266	299.172278	247.069	343.374067	169.366
CIRC.	220.000		298.651421	0.000	497628.514	4776451.724	274.934902	216.824	119.136691	299.218114	266.784	343.419903	169.617



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B4 X: 497895.277 Y: 4776455.000 Z: 173.080 PK: 4.195 Dis= -85.600
Distancia: 109.184 Azimut: 190.729013
BO : B5 X: 497911.121 Y: 4776346.972 Z: 185.002 PK: 43.384 Dis=-167.414

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	220.000	298.651421	0.000	497628.514	4776451.724	299.218114	266.784	108.489101	322.597498	301.397	331.868484	169.617
CIRC.	240.000	296.336440	0.000	497608.530	4776450.937	299.097889	286.776	108.368876	321.068584	319.953	330.339570	169.854
RECTA	244.623	295.729670	0.000	497603.916	4776450.651	299.049854	291.393	108.320841	320.721235	324.229	329.992222	169.906
RECTA	260.000	295.729670	0.000	497588.574	4776449.621	298.883491	306.751	108.154478	319.614768	338.487	328.885755	170.088
RECTA	268.185	293.662013	0.000	497580.407	4776449.072	298.801555	314.926	108.072542	319.063079	346.116	328.334066	170.192
RECTA	280.000	293.662013	0.000	497568.651	4776447.898	298.615890	326.704	107.886877	318.244608	357.033	327.515595	170.329
RECTA	296.072	291.948756	0.000	497552.658	4776446.300	298.383816	342.730	107.654803	317.208602	371.970	326.479589	170.533
RECTA	300.000	291.948756	0.000	497548.762	4776445.805	298.311020	346.638	107.582007	316.951312	375.596	326.222298	170.579
RECTA	313.036	290.327016	0.000	497535.830	4776444.160	298.080767	359.611	107.351754	316.131982	387.672	325.402968	170.739
RECTA	320.000	290.327016	0.000	497528.946	4776443.106	297.933812	366.524	107.204799	315.688361	394.081	324.959348	170.820
RECTA	335.880	288.661653	0.000	497513.249	4776440.703	297.618595	382.295	106.889582	314.728947	408.764	323.999933	171.018
RECTA	340.000	288.661653	0.000	497509.194	4776439.973	297.523390	386.376	106.794377	314.475805	412.547	323.746791	171.065
RECTA	356.013	287.107456	0.000	497493.434	4776437.136	297.171738	402.240	106.442725	313.534681	427.308	322.805667	171.263
RECTA	360.000	287.107456	0.000	497489.529	4776436.334	297.073367	406.178	106.344353	313.297171	430.959	322.568157	171.309
RECTA	375.312	285.787695	0.000	497474.530	4776433.254	296.712646	421.309	105.983633	312.421266	445.036	321.692252	171.498
RECTA	380.000	285.787695	0.000	497469.958	4776432.216	296.592986	425.929	105.863972	312.151410	449.324	321.422397	171.554
RECTA	390.956	285.787695	0.000	497459.274	4776429.791	296.323230	436.731	105.594217	311.540474	459.374	320.811461	171.690



RAMAL C (ENTRADA A VG-1.5 – CARBALLO/ A CORUÑA)

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 3 : Entrada a VG-1.5 desde Vimianzo

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B9	X: 497724.162	Y: 4776186.710	Z: 198.822	PK: 0.000	Dis=-130.863							
						Distancia: 178.313	Azimut: 85.562915					
BO : B10	X: 497897.910	Y: 4776226.802	Z: 189.983	PK: 29.399	Dis= 38.526							
TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	35.069075	0.000	497849.964	4776222.750	82.237457	130.863	396.674542	294.633651	48.117	9.070737	185.995
CLOT.	0.000	35.069075	0.000	497849.964	4776222.750	82.237456	130.863	396.674542	294.633652	48.117	9.070738	185.995
CLOT.	20.000	35.718687	0.000	497860.490	4776239.756	76.376285	146.285	390.813371	321.217308	39.599	35.654393	184.811

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B10	X: 497897.910	Y: 4776226.802	Z: 189.983	PK: 29.399	Dis= 38.526							
						Distancia: 137.209	Azimut: 16.700478					
BO : B11	X: 497933.492	Y: 4776359.316	Z: 182.141	PK: 152.846	Dis= -26.773							
TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	20.000	35.718687	0.000	497860.490	4776239.756	321.217308	39.599	304.516830	234.897576	140.086	18.197098	184.811
CLOT.	40.000	37.667522	0.000	497871.361	4776256.543	353.606544	39.867	336.906066	234.616631	120.095	17.916153	183.661
CLOT.	60.000	40.915582	0.000	497882.907	4776272.871	379.957297	48.451	363.256818	233.705598	100.159	17.005120	182.359
CIRC.	65.333	42.001157	0.000	497886.139	4776277.113	385.369041	51.670	368.668563	233.271253	94.867	16.570775	182.012
CIRC.	80.000	45.113520	0.000	497895.408	4776288.477	397.419346	61.727	380.718868	231.403562	80.427	14.703084	181.057
CIRC.	100.000	49.357651	0.000	497908.921	4776303.217	9.110447	77.205	392.409969	226.282001	61.244	9.581523	179.755
CIRC.	120.000	53.601783	0.000	497923.385	4776317.024	17.519409	93.751	0.818930	214.934665	43.483	398.234186	178.453
CIRC.	140.000	57.845915	0.000	497938.737	4776329.837	24.017317	110.830	7.316839	188.791516	29.942	372.091037	177.151



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B11 X: 497933.492 Y: 4776359.316 Z: 182.141 PK: 152.846 Dis= -26.773
Distancia: 183.538 Azimut: 102.128370
BO : B12 X: 498116.927 Y: 4776353.181 Z: 155.124 PK: 323.294 Dis= 45.535

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	140.000	57.845915	0.000	497938.737	4776329.837	188.791516	29.942	86.663146	291.707073	179.713	389.578703	177.151
CIRC.	160.000	62.090047	0.000	497954.908	4776341.599	144.001221	27.795	41.872851	295.456625	162.433	393.328255	175.849
CIRC.	180.000	66.334179	0.000	497971.827	4776352.257	111.593223	38.979	9.464853	299.594483	145.103	397.466114	174.547
CIRC.	200.000	70.578311	0.000	497989.419	4776361.765	97.214910	55.980	395.086540	304.278924	127.797	2.150554	173.245
CIRC.	220.000	74.822442	0.000	498007.605	4776370.079	90.819092	74.890	388.690722	309.762744	110.621	7.634374	171.943
CIRC.	240.000	79.066574	0.000	498026.304	4776377.164	87.905749	94.512	385.777380	316.469619	93.743	14.341249	170.641
CLOT.	240.054	79.078089	0.000	498026.355	4776377.181	87.900697	94.566	385.772327	316.490051	93.698	14.361682	170.637
CLOT.	260.000	82.664614	0.000	498045.415	4776383.051	86.696483	114.411	384.568114	325.188567	77.500	23.060198	169.339
CLOT.	280.000	84.963435	0.000	498064.779	4776388.049	86.283790	134.394	384.155420	337.519300	62.731	35.390930	168.037
CLOT.	300.000	85.963031	0.000	498084.268	4776392.543	86.191523	154.393	384.063154	355.906610	51.147	53.778240	166.824
RECTA	305.388	86.010171	0.000	498089.525	4776393.718	86.184879	159.780	384.056509	362.157979	48.930	60.029610	166.564
RECTA	320.000	86.010171	0.000	498103.786	4776396.904	86.170240	174.393	384.041870	381.412691	45.654	79.284321	166.015

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B12 X: 498116.927 Y: 4776353.181 Z: 155.124 PK: 323.294 Dis= 45.535
Distancia: 117.679 Azimut: 40.103618
BO : B13 X: 498186.252 Y: 4776448.273 Z: 164.898 PK: 412.874 Dis= -31.399

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
RECTA	320.000	86.010171	0.000	498103.786	4776396.904	86.170240	45.654	341.309073	264.533944	97.157	24.430326	166.015
RECTA	340.000	86.010171	0.000	498123.305	4776401.264	8.395563	48.503	368.291945	259.163463	78.564	19.059845	165.637
RECTA	360.000	86.010171	0.000	498142.824	4776405.623	29.201369	58.488	389.097751	250.575399	60.869	10.471781	165.690
RECTA	380.000	86.010171	0.000	498162.343	4776409.983	42.938104	72.726	2.834486	235.534698	45.142	395.431080	166.085
RECTA	392.066	83.620397	0.000	498174.120	4776412.613	48.777610	82.481	8.673993	220.877800	37.667	380.774182	166.339
RECTA	400.000	83.620397	0.000	498181.792	4776414.632	51.720229	89.351	11.616612	208.391586	33.935	368.287968	166.493
RECTA	420.000	83.620397	0.000	498201.134	4776419.721	57.426894	107.323	17.323276	169.412430	32.197	329.308812	166.942
RECTA	420.626	81.321769	0.000	498201.740	4776419.881	57.574712	107.898	17.471094	168.209877	32.342	328.106260	166.956
RECTA	440.000	81.321769	0.000	498220.285	4776425.484	61.139936	126.137	21.036318	137.563910	40.959	297.460292	167.441
RECTA	444.226	79.188551	0.000	498224.330	4776426.706	61.784218	130.158	21.680600	132.808248	43.762	292.704630	167.557
RECTA	460.000	79.188551	0.000	498239.269	4776431.771	63.649134	145.409	23.545517	119.210318	55.526	279.106701	167.998
RECTA	468.342	79.188551	0.000	498247.169	4776434.450	64.485158	153.517	24.381540	114.205840	62.465	274.102223	168.256



RAMAL D (SALIDA A POLIGONO INDUSTRIAL VIMIANZO)

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 4 : Salida a Vimianzo desde Ruta

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B14 X: 497670.487 Y: 4776398.888 Z: 166.480 PK: 146.748 Dis= 33.458
Distancia: 192.687 Azimut: 120.513900
BO : B15 X: 497853.256 Y: 4776337.867 Z: 189.728 PK: 344.814 Dis= -30.760

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	0.000	90.999465	0.000	497525.366	4776423.413	310.657956	147.179	190.144057	316.247088	338.866	395.733189	169.838
RECTA	20.000	90.999465	0.000	497545.166	4776426.231	313.675811	128.269	193.161912	317.781720	320.512	397.267820	169.588
RECTA	20.153	92.574808	0.000	497545.317	4776426.253	313.702274	128.125	193.188374	317.794114	320.372	397.280214	169.586
RECTA	39.255	94.123939	0.000	497564.290	4776428.476	317.298265	110.241	196.784365	319.343756	302.839	398.829856	169.348
RECTA	40.000	94.123939	0.000	497565.032	4776428.544	317.452402	109.545	196.938503	319.404322	302.152	398.890422	169.338
RECTA	58.582	95.845642	0.000	497583.534	4776430.257	322.041599	92.438	201.527700	321.009169	285.107	0.495270	169.107
RECTA	60.000	95.845642	0.000	497584.950	4776430.349	322.437845	91.139	201.923945	321.131674	283.798	0.617775	169.088
RECTA	80.000	95.845642	0.000	497604.907	4776431.654	329.497963	73.309	208.984063	322.987257	265.468	2.473357	168.837
RECTA	81.724	97.444238	0.000	497606.627	4776431.766	330.268561	71.826	209.754661	323.159230	263.899	2.645331	168.816
RECTA	98.740	98.477585	0.000	497623.630	4776432.449	339.568802	57.636	219.054902	324.873878	248.343	4.359979	168.604
RECTA	100.000	98.477585	0.000	497624.889	4776432.479	340.420823	56.635	219.906923	325.004601	247.190	4.490702	168.588
RECTA	115.308	100.670085	0.000	497640.193	4776432.845	353.625803	45.506	233.111903	326.695606	233.274	6.181707	168.390
RECTA	120.000	100.670085	0.000	497644.885	4776432.796	358.828357	42.488	238.314458	327.214195	228.976	6.700296	168.329
CLOT.	122.850	100.670085	0.000	497647.734	4776432.766	362.349698	40.809	241.835798	327.538760	226.374	7.024860	168.292
CLOT.	140.000	101.443840	0.000	497664.883	4776432.516	389.487472	34.092	268.973573	329.641470	210.815	9.127570	168.143
CLOT.	160.000	104.300758	0.000	497684.863	4776431.669	26.311501	35.795	305.797601	332.355047	192.757	11.841147	168.338
CLOT.	180.000	109.262205	0.000	497704.750	4776429.598	53.478825	46.012	332.964926	335.225791	174.552	14.711892	168.948
CLOT.	200.000	116.328180	0.000	497724.349	4776425.661	70.632819	60.149	350.118919	338.063599	155.965	17.549699	169.973
CIRC.	209.278	120.320848	0.000	497733.245	4776423.033	76.618986	67.243	356.105087	339.290441	147.159	18.776541	170.589
CIRC.	220.000	125.196279	0.000	497743.287	4776419.282	82.611698	75.603	362.097798	340.571124	136.827	20.057224	171.339



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B14 X: 497670.487 Y: 4776398.888 Z: 166.480 PK: 146.748 Dis= 33.458
Distancia: 192.687 Azimut: 120.513900
BO : B15 X: 497853.256 Y: 4776337.867 Z: 189.728 PK: 344.814 Dis= -30.760

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	240.000	134.290847	0.000	497761.128	4776410.282	92.039446	91.355	371.525546	342.408919	117.181	21.895019	172.739
CIRC.	260.000	143.385416	0.000	497777.506	4776398.833	100.032776	107.020	379.518876	343.142382	97.236	22.628483	174.139
CIRC.	280.000	152.479984	0.000	497792.088	4776385.169	107.152078	122.373	386.638179	341.905507	77.324	21.391608	175.539
CIRC.	300.000	161.574552	0.000	497804.575	4776369.568	113.704563	137.257	393.190663	336.747022	58.093	16.233123	176.939
CIRC.	320.000	170.669120	0.000	497814.714	4776352.349	119.870893	151.551	399.356993	322.881224	41.173	2.367325	178.339
CIRC.	340.000	179.763688	0.000	497822.299	4776333.861	125.763703	165.153	5.249803	291.807090	31.216	371.293191	179.739

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B15 X: 497853.256 Y: 4776337.867 Z: 189.728 PK: 344.814 Dis= -30.760
Distancia: 163.628 Azimut: 240.487900
BO : B16 X: 497756.066 Y: 4776206.230 Z: 199.632 PK: 510.302 Dis= 32.804

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	340.000	179.763688	0.000	497822.299	4776333.861	291.807090	31.216	51.319190	30.473928	143.793	389.986027	179.739
CIRC.	360.000	188.858256	0.000	497827.174	4776314.482	253.467467	35.031	12.979567	36.999795	129.517	396.511894	181.139
CIRC.	380.000	197.952825	0.000	497829.240	4776294.606	232.262798	49.480	391.774897	44.026935	114.737	3.539034	182.539
CIRC.	400.000	207.047393	0.000	497828.455	4776274.638	223.796645	67.919	383.308744	51.799568	99.599	11.311667	183.939
CIRC.	420.000	216.141961	0.000	497824.836	4776254.986	221.029905	87.619	380.542004	60.738378	84.300	20.250477	185.339
CIRC.	440.000	225.236529	0.000	497818.456	4776236.049	220.966640	107.601	380.478739	71.616397	69.149	31.128496	186.739
CIRC.	460.000	234.331097	0.000	497809.444	4776218.213	222.345077	127.423	381.857177	85.941332	54.706	45.453432	188.139
CIRC.	480.000	243.425666	0.000	497797.985	4776201.842	224.570509	146.826	384.082609	106.639875	42.148	66.151975	189.539
CIRC.	500.000	252.520234	0.000	497784.312	4776187.269	227.331693	165.629	386.843792	137.636435	34.019	97.148535	190.939
CLOT.	517.847	260.635621	0.000	497770.467	4776176.026	230.101967	181.787	389.614066	171.675739	33.461	131.187839	192.188
CLOT.	520.000	261.602604	0.000	497768.703	4776174.791	230.451369	183.692	389.963469	175.668646	33.883	135.180746	192.339
CLOT.	540.000	269.418321	0.000	497751.550	4776164.532	233.780935	200.971	393.293034	206.868803	41.942	166.380903	193.739
CLOT.	560.000	275.129509	0.000	497733.400	4776156.147	237.119545	217.687	396.631645	227.056409	54.973	186.568508	195.132
CLOT.	580.000	278.736170	0.000	497714.681	4776149.111	240.315713	234.162	399.827813	239.916274	70.536	199.428373	196.498
CLOT.	600.000	280.238302	0.000	497695.694	4776142.830	243.259239	250.730	2.771338	248.443065	87.547	207.955164	197.860
CIRC.	604.275	280.286385	0.000	497691.622	4776141.526	243.846976	254.314	3.359075	249.871885	91.322	209.383985	198.151
CIRC.	604.275	280.286385	0.000	497691.622	4776141.526	243.846976	254.314	3.359075	249.871885	91.322	209.383985	198.151



TRONCO DEL ENLACE

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 2 : Eje principal
EJE : 5 : Alternativa 1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B15 X: 497853.256 Y: 4776337.867 Z: 189.728 PK: 12.099 Dis= 31.887
Distancia: 163.628 Azimut: 240.487900
BO : B16 X: 497756.066 Y: 4776206.230 Z: 199.632 PK: 227.075 Dis= 46.929

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
RECTA	0.000	215.761028	0.000	497887.136	4776341.783	92.673630	34.106	252.185729	48.929618	188.558	8.441718	177.833
RECTA	20.000	215.761028	0.000	497882.235	4776322.393	131.223125	32.852	290.735225	52.627099	171.501	12.139198	179.135
RECTA	40.000	215.761028	0.000	497877.334	4776303.003	161.522329	42.370	321.034428	57.122008	155.148	16.634108	180.437
RECTA	60.000	215.761028	0.000	497872.433	4776283.613	178.370362	57.544	337.882461	62.640572	139.747	22.152672	181.739
CLOT.	62.625	215.761028	0.000	497871.790	4776281.068	179.920342	59.746	339.432441	63.454922	137.814	22.967021	181.910
CLOT.	80.000	217.469422	0.000	497867.382	4776264.262	187.929423	74.948	347.441523	69.406350	125.534	28.918450	183.041
CLOT.	100.000	223.665902	0.000	497861.147	4776245.267	194.588186	92.936	354.100285	77.355866	112.098	36.867965	184.343
CIRC.	102.803	224.896197	0.000	497860.104	4776242.665	195.428819	95.448	354.940919	78.554787	110.233	38.066887	184.525
CIRC.	120.000	232.715999	0.000	497852.590	4776227.209	200.383155	110.660	359.895254	86.375563	98.777	45.887663	185.645
CIRC.	140.000	241.810567	0.000	497841.550	4776210.552	205.837061	127.852	365.349161	96.783930	85.593	56.296030	186.947
CIRC.	160.000	250.905135	0.000	497828.251	4776195.637	211.079070	144.411	370.591169	109.275910	72.958	68.788010	188.249
CIRC.	180.000	259.999703	0.000	497812.964	4776182.768	216.180628	160.248	375.692728	124.899253	61.545	84.411353	189.551
CIRC.	200.000	269.094272	0.000	497796.000	4776172.206	221.184579	175.277	380.696679	144.923823	52.463	104.435922	190.853
CLOT.	207.805	272.643237	0.000	497789.000	4776168.758	223.117030	180.905	382.629129	154.098163	49.888	113.610263	191.361
CLOT.	220.000	277.347210	0.000	497777.725	4776164.116	226.105518	189.458	385.617617	169.759350	47.357	129.271449	192.155



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B16	X: 497756.066	Y: 4776206.230	Z: 199.632	PK: 227.075	Dis= 46.929							
BO : B17	X: 497630.124	Y: 4776082.727	Z: 205.045	PK: 393.127	Dis= -23.811	Distancia: 176.393	Azimet: 250.622637					
TIPO	PK Estac.	Azimet	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	220.000	277.347210	0.000	497777.725	4776164.116	169.759350	47.357	319.136713	67.919195	168.554	17.296558	192.155
CLOT.	240.000	281.417764	0.000	497758.731	4776157.865	196.496080	48.438	345.873443	66.338562	148.948	15.715925	193.457
RECTA	247.983	281.778406	0.000	497751.077	4776155.597	206.253088	50.879	355.630451	65.480779	141.208	14.858142	193.977
RECTA	260.000	281.778406	0.000	497739.549	4776152.204	218.888857	56.495	368.266220	63.986144	129.618	13.363507	194.759
RECTA	280.000	281.778406	0.000	497720.363	4776146.557	234.325765	69.538	383.703128	60.807179	110.532	10.184542	196.061
CLOT.	281.848	281.778406	0.000	497718.589	4776146.036	235.451412	70.908	384.828775	60.457253	108.784	9.834616	196.181
CLOT.	300.000	281.107195	0.000	497701.194	4776140.850	244.450811	85.355	393.828174	56.359279	91.811	5.736642	197.363
CLOT.	320.000	278.813198	0.000	497682.165	4776134.698	251.037129	102.850	0.414492	50.043000	73.548	399.420363	198.665
CLOT.	340.000	274.889454	0.000	497663.461	4776127.626	255.194825	121.468	4.572188	40.659284	55.922	390.036647	199.950
CIRC.	340.811	274.696040	0.000	497662.713	4776127.313	255.322754	122.240	4.700118	40.181886	55.226	389.559249	200.001
CIRC.	360.000	270.086116	0.000	497645.304	4776119.252	257.620665	140.832	6.998028	25.075559	39.553	374.452922	201.170
CIRC.	380.000	265.281438	0.000	497627.830	4776109.532	258.868358	160.609	8.245721	394.564298	26.903	343.941661	202.319

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B17	X: 497630.124	Y: 4776082.727	Z: 205.045	PK: 393.127	Dis= -23.811							
BO : B18	X: 497476.634	Y: 4775958.101	Z: 199.998	PK: 584.267	Dis= 33.274	Distancia: 197.714	Azimet: 256.583493					
TIPO	PK Estac.	Azimet	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	380.000	265.281438	0.000	497627.830	4776109.532	394.564298	26.903	137.980805	49.950582	213.989	393.367089	202.319
CIRC.	400.000	260.476761	0.000	497611.138	4776098.522	344.176319	24.697	87.592825	48.630150	194.447	392.046656	203.399
CIRC.	420.000	255.672083	0.000	497595.325	4776086.286	306.486921	34.981	49.903428	47.553094	174.696	390.969601	204.409
CIRC.	440.000	250.867406	0.000	497580.479	4776072.891	287.548130	50.610	30.964636	46.815621	154.792	390.232128	205.349
CIRC.	460.000	246.062728	0.000	497566.685	4776058.416	276.702003	67.938	20.118509	46.570990	134.804	389.987496	206.220
CIRC.	480.000	241.258050	0.000	497554.022	4776042.941	269.332856	85.875	12.749363	47.077622	114.834	390.494129	207.021
CIRC.	500.000	236.453373	0.000	497542.561	4776026.556	263.688796	104.031	7.105303	48.802819	95.040	392.219326	207.752
CIRC.	520.000	231.648695	0.000	497532.369	4776009.354	259.009394	122.228	2.425900	52.665980	75.718	396.082487	208.413
CIRC.	540.000	226.844018	0.000	497523.503	4775991.432	254.919611	140.367	398.336117	60.646730	57.512	4.063237	209.005
CIRC.	560.000	222.039340	0.000	497516.014	4775972.892	251.215088	158.382	394.631594	77.126760	42.066	20.543267	209.527
CIRC.	580.000	217.234663	0.000	497509.943	4775953.840	247.775557	176.225	391.192064	108.099058	33.581	51.515565	209.980



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

TIPO	PK Estac.	Azimet	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
BR : B18				X: 497476.634	Y: 4775958.101	Z: 199.998	PK: 584.267	Dis= 33.274				
								Distancia: 226.850	Azimet: 167.798977			
BO : B19				X: 497586.547	Y: 4775759.657	Z: 226.345	PK: 811.778	Dis= -47.845				
CIRC.	580.000	217.234663	0.000	497509.943	4775953.840	108.099058	33.581	340.300081	376.079192	208.747	8.280215	209.980
CIRC.	600.000	212.429985	0.000	497505.327	4775934.385	143.971981	37.225	376.173004	372.299251	192.683	4.500274	210.362
CIRC.	620.000	207.625308	0.000	497502.190	4775914.638	166.160503	50.420	398.361526	368.267117	176.451	0.468140	210.675
CIRC.	640.000	202.820630	0.000	497500.552	4775894.710	177.031410	67.753	9.232433	363.903289	160.107	396.104312	210.935
CIRC.	660.000	198.015953	0.000	497500.420	4775874.715	182.309815	86.712	14.510838	359.092588	143.722	391.293611	211.192
CIRC.	680.000	193.211275	0.000	497501.797	4775854.767	184.793490	106.354	16.994513	353.662956	127.391	385.863979	211.448
CIRC.	700.000	188.406598	0.000	497504.674	4775834.980	185.744645	126.274	17.945668	347.348739	111.251	379.549762	211.705
CIRC.	720.000	183.601920	0.000	497509.034	4775815.466	185.780135	146.269	17.981158	339.726373	95.513	371.927396	211.961
CIRC.	740.000	178.797243	0.000	497514.854	4775796.336	185.229586	166.219	17.430609	330.105378	80.531	362.306401	212.218
CIRC.	760.000	173.992565	0.000	497522.099	4775777.700	184.283071	186.042	16.484094	317.377753	66.926	349.578776	212.474
CIRC.	780.000	169.187888	0.000	497530.729	4775759.663	183.057212	205.680	15.258235	300.006333	55.818	332.207356	212.731



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B19 X: 497586.547 Y: 4775759.657 Z: 226.345 PK: 811.778 Dis= -47.845
Distancia: 230.583 Azimut: 167.964561
BO : B20 X: 497697.743 Y: 4775557.658 Z: 240.095 PK: 1036.618 Dis= 42.088

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	800.000	164.383210	0.000	497540.694	4775742.328	276.996104	49.018	109.031543	355.134535	242.420	387.169974	212.987
CIRC.	820.000	159.578533	0.000	497551.938	4775725.793	250.692541	48.420	82.727980	354.520595	222.550	386.556034	213.243
CIRC.	840.000	154.773855	0.000	497564.397	4775710.154	226.784396	54.233	58.819835	354.258548	202.574	386.293987	213.500
CIRC.	860.000	149.969177	0.000	497577.999	4775695.498	208.431806	64.726	40.467245	354.465166	182.589	386.500605	213.756
CIRC.	880.000	145.164500	0.000	497592.668	4775681.910	194.998176	77.988	27.033615	355.311182	162.725	387.346621	214.013
CLOT.	881.611	144.777373	0.000	497593.893	4775680.864	194.081076	79.135	26.116515	355.414137	161.135	387.449576	214.034
CLOT.	900.000	141.048672	0.000	497608.279	4775669.414	184.955493	92.823	16.990932	357.024035	143.155	389.059474	214.269
CLOT.	920.000	138.557301	0.000	497624.519	4775657.744	177.294102	108.758	9.329541	359.789404	124.012	391.824843	214.526
CLOT.	940.000	137.695677	0.000	497641.062	4775646.505	171.417384	125.600	3.452823	363.848639	105.387	395.884078	214.782
RECTA	940.574	137.695006	0.000	497641.538	4775646.184	171.271027	126.096	3.306466	363.987739	104.861	396.023178	214.790
RECTA	960.000	137.695006	0.000	497657.658	4775635.342	166.921523	143.216	398.956962	369.673514	87.417	1.708953	215.039
RECTA	980.000	137.695006	0.000	497674.253	4775624.180	163.423785	161.389	395.459224	378.390024	70.548	10.425463	215.295
RECTA	1000.000	137.695006	0.000	497690.848	4775613.018	160.640558	179.950	392.675997	392.111801	55.788	24.147240	215.552
RECTA	1020.000	137.695006	0.000	497707.444	4775601.856	158.381220	198.790	390.416659	13.754360	45.250	45.789799	215.808



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B20 X: 497697.743 Y: 4775557.658 Z: 240.095 PK: 1036.618 Dis= 42.088
BO : B21 X: 497926.821 Y: 4775487.712 Z: 225.603 PK: 1263.977 Dis= -29.274
Distancia: 239.519 Azimut: 118.866008

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
RECTA	1020.000	137.695006	0.000	497707.444	4775601.856	13.754360	45.250	294.888352	330.542561	247.296	11.676553	215.808
RECTA	1040.000	137.695006	0.000	497724.039	4775590.693	42.799260	42.223	323.933252	329.914902	227.433	11.048894	216.065
RECTA	1060.000	137.695006	0.000	497740.634	4775579.531	69.977595	48.146	351.111586	329.167208	207.597	10.301200	216.321
RECTA	1080.000	137.695006	0.000	497757.229	4775568.369	88.658880	60.443	369.792872	328.261688	187.795	9.395680	216.578
RECTA	1100.000	137.695006	0.000	497773.825	4775557.206	100.377800	76.083	381.511792	327.142986	168.040	8.276978	216.834
RECTA	1120.000	137.695006	0.000	497790.420	4775546.044	107.936431	93.402	389.070422	325.726797	148.351	6.860789	217.091
RECTA	1140.000	137.695006	0.000	497807.015	4775534.882	113.082056	111.621	394.216048	323.878434	128.757	5.012426	217.347
RECTA	1160.000	137.695006	0.000	497823.610	4775523.720	116.766817	130.363	397.900809	321.369654	109.311	2.503646	217.604
RECTA	1180.000	137.695006	0.000	497840.206	4775512.557	119.518541	149.431	0.652533	317.783845	90.108	398.917837	217.860
CLOT.	1190.573	137.695006	0.000	497848.979	4775506.656	120.706384	159.604	1.840376	315.198111	80.115	396.332103	217.996
CLOT.	1200.000	137.759156	0.000	497856.799	4775501.392	121.645625	168.715	2.779617	312.283268	71.346	393.417260	218.117
CLOT.	1220.000	138.320055	0.000	497873.342	4775490.153	123.364539	188.128	4.498531	302.903945	53.534	384.037937	218.373
CLOT.	1240.000	139.458388	0.000	497889.734	4775478.694	124.841041	207.595	5.975033	284.814977	38.168	365.948969	218.629
CLOT.	1260.000	141.174154	0.000	497905.864	4775466.870	126.186692	227.061	7.320684	250.176278	29.556	331.310270	218.886
CIRC.	1273.780	142.692324	0.000	497916.764	4775458.440	127.078706	240.446	8.212698	221.068120	30.951	302.202112	219.063



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B21 X: 497926.821 Y: 4775487.712 Z: 225.603 PK: 1263.977 Dis= -29.274
Distancia: 226.274 Azimut: 170.942900
BO : B22 X: 498026.550 Y: 4775284.601 Z: 223.208 PK: 1484.514 Dis= 28.871

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CLOT.	1260.000	141.174154	0.000	497905.864	4775466.870	250.176278	29.556	79.233378	362.766964	218.603	391.824064	218.886
CIRC.	1273.780	142.692324	0.000	497916.764	4775458.440	221.068120	30.951	50.125221	364.140036	205.604	393.197136	219.063
CIRC.	1280.000	143.439429	0.000	497921.614	4775454.546	209.913800	33.572	38.970900	364.784389	199.732	393.841490	219.142
CIRC.	1300.000	145.841768	0.000	497936.894	4775441.644	186.295094	47.156	15.352194	366.975591	180.833	396.032691	219.399
CIRC.	1320.000	148.244107	0.000	497951.677	4775428.175	174.822295	64.517	3.879395	369.397984	161.924	398.455084	219.655
CIRC.	1340.000	150.646445	0.000	497965.941	4775414.157	168.881957	83.311	397.939057	372.143182	143.032	1.200283	219.912
CIRC.	1360.000	153.048784	0.000	497979.666	4775399.611	165.603932	102.734	394.661032	375.357505	124.199	4.414605	220.168
CIRC.	1380.000	155.451123	0.000	497992.833	4775384.558	163.759388	122.467	392.816488	379.288638	105.491	8.345738	220.425
CIRC.	1400.000	157.853462	0.000	498005.422	4775369.019	162.763003	142.359	391.820103	384.387307	87.022	13.444408	220.681
CIRC.	1420.000	160.255800	0.000	498017.416	4775353.016	162.306385	162.328	391.363486	391.550265	69.022	20.607365	220.938
CIRC.	1440.000	162.658139	0.000	498028.797	4775336.572	162.213218	182.325	391.270318	2.751257	52.019	31.808357	221.194
CIRC.	1460.000	165.060478	0.000	498039.551	4775319.710	162.375913	202.318	391.433013	22.576952	37.439	51.634053	221.451
CIRC.	1480.000	167.462817	0.000	498049.660	4775302.454	162.725298	222.283	391.782398	58.124985	29.203	87.182085	221.707



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

TIPO	PK Estac.	Azímüt	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
BR : B22				X: 498026.550	Y: 4775284.601	Z: 223.208	PK: 1484.514	Dis= 28.871				
BO : B23				X: 498145.952	Y: 4775083.158	Z: 235.196	PK: 1714.424	Dis= -28.959	Distancia: 234.171	Azímüt: 165.937013		
CIRC.	1480.000	167.462817	0.000	498049.660	4775302.454	58.124985	29.203	292.187972	373.659888	239.506	7.722875	221.707
CIRC.	1500.000	169.865155	0.000	498059.111	4775284.830	99.552759	32.562	333.615746	374.114452	219.574	8.177439	221.964
CIRC.	1520.000	172.267494	0.000	498067.891	4775266.861	125.805394	44.986	359.868381	374.419741	199.601	8.482728	222.220
CIRC.	1540.000	174.669833	0.000	498075.986	4775248.574	140.092213	61.171	374.155200	374.525639	179.604	8.588626	222.477
CIRC.	1560.000	177.072172	0.000	498083.386	4775229.995	148.726613	78.817	382.789600	374.357080	159.610	8.420067	222.733
CIRC.	1580.000	179.474510	0.000	498090.079	4775211.149	154.603443	97.114	388.666430	373.796611	139.655	7.859598	222.990
CIRC.	1600.000	181.876849	0.000	498096.057	4775192.065	158.987319	115.733	393.050306	372.650350	119.792	6.713337	223.246
CIRC.	1620.000	184.279188	0.000	498101.311	4775172.768	162.485717	134.520	396.548704	370.576252	100.114	4.639239	223.503
CIRC.	1640.000	186.681527	0.000	498105.832	4775153.287	165.419975	153.392	399.482961	366.918664	80.794	0.981651	223.759
CLOT.	1648.873	187.747342	0.000	498107.602	4775144.593	166.592195	161.777	0.655181	364.473350	72.422	398.536337	223.873
CLOT.	1660.000	188.994503	0.000	498109.621	4775133.651	167.972359	172.299	2.035346	360.292951	62.205	394.355938	224.016
CLOT.	1680.000	190.786874	0.000	498112.769	4775113.901	170.224718	191.239	4.287705	347.570077	45.235	381.633064	224.275
CLOT.	1700.000	192.001813	0.000	498115.449	4775094.081	172.206278	210.240	6.269265	321.891324	32.400	355.954311	224.561



* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B23 X: 498145.952 Y: 4775083.158 Z: 235.196 PK: 1714.424 Dis= -28.959
Distancia: 197.575 Azimut: 214.232086
BO : B24 X: 498102.150 Y: 4774890.500 Z: 215.129 PK: 1900.749 Dis= 36.489

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CLOT.	1700.000	192.001813	0.000	498115.449	4775094.081	321.891324	32.400	107.659238	4.152853	204.015	389.920767	224.561
CLOT.	1720.000	192.639319	0.000	498117.841	4775074.225	280.411824	29.497	66.179738	5.423799	184.394	391.191713	224.876
RECTA	1732.081	192.744660	0.000	498119.221	4775062.223	257.703438	33.953	43.471352	6.307980	172.570	392.075894	225.081
RECTA	1740.000	192.744660	0.000	498120.122	4775054.355	246.539836	38.689	32.307750	6.954695	164.838	392.722609	225.221
RECTA	1760.000	192.744660	0.000	498122.396	4775034.485	228.694843	54.074	14.462757	8.893396	145.402	394.661310	225.595
RECTA	1780.000	192.744660	0.000	498124.670	4775014.615	219.165311	71.771	4.933225	11.427112	126.141	397.195026	225.999
RECTA	1800.000	192.744660	0.000	498126.945	4774994.745	213.480953	90.434	399.248867	14.866015	107.153	0.633929	226.432
RECTA	1820.000	192.744660	0.000	498129.219	4774974.874	209.760349	109.569	395.528263	19.763929	88.610	5.531843	226.895
RECTA	1840.000	192.744660	0.000	498131.494	4774955.004	207.152163	128.967	392.920077	27.179381	70.865	12.947295	227.386
RECTA	1860.000	192.744660	0.000	498133.768	4774935.134	205.228311	148.525	390.996224	39.237131	54.698	25.005045	227.874
RECTA	1880.000	192.744660	0.000	498136.042	4774915.264	203.753176	168.187	389.521090	59.829281	41.975	45.597195	228.288
RECTA	1900.000	192.744660	0.000	498138.317	4774895.393	202.587324	187.920	388.355238	91.438712	36.497	77.206626	228.623
RECTA	1920.000	192.744660	0.000	498140.591	4774875.523	201.643304	207.704	387.411218	123.651283	41.256	109.419197	228.877
RECTA	1940.000	192.744660	0.000	498142.866	4774855.653	200.863621	227.526	386.631535	145.065630	53.592	130.833544	229.051
RECTA	1960.000	192.744660	0.000	498145.140	4774835.783	200.208984	247.377	385.976898	157.604604	69.586	143.372518	229.144
RECTA	1980.000	192.744660	0.000	498147.414	4774815.912	199.651653	267.250	385.419567	165.275506	87.248	151.043420	229.157
RECTA	2000.000	192.744660	0.000	498149.689	4774796.042	199.171504	287.140	384.939418	170.316353	105.746	156.084266	229.089

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B23 X: 498145.952 Y: 4775083.158 Z: 235.196 PK: 1714.424 Dis= -28.959
Distancia: 197.575 Azimut: 214.232086
BO : B24 X: 498102.150 Y: 4774890.500 Z: 215.129 PK: 1900.749 Dis= 36.489

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
RECTA	2080.000	192.744660	0.000	498158.786	4774716.561	197.772143	366.822	383.540057	179.960154	182.928	165.728068	228.162
RECTA	2100.000	192.744660	0.000	498161.061	4774696.691	197.512435	386.763	383.280349	181.214030	202.565	166.981944	227.886
RECTA	2120.000	192.744660	0.000	498163.335	4774676.820	197.278197	406.709	383.046111	182.245960	222.267	168.013874	227.610
RECTA	2140.000	192.744660	0.000	498165.610	4774656.950	197.065864	426.661	382.833778	183.109656	242.018	168.877570	227.335
RECTA	2160.000	192.744660	0.000	498167.884	4774637.080	196.872504	446.617	382.640418	183.842905	261.807	169.610819	227.059
RECTA	2161.880	192.744660	0.000	498168.098	4774635.213	196.855217	448.493	382.623131	183.906154	263.668	169.674068	227.033



GLORIETA FINAL ENLACE

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 6 : Glorieta

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B25 X: 498179.898 Y: 4774788.010 Z: 224.977 PK: 74.447 Dis= 27.530
BO : B26 X: 498184.546 Y: 4774633.945 Z: 229.548 PK: 211.283 Dis= 36.800
Distancia: 154.134 Azimut: 198.079747

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
CIRC.	0.000	0.000000	0.000	498230.953	4774715.733	160.847924	88.491	362.768176	32.856595	94.036	34.776847	229.592
CIRC.	20.000	371.705788	0.000	498226.581	4774735.081	153.986058	70.575	355.906311	25.077022	109.523	26.997275	230.592
CIRC.	40.000	343.411576	0.000	498214.315	4774750.670	152.591202	50.783	354.511455	15.897410	120.461	17.817663	231.208
CIRC.	60.000	315.117364	0.000	498196.539	4774759.470	166.393460	33.037	368.313713	6.063836	126.096	7.984089	230.832
CIRC.	80.000	286.823152	0.000	498176.705	4774759.772	207.166982	28.417	9.087235	396.038025	126.071	397.958278	229.839
CIRC.	100.000	258.528939	0.000	498158.669	4774751.518	233.542844	42.218	35.463097	386.207974	120.387	388.128227	228.839
CIRC.	120.000	230.234727	0.000	498145.933	4774736.310	237.003479	61.858	38.923732	377.036801	109.405	378.957054	227.839
CIRC.	140.000	201.940515	0.000	498140.974	4774717.104	231.960792	80.887	33.881045	369.274582	93.883	371.194835	226.839
CIRC.	160.000	173.646303	0.000	498144.754	4774697.632	223.609701	96.970	25.529953	364.447101	75.096	366.367354	225.852
CIRC.	180.000	145.352091	0.000	498156.539	4774681.677	213.766221	108.868	15.686474	366.219000	55.341	368.139253	225.394
CIRC.	200.000	117.057879	0.000	498174.039	4774672.339	203.221517	115.819	5.141770	382.994352	39.805	384.914605	225.735
CIRC.	220.000	88.763667	0.000	498193.854	4774671.432	192.414481	117.410	394.334734	15.494397	38.625	17.414650	226.694
CIRC.	240.000	60.469455	0.000	498212.134	4774679.133	181.674298	113.549	383.594551	34.894417	52.944	36.814670	227.694
CIRC.	260.000	32.175243	0.000	498225.327	4774693.946	171.356960	104.460	373.277213	38.003516	72.547	39.923769	228.694
CIRC.	280.000	3.881031	0.000	498230.869	4774712.991	162.006221	90.697	363.926474	33.746241	91.619	35.666494	229.694
CIRC.	282.743	0.000000	0.000	498230.953	4774715.733	160.847924	88.491	362.768176	32.856595	94.036	34.776847	229.831



REPOSICION AC-552

Istram V.20.12.12.16 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlaces
EJE : 7 : AC-552

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

BR : B26 X: 498184.546 Y: 4774633.945 Z: 229.548 PK: 46.194 Dis= 15.663
BO : B25 X: 498179.898 Y: 4774788.010 Z: 224.977 PK: 195.675 Dis= -21.922
Distancia: 154.134 Azimut: 398.079744

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(B0)	Dis.R(B0)	Ang1-2(B0)	COTA
RECTA	0.000	13.761773	0.000	498159.339	4774592.187	234.573902	48.777	236.494158	206.659137	196.899	8.579394	221.220
RECTA	20.000	13.761773	0.000	498163.629	4774611.721	248.071717	30.520	249.991973	205.858393	177.038	7.778649	222.420
RECTA	40.000	13.761773	0.000	498167.919	4774631.256	289.790145	16.843	291.710401	204.855483	157.211	6.775740	223.620
RECTA	60.000	13.761773	0.000	498172.209	4774650.790	359.755630	20.880	361.675886	203.563543	137.435	5.483799	224.820
RECTA	80.000	13.761773	0.000	498176.498	4774670.325	386.140080	37.259	388.060337	201.838314	117.734	3.758570	225.820
RECTA	100.000	13.761773	0.000	498180.788	4774689.859	395.727737	56.040	397.647994	199.422384	98.154	1.342641	226.751
RECTA	120.000	13.761773	0.000	498185.078	4774709.394	0.448763	75.450	2.369019	195.811083	78.786	397.731339	228.057
RECTA	140.000	13.761773	0.000	498189.368	4774728.928	3.228924	95.105	5.149181	189.881699	59.836	391.801955	229.364
RECTA	160.000	13.761773	0.000	498193.658	4774748.463	5.054544	114.879	6.974801	178.683512	41.872	380.603769	230.670
RECTA	180.000	13.761773	0.000	498197.947	4774767.997	6.343245	134.720	8.263502	153.279721	26.950	355.199977	230.965
RECTA	200.000	13.761773	0.000	498202.237	4774787.532	7.300805	154.602	9.221061	101.361479	22.345	303.281736	231.738
RECTA	220.000	13.761773	0.000	498206.527	4774807.066	8.040017	174.511	9.960273	60.457145	32.746	262.377401	233.047
RECTA	232.640	13.761773	0.000	498209.238	4774819.412	8.426033	187.103	10.346289	47.839890	42.976	249.760146	233.901



ANEJO Nº19: EXPROPIACIONES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DETERMINACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.....	3
3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO	3

APÉNDICE 1. ÁREAS DE EXPROPIACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza un estudio de las expropiaciones que serán necesarias para la construcción de la carretera del proyecto.

Para ello se han medido sobre los planos los terrenos afectados, teniendo en cuenta el área de expropiación exigida en el Reglamento de Carreteras. Para cuantificar económicamente estas expropiaciones se aplica un precio medio por metro cuadrado en función del tipo de suelo afectado, determinado por el planeamiento, las inspecciones visuales y los propios planos del proyecto.

Debido a las limitaciones existentes, y dado el carácter académico del estudio, se ha tomado como buena estas mediciones, entendiéndose que para una valoración exacta habría que tener en cuenta de forma exacta dichas expropiaciones y que en caso concretos la expropiación abarcaría toda la propiedad afectada.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

El Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, establece lo siguiente:

“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.

3. 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.”

Para el caso que se proyecta, la zona de Dominio Público comprende una franja de 3 m a partir de la arista exterior de la explanación del tronco y de 1 m de los caminos de servicio.

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

3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO

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.

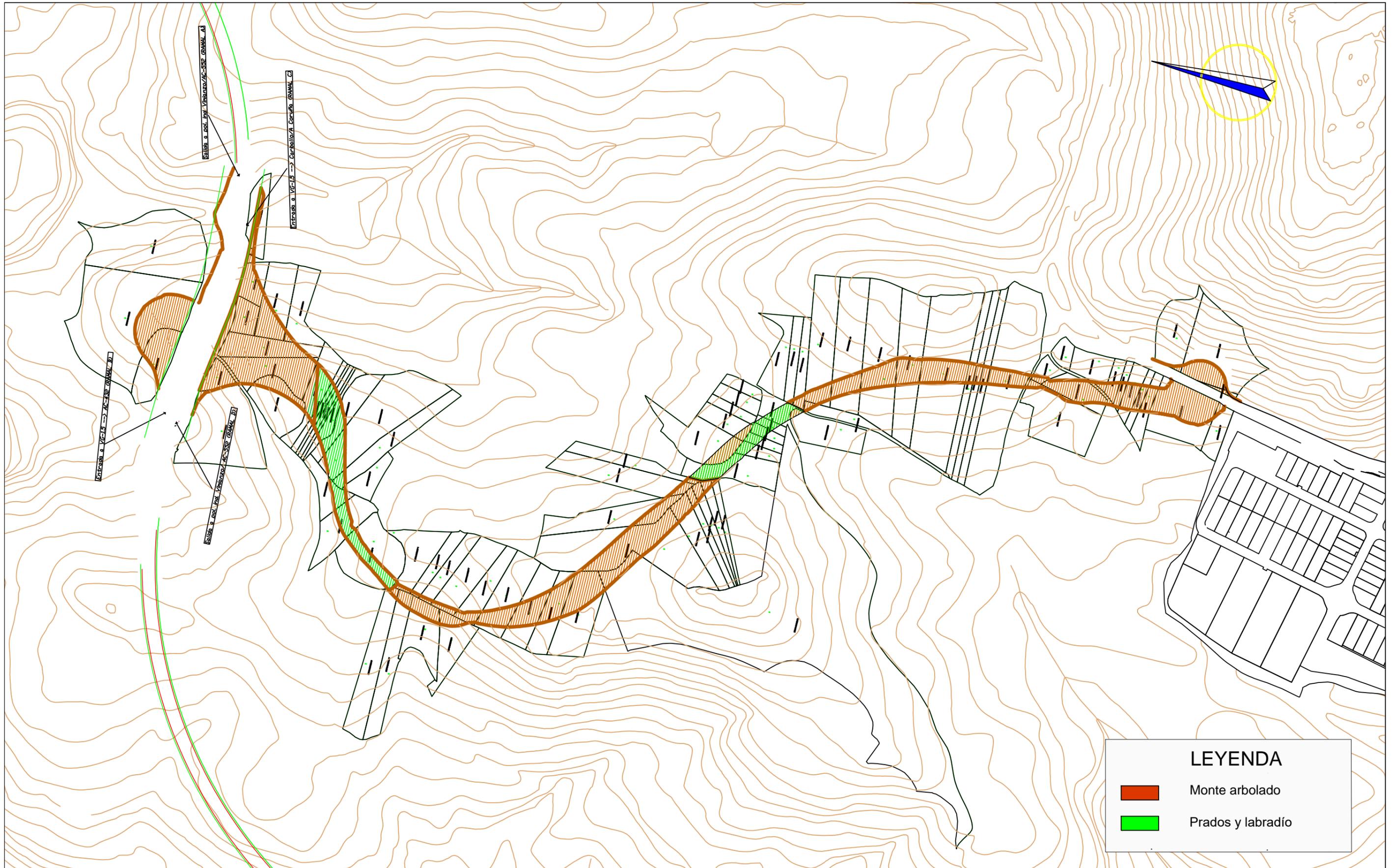
Tipo de terreno	Area de expropiación (m ²)	Valoración (€/m ²)	Coste expropiación (€)
Monte arbolado	84.661,60	5	423308,00
Prado y labradío	16.684,44	8	133.475,52
Coste total de expropiaciones (€)			556.783,52

De acuerdo a estas valoraciones y mediciones, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (556.783,52 €).

En el Apéndice 1 se muestra el área límite de expropiación.



APÉNDICE 1: ÁREAS DE EXPROPIACIÓN



LEYENDA	
	Monte arbolado
	Prados y labradío

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA	Título del Proyecto Fin de Grado: ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO	Autor del Proyecto: MARCOS PARDIÑAS GARCÍA	Firma: 	Fecha: OCTUBRE 2021	Designación de Plano: EXPROPIACIONES : Planta general	Escala: 1/6000	Nº Plano: 12.2 Hoja: 1 de 1
--	---	--	---	--	--------------------------------------	--	---------------------------------	--



ANEJO Nº20: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA QUE INTERVIENEN	1
3. COEFICIENTES DE DÍAS LABORABLES AL AÑO PARA DISTINTOS MATERIALES.....	1
4. ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN	2
5. DIAGRAMA DE GRANT	2
6. DIAGRAMA DE INVERSIONES.....	5



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 “Enlace del futuro corredor VG-1.5 con la AC-552 y el polígono de Vimianzo”.

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 OBRA 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) Reposición de servicios afectados
- h) Obras complementarias
- i) Acondicionamiento de la AC-552
 - Fresado
 - Afirmado
 - Señalización, balizamiento y defensas
- j) Seguridad y Salud
- k) Gestión de residuos
- l) 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 Urbanismo, denominada “Datos climáticos de carreteras”, del año 1964.

La justificación de dichos coeficientes se encuentra en el Anejo nº6: Climatología e Hidrología.

Los coeficientes medios anuales de días trabajables son los que se muestran en la tabla adjunta

CLASE OBRA	Hormigones	Explanacioness	Áridos	Riegos	Mezclas
C.R.	0,856	0,789	0,857	0,857	0,702

:



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 determina 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 el tronco, 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, 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.

En cuanto a las obras de acondicionamiento de la carretera existente, se calcula el tiempo necesario para la rehabilitación del firme, formado por el fresado del pavimento existente y la extensión de una nueva mezcla bituminosa, y la reposición de la señalización horizontal, considerando la construcción de aceras una actividad simultánea a estas.

Estas obras se realizarán en el fin de las obras de la variante, debido a que las obras de construcción de la nueva carretera van a suponer un tránsito de vehículos pesados continuo, lo que conlleva a un mayor deterioro de la carretera existente.

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.

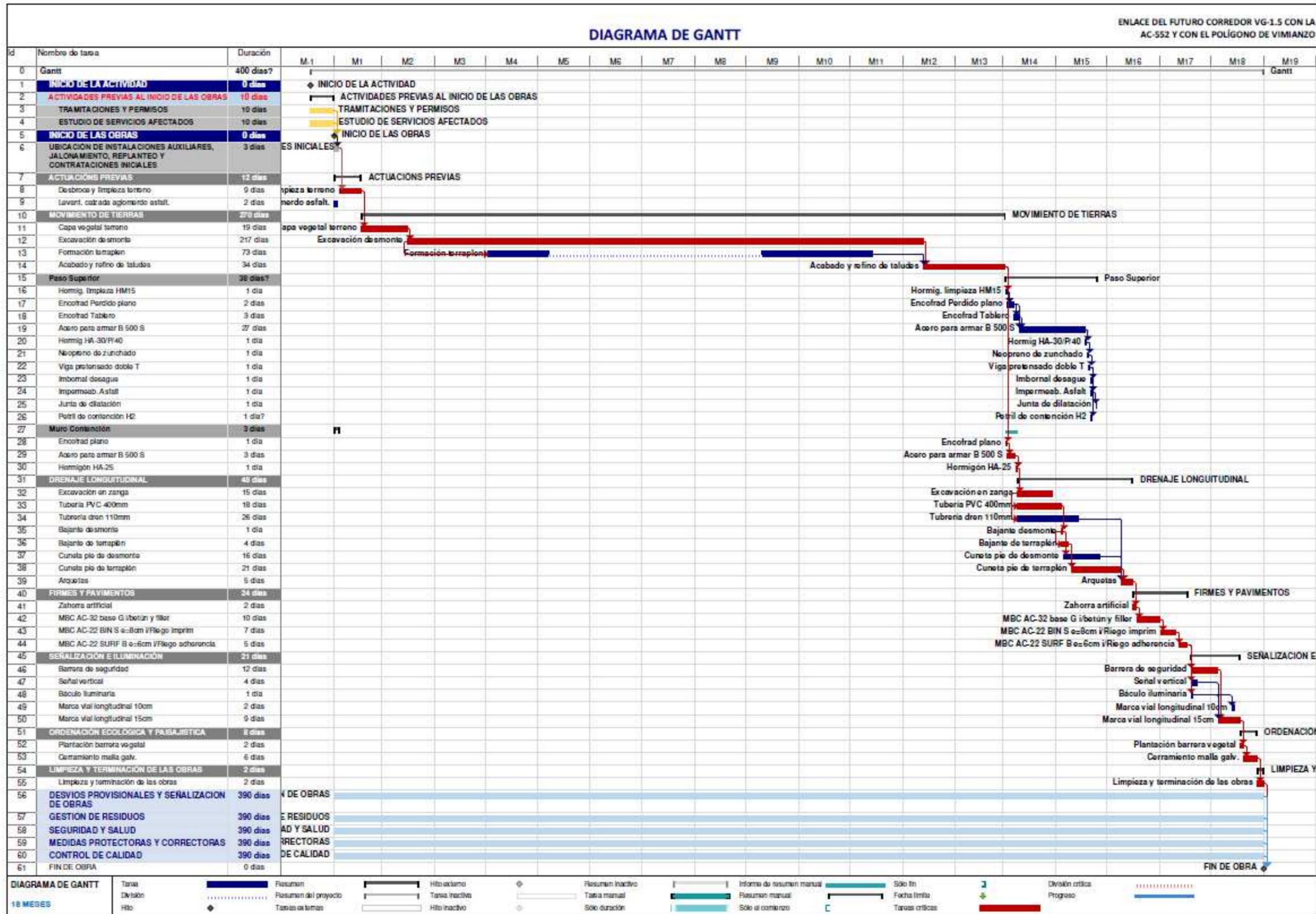
5. DIAGRAMA DE GRANT

Con la información obtenida en el apartado anterior se elabora un Diagrama de Gantt, en el que se ejemplifica una duración estimada de dieciocho 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.



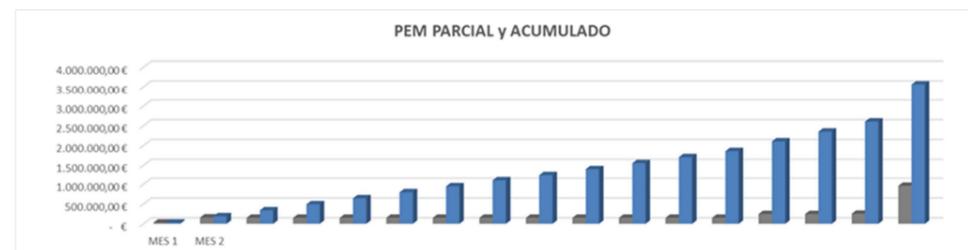
ACTIVIDAD	MEDICIÓN	UD	% Tiempo	RTO (Uds/sem.)	RTO Teorico 1 turno (1 Eq)	RTO Real	Coeficientes Reductores			Reserva recursos	EQUIPOS
							Clima	Averías	Nº EQ		
TRAMITACIONES Y PERMISOS	1,00	ud									
ESTUDIO DE SERVICIOS AFECTADOS	1,00	ud									
UBICACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, JALONAMIENTO, REPLANTEOS Y CONTRATACIONES INICIALES	1,00	ud	0,77%								
ACTIVIDAD	MEDICIÓN	UD	% Tiempo	RTO (Uds/sem.)	RTO Teorico 1 turno (1 Eq)	RTO Real	Coeficientes Reductores			Reserva recursos	EQUIPOS
ACTUACIONES PREVIAS			3,59%								
Desbroce y limpieza terreno	9.856,01	m2	2,31%	5.475,56	2.400,00	3.702,24	0,857	0,90	2	-47,90%	TAREAS PREVIAS
Levant. calzada aglomerado asfalt.	2.210,00	m2	1,28%	2.218,88	1.600,00	2.468,16	0,857	0,90	2	10,10%	TAREAS PREVIAS
MOVIMIENTO DE TIERRAS			87,95%								
Capa vegetal terreno	50.770,60	m3	4,87%	16.657,02	6.000,00	18.511,20	0,857	0,90	4	10,02%	MOV. TIERRAS
Excavación desmonte	593.340,20	m3	55,64%	15.338,13	6.000,00	17.042,40	0,789	0,90	4	10,00%	MOV. TIERRAS
Formación terraplen	198.142,30	m3	18,72%	16.659,01	6.000,00	18.511,20	0,857	0,90	4	10,01%	MOV. TIERRAS
Acabado y refino de taludes	62.187,40	m2	8,72%	11.104,89	4.000,00	12.340,80	0,857	0,90	4	10,01%	MOV. TIERRAS
ESTRUCTURAS			11,54%								
Paso Superior			10,26%								
Hormig. limpieza HM15	11,39	m3	0,26%	1.898,33	1.600,00	2.465,28	0,856	0,90	2	23,00%	CIMENTACIONES
Encofrad Perdido plano	357,01	m2	0,51%	1.108,73	800,00	1.234,08	0,857	0,90	2	10,16%	CIMENTACIONES
Encofrad Tablero	632,40	m3	0,77%	1.109,47	800,00	1.234,08	0,857	0,90	2	10,10%	CIMENTACIONES
Acero para armar B 500 S	49.747,50	kg	6,92%	11.104,35	8.000,00	12.340,80	0,857	0,90	2	10,02%	CIMENTACIONES
Hormig HA-30/P/40	406,39	m3	0,26%	2.208,64	1.600,00	2.465,28	0,856	0,90	2	10,41%	CIMENTACIONES
Neopreno de zunchado	16,00	Ud	0,26%	216,22	160,00	246,82	0,857	0,90	2	12,40%	CIMENTACIONES
Viga pretensado doble T	8,00	Ud	0,26%	54,79	40,00	61,70	0,857	0,90	2	11,20%	CIMENTACIONES
Imbornal desagüe	2,00	Ud	0,26%	100,00	80,00	123,41	0,857	0,90	2	18,97%	CIMENTACIONES
Impermeab. Asfalt	92,29	m2	0,26%	1.098,69	800,00	1.234,08	0,857	0,90	2	10,97%	CIMENTACIONES
Junta de dilatación	20,40	m	0,26%	536,84	400,00	617,04	0,857	0,90	2	13,00%	CIMENTACIONES
Petril de contención H2	124,00	m	0,26%	553,57	400,00	617,04	0,857	0,90	2	10,29%	CIMENTACIONES
Muro Contención			1,28%								
Encofrad plano	151,63	m2	0,26%	1.098,77	1.600,00	1.234,08	0,857	0,90	1	10,96%	CIMENTACIONES
Acero para armar B 500 S	1.553,04	kg	0,77%	2.773,29	4.000,00	3.085,20	0,857	0,90	1	10,11%	CIMENTACIONES
Hormigón HA-25	33,64	m3	0,26%	1.051,25	1.600,00	1.232,64	0,856	0,90	1	14,72%	CIMENTACIONES
DRENAJE LONGITUDINAL			27,18%								
Excavación en zanga	5.494,56	m3	3,85%	2.220,92	1.600,00	2.468,16	0,857	0,90	2	10,02%	CANALIZACIONES
Tubería PVC 400mm	1.655,07	m	4,62%	555,02	400,00	617,04	0,857	0,90	2	10,05%	CANALIZACIONES
Tubrería dren 110mm	1.805,86	m	6,67%	416,48	600,00	462,78	0,857	0,90	1	10,00%	CANALIZACIONES
Bajante desmonte	100,706	m	0,26%	553,33	800,00	617,04	0,857	0,90	1	10,33%	CANALIZACIONES
Bajante de terraplén	353,83	m	1,03%	554,59	800,00	617,04	0,857	0,90	1	10,12%	CANALIZACIONES
Cuneta pie de desmonte	1.805,86	m	4,10%	694,03	1.000,00	771,30	0,857	0,90	1	10,02%	CANALIZACIONES
Cuneta pie de terraplén	2.434,81	m	5,38%	694,07	1.000,00	771,30	0,857	0,90	1	10,01%	CANALIZACIONES
Arquetas	96	Ud	1,28%	110,85	160,00	123,41	0,857	0,90	1	10,17%	CANALIZACIONES
FIRMES Y PAVIMENTOS			6,15%								
Zahorra artificial	553,60	m3	0,51%	2.214,40	3.200,00	2.468,16	0,857	0,90	1	10,28%	PAVIMENTACIÓN
MBC AC-32 base G i/betún y filler	11.522,08	Tn	2,56%	5.681,50	10.000,00	6.318,00	0,702	0,90	1	10,07%	MBC
MBC AC-22 BIN S e=8cm i/Riego imprim	8.483,57	Tn	1,79%	5.686,04	10.000,00	6.318,00	0,702	0,90	1	10,00%	MBC
MBC AC-22 SURF B e=6cm i/Riego adherencia	6.102,98	Tn	1,28%	5.682,48	10.000,00	6.318,00	0,702	0,90	1	10,06%	MBC
SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN			7,18%								
Barrera de seguridad	4.415,73	m	3,08%	1.839,89	1.200,00	1.851,12	0,857	0,90	2	0,61%	SEÑALIZACION
Señal vertical	46,00	Ud	1,03%	55,42	80,00	61,70	0,857	0,90	1	10,18%	SEÑALIZACION
Báculo iluminaria	11,00	Ud	0,26%	55,00	80,00	61,70	0,857	0,90	1	10,86%	SEÑALIZACION
Marca vial longitudinal 10cm	2.532,34	m	0,51%	8.275,62	4.000,00	9.255,60	0,857	0,90	3	10,59%	SEÑALIZACION
Marca vial longitudinal 15cm	15.499,71	m	2,31%	8.324,23	4.000,00	9.255,60	0,857	0,90	3	10,06%	SEÑALIZACION
ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA			3,85%								
Plantación barreta vegetal	120,00	Ud	0,51%	276,50	200,00	308,52	0,857	0,90	2	10,38%	REGENERACIÓN
Cerramiento malla galv.	5.631,28	m	3,33%	2.220,54	1.600,00	2.468,16	0,857	0,90	2	10,03%	INSTALACIONES
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS			1,03%								
Limpieza y terminación de las obras	1,00	Ud	1,03%	2,76	4,00	3,09	0,857	0,90	1	10,46%	TERMINACIÓN OBRAS
DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	1,00	ud	16,92%								DESVIOS Y SEÑALIZ
GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	ud	16,92%								GESTIÓN DE RESIDUOS
SEGURIDAD Y SALUD	1,00	ud	16,92%								SEGURIDAD Y SALUD
CONTROL AMBIENTAL	1,00	ud	16,92%								CONTROL AMBIENTAL
CONTROL DE CALIDAD	1,00	ud	16,92%								CONTROL DE CALIDAD





6. DIAGRAMA DE INVERSIONES

DIAGRAMA DE INVERSIONES PREVISTAS		" ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y EL POLÍGONO DE VIMIANZO "																		
ACTIVIDADES	IMPORTE	%	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
DEMOLICIONES E ACTUACIONES PREVIAS	14.104,33 €	0,39%	7.052,17 €	7.052,17 €																
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.538.252,32 €	42,32%		128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €	128.187,69 €					
ESTRUCTURAS	172.888,96 €	4,76%														86.444,48 €	86.444,48 €			
DRENAJE LONGITUDINAL	411.271,27 €	11,31%														137.090,42 €	137.090,42 €	137.090,42 €		
FIRMES Y PAVIMENTOS	734.222,28 €	20,20%																		734.222,28 €
SEÑALIZACIÓN E DEFENSAS	188.285,07 €	5,18%																94.142,54 €	94.142,54 €	
ORDENACION ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA	105.973,62 €	2,92%																		105.973,62 €
ILUMINACIÓN	30.745,38 €	0,85%																		30.745,38 €
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	18.000,00 €	0,50%																		18.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	66.804,81 €	1,84%	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €	3.711,38 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	354.362,69 €	9,75%	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €	19.686,82 €
IMPORTE TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.634.910,73 €																			
IMPORTE TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) MENSUAL			30.450,36 €	158.638,05 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	151.585,89 €	246.933,10 €	246.933,10 €	254.631,15 €	957.736,63 €	72.143,57 €
IMPORTE TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (ACUMULADO)			30.450,36 €	189.088,41 €	340.674,30 €	492.260,19 €	643.846,08 €	795.431,96 €	947.017,85 €	1.098.603,74 €	1.250.189,63 €	1.401.775,51 €	1.553.361,40 €	1.704.947,29 €	1.856.533,18 €	2.103.466,28 €	2.350.399,37 €	2.605.030,53 €	3.562.767,16 €	3.634.910,73 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ACUMULADO			36.235,93 €	225.015,21 €	405.402,42 €	585.789,62 €	766.176,83 €	946.564,04 €	1.126.951,24 €	1.307.338,45 €	1.487.725,66 €	1.668.112,86 €	1.848.500,07 €	2.028.887,28 €	2.209.274,48 €	2.503.124,87 €	2.796.975,25 €	3.099.986,33 €	4.239.692,92 €	4.325.543,77 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA ACUMULADO			43.845,47 €	272.268,40 €	490.536,92 €	708.805,44 €	927.073,96 €	1.145.342,48 €	1.363.611,00 €	1.581.879,52 €	1.800.148,04 €	2.018.416,56 €	2.236.685,08 €	2.454.953,60 €	2.673.222,12 €	3.028.781,09 €	3.384.340,06 €	3.750.983,45 €	5.130.028,43 €	5.233.907,96 €





ANEXO Nº 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

Tabla de contenido

1.OBJETIVO	1
2.CLASIFICACIÓN DE COTRATISTAS.....	1



1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la obtención de la clasificación del contratista. Sin embargo, el carácter de dicha clasificación no es contractual.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Clasificación en grupos y subgrupos

Los diferentes grupos y subgrupos existentes relacionados con esta obra son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.



Clasificación en categorías

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos (los de las partidas que superen el 20% del P.E.M.), según lo dispuesto en la 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.

Esto se determina en función del rango de valores en los que se englobe la anualidad media. Estos son, expresados en euros:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros

Clasificación otorgada

A continuación, se muestra una tabla en la que se indican los importes de cada uno de los capítulos en los que se desglosa el presupuesto de las obras y el porcentaje que representa sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

CAPÍTULO	P.E.M	%
ACTUACIONES PREVIAS	14.104,33	0,38
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.538.252,32	42,32
ESTRUCTURAS	172.888,96	4,75
FIRMES	1.309.640,76	20,20
RED DE DRENAJE	411.271,27	11,31
SEÑALIZACIÓN E DEFENSAS	188.285,07	0,52
ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	105.973,62	2,91
ILUMINACIÓN	25.745,38	0,71
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	18.000,00	0,50
SOLUCIÓN AL TRÁFICO	5.000,00	0,13
GESTIÓN DE RESIDUOS	354.362,69	9,75
SEGURIDAD Y SALUD	66.804,81	1,84

Existen dos partidas alzadas cuyo presupuesto es superior al 20% del P.E.M. que son las correspondientes a firmes y la correspondiente a movimiento de tierra.

La clasificación exigible al contratista será por tanto:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones
Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
Subgrupo 2. Explanaciones.
Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

Grupo G) Viales y pistas
Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica
Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.



ANEXO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. COSTES INDIRECTOS.....	3
3. COSTES DIRECTOS.....	3
3.1. MANO DE OBRA.....	3
3.2. MAQUINARIA.....	3
3.3. MATERIALES.....	3
4. CUADRO DE MATERIALES.....	4
5. CUADRO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	5
6. CUADRO DE MANO DE OBRA.....	6
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	7
8. PRECIOS AUXILIARES.....	13



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se justificará el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

2. COSTES INDIRECTOS

Según el artículo 130.3 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 se consideran costes indirectos 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 adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos 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.

Para ello, los costes directos se calcularán de la siguiente forma:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot CD$$

Siendo:

- P: Precios de ejecución material, en euros.
- $K = K1 + K2$
- CD: Costes Directos

El valor de K se obtiene, por tanto, mediante la suma de otros dos coeficientes:

- K1 se calculará como:

$$K1 = 100 \cdot \frac{CI}{CD}$$

Siendo CI los Costes indirectos.

- El valor máximo de K1 para las obras terrestres es del 5%.
- K2: Este coeficiente refleja los imprevistos de la obra. Para este caso, obra terrestre, el valor ha de ser igual o superior al 1%.

Como norma general se adoptará:

$$K = K1 + K2 = 6\%$$

3. COSTES DIRECTOS

3.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con las OO.MM vigentes y con los salarios base del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción.

La fórmula que dispone la última de las OO.MM. para el cálculo de los costes horarios es:

$$C = 1,40 \times A + B.$$

Siendo:

- C: En Euros/hora, el costo diario del personal
- A: En Euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B: En Euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que han de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

3.2. MAQUINARIA

Debido a la imposibilidad de conocer a fondo el plan de obra y la maquinaria que va a utilizarse, para la determinación del coste utilización de la maquinaria se van a adoptar valores medios estadísticos.

Costes intrínsecos: Se trata de los costes correspondientes a la propia máquina. Se determinan de manera proporcional al valor de la adquisición de la misma. Son de este tipo:

- Interés de la inversión
- Amortización de la máquina
- Seguros y otros gastos fijos
- Reparaciones generales
- Conservación

Costes Complementarios: Son aquellos costes originados por la máquina pero ajenos a la misma, no siendo proporcionales a su valor de adquisición. Son de este tipo:

- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario
- Consumos de energía
- Costes de transporte y montaje

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se basa en diversas bases de datos de la construcción actualizadas.

3.3. MATERIALES

Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción debidamente actualizadas.

Está formado por tres conceptos:

- Coste de materiales: Se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos envases o impuestos.
- Coste de carga, descarga y transporte: Se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.
- Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación: Se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%. Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción.



4. CUADRO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U04AA001	291,621 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	6.707,29
U04AA101	0,440 Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	6,75
U04AF150	0,840 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	22,64
U04CA001	24,378 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	2.637,70
U04JA105	11,239 M3	Mortero	28,20	316,95
U04MA100	18,830 M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	47,30	890,66
U04MA210	61,119 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	4.473,88
U04MA310	1.169,517 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	85.608,67
U04MA510	294,480 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	21.555,94
U04MA733	33,640 M3	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	76,68	2.579,52
U04MA933	406,390 M3	Hormigón HA-30/P/40/ Ila central	80,60	32.755,03
U04PY001	17,187 M3	Agua	1,51	25,95
Grupo U04.....				157.580,98
U05AG025	2.482,605 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	22.839,97
U05AG166	1.737,824 MI	Tubería PVC 400 mm	46,38	80.600,25
Grupo U05.....				103.440,22
U22AA970	26,000 M2	Puerta metálica	215,50	5.603,00
U22KA005	563,128 Ud	Poste 200 cm. tubo acero galv.diam. 48	9,28	5.225,83
U22KA055	337,877 Ud	Poste arranque acero galv. de 2,00 m.	11,32	3.824,77
U22KE056	5.631,280 M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-200	3,02	17.006,47
Grupo U22.....				31.660,06
U31EA010	4,000 Ud	Proyec.ext.	305,63	1.222,52
U31EG410	11,000 Ud	Báculo 8 m.	435,20	4.787,20
Grupo U31.....				6.009,72
U37HA005	4,000 Ud	Rejilla de fundición	29,15	116,60
Grupo U37.....				116,60
U39BF101	1.342,844 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	10.460,76
U39BF501	1.216,000 Ud	P.P. mortero de asiento	0,01	12,16
U39BH125	5.179,347 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	19.681,52
U39CA001	91,930 Tm	Arena amarilla	2,80	257,40
U39CA008	68,180 M3	Arena de río	12,80	872,70
U39CE002	582,387 M3	Zahorra artificial	14,00	8.153,42
U39CK001	415,348 M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	3.821,20
U39CK005	198,240 M3	Material granular	4,60	911,90
U39CQ002	20.776,530 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	199.454,69
U39CQ003	741,080 Tm	Filler industrial	31,15	23.084,64
U39DA002	1.877,221 Tm	Betún asfáltico B 60/70	384,43	721.659,90
U39DE003	86,567 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	14.283,57
U39DE005	43,284 Tm	Ligante emulsión EAL-1	175,00	7.574,62
U39FD001	176,256 M2	Rejilla fundici.tapas arqueta	30,00	5.287,68
U39FG001	2,000 Ud	Imbomal completo desagüe	36,00	72,00
U39FJ001	454,530 MI	Bajante pluviales pref.hormig	16,00	7.272,48
U39GA001	1.805,860 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=150mm	3,60	6.501,10
U39GD009	41,300 MI	Tubo H. Vibroprensado d= 180 cm.	234,06	9.666,68
U39GK010	459,650 MI	Tubo PVC corrugado 110 mm	1,12	514,81
U39HA001	1.701,984 Kg	Acero B 400 S	0,61	1.038,21
U39HA002	51.300,540 Kg	Acero B 500 S	0,64	32.832,35
U39IA003	50,864 M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	3.897,71
U39IA005	63,556 M3	Madera escuadrada	102,68	6.525,93
U39IA006	7,589 M3	Madera para encofrar	141,00	1.070,02
U39IE001	508,640 Ud	Accesorios de encofrado	0,67	340,79
U39IH001	20,346 Kg	Desencofrante	2,51	51,07
U39JD006	8,000 MI	Viga pref.preten. Doble T. H=1.60 m	529,00	4.232,00
U39KA003	16,000 Ud	Apo.elast.neo.zun.250x400x52	68,66	1.098,56
U39LA004	20,400 MI	Junta dilatación	201,20	4.104,48
U39MA001	124,000 MI	Barandilla galvanizada	32,95	4.085,80
U39QA010	1.873,240 MI	Bordillo tipo C-5	5,21	9.759,58
U39RG001	92,290 m2	Malla asfáltica	5,00	461,45
U39RG002	1.581,000 Kg	Impermeabilizante paramentos	0,98	1.549,38
U39TA001	459,650 MI	Cable cobre	2,01	923,90
U39VA002	1.890,292 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	3.780,58
U39VF002	9,000 Ud	Sñ. peligro triáng.	110,00	990,00
U39VF020	28,000 Ud	Sñ.circular	120,00	3.360,00
U39VH003	6,000 M2	Panel reflec.	172,50	1.035,00

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U39VM003	67,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	506,93
U39VM008	126,000 MI	Poste tubo galvan.100x50x3 mm	15,00	1.890,00
U39VW005	3,000 Ud	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	43,34	130,02
U39VZ001	1.405,491 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	1.405,49
U39XG010	24,000 M3	Tierra vegetal	12,23	293,52
Grupo U39.....				1.124.905,98
TOTAL.....				1.423.713,56



5. CUADRO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02FF020	1.218,494 Hr	Bulldozer de 150 C.V. con Ripper	30,00	36.554,83
U02OA010	308,021 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	1.170,48
U02OA025	308,021 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	46,20
			Grupo U02.....	37.771,51
U39AA002	15.177,009 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	411.296,95
U39AC002	24,780 Hr	Compact.vibra.manual bandeja	2,30	56,99
U39AC007	2.958,005 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	94.656,17
U39AD002	990,712 Hr	Motoniveladora 130 cv	30,00	29.721,35
U39AE001	357,063 Hr	Compactador tandem	24,00	8.569,52
U39AF002	157,755 Hr	Camión grúa 5 Tm.	18,50	2.918,46
U39AF004	2,000 Hr	Grúa autopropulsada de 25 T	74,00	148,00
U39AG001	170,096 Hr	Barredora nemát autopropulsad	7,00	1.190,67
U39AH003	0,060 Hr	Camión 5 tm	11,00	0,66
U39AH005	18,800 Hr	Camión basculante 10 tm	18,00	338,40
U39AH024	4,597 Hr	Camión basculante 125cv	19,00	87,33
U39AH027	12.229,689 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	440.268,80
U39AI008	357,063 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	14.639,59
U39AI012	5,536 Hr	Equipo extend.	42,00	232,51
U39AJ001	4,960 Hr	Camión hormigonera 6 M/3	24,00	119,04
U39AK001	4,960 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	158,72
U39AL005	990,712 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	17.832,81
U39AM005	129,851 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	3.376,12
U39AN008	6,200 Hr	Bomba para hormigonar	52,60	326,12
U39AO001	41,985 Hr	Hormigonera 250 l.	5,80	243,52
U39AP001	26,939 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	172,41
U39AU001	72,725 Hr	Dumper 0.75 m3	7,00	509,07
U39AZ001	32,240 Hr	Vibrador de aguja	1,90	61,26
U39BK205	357,063 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	77.125,66
			Grupo U39.....	1.104.050,10
TOTAL				1.141.821,62



6. CUADRO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U01AA006	15.860,918 Hr	Capataz	15,48	245.527,01
U01AA007	9.065,760 Hr	Oficial primera	15,18	137.618,24
U01AA008	513,719 Hr	Oficial segunda	14,89	7.649,28
U01AA009	2.992,112 Hr	Ayudante	14,77	44.193,50
U01AA010	1.891,866 Hr	Peón especializado	14,75	27.905,02
U01AA011	20.787,321 Hr	Peón suelto	14,67	304.950,00
U01AA015	1.218,494 Hr	Maquinista o conductor	15,18	18.496,74
U01FX001	7,800 h	Oficial cerrajería	18,13	141,41
U01FX003	7,800 h	Ayudante cerrajería	17,37	135,49
			Grupo U01.....	786.616,69
U39BF104	1.059,733 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	4.758,20
U39BF108	23,980 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	250,59
			Grupo U39.....	5.008,79
TOTAL				791.625,48



7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D01KA035	M2	LEV. CALZ. AGLOM. ASFÁL. C/RETRO. M2. Levantado de calzada de aglomerado asfáltico, de 15 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,080 Hr	Peón especializado	14,75	1,18	
U39AA002	0,090 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	2,44	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,60	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					3,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,54	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					0,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D02AA600	M3	RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CD005	0,024 Hr	BULLDOZER DE 150 CV.	75,46	1,81	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,80	0,11	
TOTAL PARTIDA.....					1,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D03AG257	MI	TUBERÍA PVC SANECOR 400 MI. Tubería de PVC 400 mm. de diámetro, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. y resto relleno con material seleccionado procedente de obra, con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, así como parte proporcional de costes indirectos.			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	15,18	4,55	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,77	4,43	
U05AG166	1,050 MI	Tubería PVC 400 mm	46,38	48,70	
U05AG025	1,500 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	13,80	
U04AA001	0,150 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	3,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	74,90	4,49	
TOTAL PARTIDA.....					79,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D04EF010	M3	HOR. LIMP. HM15 M3. Hormigón en masa HM-15 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 15 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,67	1,47	
A02FA400	1,000 M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	47,30	47,30	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,80	2,93	
TOTAL PARTIDA.....					51,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
D04GA302	M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central i/vertido con grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AA011	0,663 Hr	Peón suelto	14,67	9,73	
A03KB010	0,700 Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6,27	4,39	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	76,68	76,68	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	90,80	5,45	
TOTAL PARTIDA.....					96,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04GA307	M3	HORM. HA-30/P/40 M3. Hormigón en masa para armar HA-30 elaborado en central i/vertido con grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AA011	0,700 Hr	Peón suelto	14,67	10,27	
A03KB010	0,700 Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6,27	4,39	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30/P/40/ Ila CENTRAL	80,60	80,60	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	95,30	5,72	
TOTAL PARTIDA.....					100,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D23AN605	M2	PUERTA METÁLICA PARA CERRAMIENTO M2. Puerta metálica para cerramiento, con características especificadas en los planos de proyecto, i/ totalmente colocada.			
U01FX001	0,300 h	Oficial cerrajería	18,13	5,44	
U01FX003	0,300 h	Ayudante cerrajería	17,37	5,21	
U22AA970	1,000 M2	Puerta metálica	215,50	215,50	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	226,20	13,57	
TOTAL PARTIDA.....					239,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D23KE015	MI	CERRAMIENTO MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M. MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.			
U22KA005	0,100 Ud	Poste 200 cm. tubo acero galv.diam. 48	9,28	0,93	
U22KA055	0,060 Ud	Poste arranque acero galv. de 2,00 m.	11,32	0,68	
U22KE056	1,000 M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-200	3,02	3,02	
A01JF004	0,007 M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	88,62	0,62	
U01AA007	0,358 Hr	Oficial primera	15,18	5,43	
U01AA009	0,390 Hr	Ayudante	14,77	5,76	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,40	0,98	
TOTAL PARTIDA.....					174,2
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D28EA001	Ud	PROYECTOR EXT. LÁMPARA vm 125 W Ud. Proyector de función inyectada de aluminio pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección, IP 55/clase I con lámpara de vapor de mercurio de 125 W y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado, así como parte proporcional de costes indirectos.			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	15,18	15,18	
U01AA009	1,000 Hr	Ayudante	14,77	14,77	
U31EA010	1,000 Ud	Proyec.ext.	305,63	305,63	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	335,60	20,14	
TOTAL PARTIDA.....					355,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D28EG410	Ud	BÁCULO 8 m. VSAP 150W Ud. Báculo de 8 m. de altura y brazo de 1.5 m, con luminaria equipo de lámpara de VSAP de 150W, caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje.			
U01AA501	6,000 Hr	Cuadrilla A	37,29	223,74	
U31EG410	1,000 Ud	Báculo 8 m.	435,20	435,20	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	658,90	39,53	
TOTAL PARTIDA.....					698,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36BE100	M3	EXCAV. EN ZANJA			
		M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.			
U01AA011	0,080 Hr	Peón suelto	14,67	1,17	
U39AA002	0,190 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	5,15	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,30	0,38	
TOTAL PARTIDA					6,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36HA008	Ud	SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM.			
		Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo, incluyendo conexiones a la red de pluviales.			
U01AA007	2,150 Hr	Oficial primera	15,18	32,64	
U01AA010	4,300 Hr	Peón especializado	14,75	63,43	
U37HA005	1,000 Ud	Rejilla de fundición	29,15	29,15	
U01AA011	0,290 Hr	Peón suelto	14,67	4,25	
U04CA001	0,070 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	7,57	
U04AA101	0,110 Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	1,69	
U04AF150	0,210 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	5,66	
U04PY001	0,030 M3	Agua	1,51	0,05	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	144,40	8,66	
TOTAL PARTIDA					153,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AP018	M3	EXCAV/TTE. DTE. COMPACTO. M/MECÁ.			
		M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,019 Hr	Capataz	15,48	0,29	
U01AA011	0,020 Hr	Peón suelto	14,67	0,29	
U39AH027	0,020 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,72	
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,54	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,80	0,11	
TOTAL PARTIDA					1,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AR015	M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN			
		M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	15,48	0,08	
U01AA011	0,020 Hr	Peón suelto	14,67	0,29	
U39AD002	0,005 Hr	Motoniveladora 130 cv	30,00	0,15	
U39AL005	0,005 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	0,09	
U39AC007	0,013 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,42	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,06	
TOTAL PARTIDA					1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AR031	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES			
		M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
U01AA011	0,015 Hr	Peón suelto	14,67	0,22	
U39AA002	0,030 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,81	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,06	
TOTAL PARTIDA					1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CA015	MI	CUNETA CR3 EN PIE DE DESMONTE			
		MI. Cuneta tipo CR-3 en pie de desmonte, revestida con hormigón HM20 y de dimensiones las estipuladas en los planos, incluido parte proporcional de costes indirectos así como todos los materiales auxiliares para su correcta ejecución.			
U04MA310	0,134 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,81	
U39BF101	0,134 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	1,04	
U39BF104	0,134 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,60	
U39BH125	1,340 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	5,09	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,50	0,99	
TOTAL PARTIDA					17,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CA0151	MI	CUNETA DE GUARDA DE DESMONTE			
		MI. Cuneta de guarda en desmonte, de forma trapezoidal, revestida con hormigón HM20 y de dimensiones las estipuladas en los planos, incluido parte proporcional de costes indirectos así como todos los materiales auxiliares para su correcta ejecución.			
U04MA310	0,100 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	7,32	
U39BF101	0,100 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,78	
U39BF104	0,080 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,36	
U39BH125	0,100 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	0,38	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,80	0,53	
TOTAL PARTIDA					9,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CA0152	MI	CUNETA CR2.5 EN REPOSICIONES			
		MI. Cuneta tipo CR-2.5, revestida con hormigón HM20 y de dimensiones las estipuladas en los planos, incluido parte proporcional de costes indirectos así como todos los materiales auxiliares para su correcta ejecución.			
U04MA310	0,150 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	10,98	
U39BF101	0,150 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	1,17	
U39BF104	0,150 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,67	
U39BH125	0,150 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	0,57	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13,40	0,80	
TOTAL PARTIDA					14,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CA0153	MI	CUNETA PIE DE TERRAPLÉN			
		MI. Cuneta de forma trapezoidal revestida con hormigón HM20 y de dimensiones las estipuladas en los planos, incluido parte proporcional de costes indirectos así como todos los materiales auxiliares para su correcta ejecución.			
U04MA310	0,120 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	8,78	
U39BF101	0,160 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	1,25	
U39BF104	0,180 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,81	
U39BH125	0,150 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	0,57	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,40	0,68	
TOTAL PARTIDA					12,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CC015	MI	BAJANTE DESMONTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN			
		MI. Bajante prefabricada de aguas pluviales, para zona de desmontes tipo B-1 en hormigón HM-20/P/40/IIA, i/colocación p.p. de piezas especiales y conexiones así como costes indirectos.			
U01AA007	0,400 Hr	Oficial primera	15,18	6,07	
U01AA011	0,230 Hr	Peón suelto	14,67	3,37	
U39FJ001	1,000 MI	Bajante pluviales pref.hormig	16,00	16,00	
U04MA210	0,088 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	6,44	
U39BF101	0,088 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,69	
U04CA001	0,027 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	2,92	
U39CA008	0,150 M3	Arena de río	12,80	1,92	
U04PY001	0,015 M3	Agua	1,51	0,02	
U39AO001	0,036 Hr	Hormigonera 250 l.	5,80	0,21	
U39AU001	0,160 Hr	Dumper 0.75 m3	7,00	1,12	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,80	2,33	
TOTAL PARTIDA					41,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EURO con NUEVE CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CC016	MI	BAJANTE TERRAPLÉN PREFABRICADA DE HORMIGÓN			
		Ml. Bajante prefabricada de aguas pluviales, para zona de terraplén tipo B-3 en hormigón HM-20/P/40/IIA, i/colocación p.p. de piezas especiales y conexiones así como costes indirectos.			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,18	3,80	
U01AA011	0,750 Hr	Peón suelto	14,67	11,00	
U39FJ001	1,000 MI	Bajante pluviales pref.hormig	16,00	16,00	
U04MA210	0,088 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	6,44	
U39BF101	0,088 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,69	
U04CA001	0,027 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	2,92	
U39CA008	0,150 M3	Arena de río	12,80	1,92	
U04PY001	0,015 M3	Agua	1,51	0,02	
U39AO001	0,036 Hr	Hormigonera 250 l.	5,80	0,21	
U39AU001	0,160 Hr	Dumper 0.75 m3	7,00	1,12	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	44,10	2,65	

TOTAL PARTIDA..... 46,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CE530	Ud	ARQUETA			
		Ud. Arqueta de desagüe para colector DN 400 bien en colector o en cuneta i/p.p. de costes indirectos así como todos los materiales auxiliares para la correcta ejecución de la misma.			
U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera	15,18	30,36	
U01AA008	0,300 Hr	Oficial segunda	14,89	4,47	
U01AA009	0,800 Hr	Ayudante	14,77	11,82	
U01AA011	2,500 Hr	Peón suelto	14,67	36,68	
U04MA510	1,943 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	142,23	
U39BF101	1,943 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	15,14	
U39BH125	18,100 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	68,78	
U39FD001	1,836 M2	Rejilla fundici.tapas arqueta	30,00	55,08	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	364,60	21,88	

TOTAL PARTIDA..... 386,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CM075	MI	TUBO D=180 CM. H. V. REC. M/GRANU.			
		Ml. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.			
U01AA006	0,125 Hr	Capataz	15,48	1,94	
U01AA007	0,175 Hr	Oficial primera	15,18	2,66	
U01AA011	0,350 Hr	Peón suelto	14,67	5,13	
U39AF002	0,125 Hr	Camión grua 5 Tm.	18,50	2,31	
U39AC002	0,600 Hr	Compact.vibra.manual bandeja	2,30	1,38	
U39CK005	4,800 M3	Materia granular	4,60	22,08	
U39GD009	1,000 MI	Tubo H. Vibropresado d= 180 cm.	234,06	234,06	
U39AC007	0,125 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	4,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	273,60	16,42	

TOTAL PARTIDA..... 289,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CR075	Ud	BOQUILLA ALETAS O. F. 180 CM.			
		Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.			
U04MA510	13,534 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	990,69	
U04MA210	5,280 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	386,50	
U39BF101	18,814 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	146,56	
U39BF108	5,995 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	62,65	
U39BF104	12,819 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	57,56	
U39BH125	61,979 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	235,52	
U39HA001	425,496 Kg	Acero B 400 S	0,61	259,55	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2.139,00	128,34	

TOTAL PARTIDA..... 2.267,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38CV010	MI	TUBO DREN. PVC 110 MM. MAT. FILTRO			
		Ml. Tubería drenaje PVC D=150 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.			
U01AA006	0,050 Hr	Capataz	15,48	0,77	
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	15,18	1,52	
U01AA011	0,251 Hr	Peón suelto	14,67	3,68	
U39GA001	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=150mm	3,60	3,60	
U39CK001	0,230 M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	2,12	
U04MA310	0,055 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	4,03	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	15,70	0,94	

TOTAL PARTIDA..... 16,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EA030	Kg	ACERO PARA ARMAR B 500 S			
		Kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado.			
U01AA007	0,008 Hr	Oficial primera	15,18	0,12	
U01AA008	0,009 Hr	Oficial segunda	14,89	0,13	
U39HA002	1,000 Kg	Acero B 500 S	0,64	0,64	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,90	0,05	

TOTAL PARTIDA..... 0,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EB290	MI	V. PRETENS. DOBLE T H=200 L<35 M.			
		Ml. Viga prefabricada de hormigón pretensado doble T de 2 m de canto, L<35 m., i/transporte, lanzamiento y colocación.			
U01AA006	0,090 Hr	Capataz	15,48	1,39	
U01AA007	0,090 Hr	Oficial primera	15,18	1,37	
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,67	3,67	
U39AF004	0,250 Hr	Grua autopropulsada de 25 T	74,00	18,50	
U39JD006	1,000 MI	Viga pref.preten. Doble T. H=1.60 m	529,00	529,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	553,90	33,23	

TOTAL PARTIDA..... 587,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EI015	M2	ENCOFRADO PLANO			
		M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	15,18	4,55	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,77	4,43	
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,67	4,40	
U39AF002	0,300 Hr	Camión grua 5 Tm.	18,50	5,55	
U39IA003	0,100 M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	7,66	
U39IA005	0,025 M3	Madera escuadrada	102,68	2,57	
U39IE001	1,000 Ud	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
U39IH001	0,040 Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	29,90	1,79	

TOTAL PARTIDA..... 31,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EK015	M2	ENCOFRADO PERDIDO TABLERO			
		M2. Encofrado perdido para tablero.			
U01AA007	1,051 Hr	Oficial primera	15,18	15,95	
U01AA011	0,800 Hr	Peón suelto	14,67	11,74	
U39IA006	0,012 M3	Madera para encofrar	141,00	1,69	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	29,40	1,76	

TOTAL PARTIDA..... 31,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EN125	M2	IMPERM. ASFÁLT. PARAMENTOS ENTERRADOS			
		M2. Lámina impermeabilizante asfáltica en trasdos de muros, totalmente colocada, incluyendo material auxiliar así como parte proporcional de costes indirectos.			
U01AA007	0,080 Hr	Oficial primera	15,18	1,21	
U01AA008	0,050 Hr	Oficial segunda	14,89	0,74	
U39RG001	1,000 m2	Malla asfáltica	5,00	5,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,42	

TOTAL PARTIDA..... 7,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EN130	M2	IMPERM. TABLEROS			
		M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.			
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	15,18	7,59	
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,67	3,67	
U39RG002	2,500 Kg	Impermeabilizante paramentos	0,98	2,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13,70	0,82	
TOTAL PARTIDA				14,53	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D38EO060	MI	JUNTA DILATACIÓN 50 MM. RECORRIDO			
		MI. Junta de dilatación de hasta 65 mm de recorrido de acero cubierto con elastómero moldeado, tipo 250 o similar instalada.			
U01AA007	2,090 Hr	Oficial primera	15,18	31,73	
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,75	22,13	
U39LA004	1,000 MI	Junta dilatación	201,20	201,20	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	255,10	15,31	
TOTAL PARTIDA				270,37	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D38EQ045	MI	PRETIL CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2			
		MI. Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 0.90m o inferior, índice de severidad B i/anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como costes indirectos.			
U01AA006	0,260 Hr	Capataz	15,48	4,02	
U01AA007	0,800 Hr	Oficial primera	15,18	12,14	
U01AA010	0,900 Hr	Peón especializado	14,75	13,28	
U39AK001	0,040 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	1,28	
U39AJ001	0,040 Hr	Camión hormigonera 6 M3	24,00	0,96	
U39AZ001	0,260 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,49	
U39AN008	0,050 Hr	Bomba para hormigonar	52,60	2,63	
U39IA005	0,410 M3	Madera escuadrada	102,68	42,10	
U39MA001	1,000 MI	Barandilla galvanizada	32,95	32,95	
U04MA510	0,434 M3	Hormigón HM-20/P/40/1 central	73,20	31,77	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	141,60	8,50	
TOTAL PARTIDA				150,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
D38ES015	Ud	IMBORNAL DESAGÜE TABLERO			
		Ud. Imbornal completo para desagüe, colocado sobre tablero, incluyendo parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar para su correcta instalación.			
U01AA006	0,250 Hr	Capataz	15,48	3,87	
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	15,18	7,59	
U01AA008	1,000 Hr	Oficial segunda	14,89	14,89	
U01AA011	1,000 Hr	Peón suelto	14,67	14,67	
U39FG001	1,000 Ud	Imbornal completo desagüe	36,00	36,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	77,00	4,62	
TOTAL PARTIDA				81,64	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D38EY006	Ud	PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA			
		Ud. Prueba de carga de puente para carretera, incluyendo realización de la prueba, redacción de proyecto e informe así como servicio de vehículo de suministro de carga.			
U39ZN101	1,000 Ud	Prueba carga puente carretera	1.055,01	1.055,01	
U38ZN102	1,000 Ud	Redacción de proyecto e informe de prueba de carga	1.716,37	1.716,37	
U38ZN103	1,000 Ud	Puesta a disposición vehículo suministro de carga	465,47	465,47	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3.236,90	194,21	
TOTAL PARTIDA				3.431,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EÑ405	Ud	NEOPRENO ZUNCHADO 250X400X52 MM.			
		Ud. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 250x400x52 mm., colocado.			
U01AA006	0,250 Hr	Capataz	15,48	3,87	
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,18	3,80	
U01AA008	1,000 Hr	Oficial segunda	14,89	14,89	
U01AA011	0,500 Hr	Peón suelto	14,67	7,34	
U39BF501	76,000 Ud	P.P. mortero de asiento	0,01	0,76	
U39KA003	1,000 Ud	Apo.elast.neo.zun.250x400x52	68,66	68,66	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	99,30	5,96	
TOTAL PARTIDA				105,28	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,004 Hr	Capataz	15,48	0,06	
U01AA011	0,030 Hr	Peón suelto	14,67	0,44	
U39CE002	1,052 M3	Zahorra artificial	14,00	14,73	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.	42,00	0,42	
U39AH027	0,010 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,36	
U39AC007	0,036 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	1,15	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,20	1,03	
TOTAL PARTIDA				18,19	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
D38GG130	M2	RIEGO ADHERENCIA			
		M2. Emulsión tipo ECR-1 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,48	0,02	
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,67	0,01	
U39AM005	0,001 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	0,03	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autropulsad	7,00	0,01	
U39DE003	0,001 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	0,17	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,20	0,01	
TOTAL PARTIDA				0,25	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
D38GG230	M2	RIEGO IMPRIMACIÓN			
		M2. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,48	0,02	
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,67	0,01	
U39AM005	0,001 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	0,03	
U39DE005	0,001 Tm	Ligante emulsión EAL-1	175,00	0,18	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autropulsad	7,00	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,02	
TOTAL PARTIDA				0,27	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
D38GJ015	Tm	BETÚN ASFÁLTICO			
		Tm. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas asfálticas, incluyendo p.p de costes indirectos			
U01AA006	1,000 Hr	Capataz	15,48	15,48	
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	15,18	15,18	
U39DA002	1,000 Tm	Betún asfáltico B 60/70	384,43	384,43	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	415,10	24,91	
TOTAL PARTIDA				440,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS					
D38GJ130	Tm	FILLER/POLVO MINERAL			
		Tm. Filler/ polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra, y totalmente colocado, incluyendo parte proporcional de costes indirectos.			
U01AA006	0,500 Hr	Capataz	15,48	7,74	
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	15,18	7,59	
U39CQ003	1,000 Tm	Filler industrial	31,15	31,15	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	46,50	2,79	
TOTAL PARTIDA				49,27	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38GJ205	Tm	MBC AC22SURF S/ BETÚN Y FILLER			
		Tm. Mezcla bituminosa en AC-22SURF, sin incluir betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	15,48	1,55	
U01AA007	0,080 Hr	Oficial primera	15,18	1,21	
U01AA010	0,070 Hr	Peón especializado	14,75	1,03	
U39CQ002	0,790 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	7,58	
U39DA002	0,032 Tm	Betún asfáltico B 60/70	384,43	12,30	
U39BK205	0,012 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	2,59	
U39AI008	0,012 Hr	Extendidora aglomerado	41,00	0,49	
U39AE001	0,012 Hr	Compactador tandem	24,00	0,29	
U39AC007	0,012 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,38	
U39AH027	0,005 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,18	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	27,60	1,66	
TOTAL PARTIDA				29,26	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
D38GJ30501	Tm	MBC AC22bin S S/BETÚN Y FILLER			
		Tm. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S sin incluir betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	15,48	0,15	
U01AA007	0,060 Hr	Oficial primera	15,18	0,91	
U01AA010	0,040 Hr	Peón especializado	14,75	0,59	
U39CQ002	0,770 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	7,39	
U39DA002	0,040 Tm	Betún asfáltico B 60/70	384,43	15,38	
U39BK205	0,010 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	2,16	
U39AI008	0,010 Hr	Extendidora aglomerado	41,00	0,41	
U39AE001	0,010 Hr	Compactador tandem	24,00	0,24	
U39AC007	0,010 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,32	
U39AH027	0,018 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,65	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,20	1,69	
TOTAL PARTIDA				29,89	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D38GJ40501	Tm	MBC AC-32 base G S/BETÚN Y FILLER			
		Tm. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-32 base G sin incluir betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
U01AA006	0,099 Hr	Capataz	15,48	1,53	
U01AA007	0,089 Hr	Oficial primera	15,18	1,35	
U01AA010	0,065 Hr	Peón especializado	14,75	0,96	
U39CQ002	0,800 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	7,68	
U39DA002	0,025 Tm	Betún asfáltico B 60/70	384,43	9,61	
U39BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	3,67	
U39AI008	0,017 Hr	Extendidora aglomerado	41,00	0,70	
U39AE001	0,017 Hr	Compactador tandem	24,00	0,41	
U39AC007	0,017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,54	
U39AH027	0,015 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,54	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	27,00	1,62	
TOTAL PARTIDA				28,61	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D38GO090	MI	BORDILLO CORONACIÓN TERRAPLÉN			
		MI. Bordillo para coronación de terraplén hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente, colocado, incluyendo material filtrante y lámina geotextil, así como parte proporcional de costes indirectos.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	15,48	0,15	
U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	15,18	2,28	
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,67	4,40	
U04MA310	0,065 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	4,76	
U04JA105	0,006 M3	Mortero	28,20	0,17	
U39QA010	1,000 MI	Bordillo tipo C-5	5,21	5,21	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,00	1,02	
TOTAL PARTIDA				17,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	15,48	0,15	
U01AA007	0,040 Hr	Oficial primera	15,18	0,61	
U01AA011	0,160 Hr	Peón suelto	14,67	2,35	
U39VA002	0,300 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,60	
U39VZ001	0,200 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,20	
U39AP001	0,050 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,32	
U39AG001	0,100 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,70	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,90	0,29	
TOTAL PARTIDA				5,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
D38IA0201	MI	MARCA VIAL 30 CM			
		MI. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,48	0,02	
U01AA007	0,002 Hr	Oficial primera	15,18	0,03	
U01AA011	0,005 Hr	Peón suelto	14,67	0,07	
U39VA002	0,080 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,16	
U39VZ001	0,144 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,14	
U39AG001	0,004 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,03	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	
TOTAL PARTIDA				0,48	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D38IA030	MI	MARCA VIAL 10 CM.			
		MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,002 Hr	Capataz	15,48	0,03	
U01AA007	0,002 Hr	Oficial primera	15,18	0,03	
U01AA011	0,003 Hr	Peón suelto	14,67	0,04	
U39VA002	0,075 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,15	
U39VZ001	0,048 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,001 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,02	
TOTAL PARTIDA				0,34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D38IA040	MI	MARCA VIAL 15 CM.			
		MI. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,48	0,02	
U01AA007	0,002 Hr	Oficial primera	15,18	0,03	
U01AA011	0,004 Hr	Peón suelto	14,67	0,06	
U39VA002	0,100 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,20	
U39VZ001	0,070 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,07	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,001 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,40	0,02	
TOTAL PARTIDA				0,42	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D38IA060	MI	MARCA VIAL 40 cm			
		MI. Marca vial reflexiva, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,48	0,02	
U01AA007	0,001 Hr	Oficial primera	15,18	0,02	
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,67	0,01	
U39VA002	0,216 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,43	
U39VZ001	0,144 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,14	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,04	
TOTAL PARTIDA				0,67	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID142	Ud	SEÑAL TRIANGULAR			
		Ud. Señal reflectante triangular i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	15,48	3,10	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,75	5,90	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	14,67	17,60	
U39VF002	1,000 Ud	Sñ. peligro triáng.	110,00	110,00	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,15	
U39AH005	0,500 Hr	Camión basculante 10 tm	18,00	9,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	181,00	10,86	
TOTAL PARTIDA					191,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID165	Ud	SEÑAL CIRCULAR			
		Ud. Señal reflectante circular i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	15,48	3,10	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,75	5,90	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	14,67	17,60	
U39VF020	1,000 Ud	Sñ.circular	120,00	120,00	
U39VM008	4,500 MI	Poste tubo galvan.100x50x3 mm	15,00	67,50	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,52	
U39AH005	0,500 Hr	Camión basculante 10 tm	18,00	9,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	232,60	13,96	
TOTAL PARTIDA					246,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IF015	Ud	PANEL TIPO S800			
		Ud. Panel tipo S800, i/p.p. postes galvanizados, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.			
U01AA006	0,500 Hr	Capataz	15,48	7,74	
U01AA008	0,100 Hr	Oficial segunda	14,89	1,49	
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	15,18	7,59	
U01AA010	1,000 Hr	Peón especializado	14,75	14,75	
U01AA011	1,000 Hr	Peón suelto	14,67	14,67	
U39VH003	1,000 M2	Panel reflex.	172,50	172,50	
U39VM003	6,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	45,06	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,15	
U39BF101	0,125 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,97	
U39AH005	0,050 Hr	Camión basculante 10 tm	18,00	0,90	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	274,80	16,49	
TOTAL PARTIDA					291,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IG010	Ud	SEÑAL FLECHA INDICATIVA			
		Ud. Señal flechas de dirección i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	15,48	3,10	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,75	5,90	
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	14,67	5,87	
U39AH003	0,020 Hr	Camión 5 tm	11,00	0,22	
U39VW005	1,000 Ud	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	43,34	43,34	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	58,40	3,50	
TOTAL PARTIDA					61,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38KA010	MI	CANALIZACIÓN ALUMBRADO			
		MI. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4 (1x6 mm2), con aislamiento tipo RV-06/1kV, incluso cable para red equipotencial tipo W-750, canalizados bajo tubo de PVC de D110 mm, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0.40 cm de ancho por 0.60 cm de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, e incluyendo la reposición de firme si fuese necesario, totalmente instalada.			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	15,18	15,18	
U01AA011	1,010 Hr	Peón suelto	14,67	14,82	
U39GK010	1,000 MI	Tubo PVC corrugado 110 mm	1,12	1,12	
U39CA001	0,200 Tm	Arena amarilla	2,80	0,56	
U39TA001	1,000 MI	Cable cobre	2,01	2,01	
U39AA002	0,010 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,27	
U39AH024	0,010 Hr	Camión basculante 125cv	19,00	0,19	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	34,20	2,05	
TOTAL PARTIDA					36,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38PA055	Ud	PLANTACIÓN DE BARRERA VEGETAL SOBRE OBRAS DE DRENAJE			
		Ud. Plantación de barrera vegetal sobre obras de drenaje con densidad lineal de 0.50 m de distancia al tresbolillo con salix atrocinerea salix alba y corilus avellana, en igual proporción y suministro apertura de hoyos, abonado plantación y primer riego, así como p.p de costes indirectos.			
U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	15,18	2,28	
U01AA011	0,150 Hr	Peón suelto	14,67	2,20	
U39XA075	1,000 Ud	Salix o corylus	6,00	6,00	
U39XG010	0,200 M3	Tierra vegetal	12,23	2,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	12,90	0,77	
TOTAL PARTIDA					13,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



8. PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF004	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10			
		M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4)			
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,67	26,70	
U04CA001	0,300 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	32,46	
U04AA001	1,100 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	25,30	
U04PY001	0,260 M3	Agua	1,51	0,39	
U39AO001	0,650 Hr	Hormigonera 250 l.	5,80	3,77	

TOTAL PARTIDA..... 88,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

A02FA400	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL			
		M3. Hormigón en masa para limpieza HL-150/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA100	1,000 M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	47,30	47,30	

TOTAL PARTIDA..... 47,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

A02FA733	M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL			
		M3. Hormigón para armar de resistencia HA-25/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA733	1,000 M3	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	76,68	76,68	

TOTAL PARTIDA..... 76,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A02FA933	M3	HORM. HA-30/P/40/ Ila CENTRAL			
		M3. Hormigón para armar de resistencia HA-30/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA933	1,000 M3	Hormigón HA-30/P/40/ Ila central	80,60	80,60	

TOTAL PARTIDA..... 80,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

A03CD005	Hr	BULLDOZER DE 150 CV.			
		Hr. Bulldozer equipado con ripper, con una potencia de 150 C.V. (123 Kw), de la casa Caterpillar ó similar, con un peso en la operación de 12.188 Kg, ejerciendo una presión sobre el suelo de 0,273 Kg/cm2, con hoja Bulldozer en forma de media U, radiador de diseño modular, frenos y embrages de dirección de discos múltiples refrigerados por aceite, bastidor de rodillos unido al tractor mediante eje pivotante y barra estabilizadora con pasadores para la eliminación de tensiones diagonales i/ colocación y retirada de la máquina del recinto de la obra.			
U02FF020	1,000 Hr	Bulldozer de 150 C.V. con Ripper	30,00	30,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	30,00	3,00	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	15,18	15,18	
U02SW001	31,000 Lt	Gasóleo A	0,88	27,28	

TOTAL PARTIDA..... 75,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A03KB010	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.			
		Hr. Grua torre con una altura máxima bajo gancho de 33,42 m y brazo de 31 mts, con carga máxima de 2 Tn a 13,7 mts y una carga en punta de 750 Kg, montada sobre carretón de traslación, realizado con perfiles de estructura ligera de alta resistencia, con tramos unidos por bulones con reductores de ataque directo, motor de 12 CV a 3.000 rpm, con una velocidad de elevación de 0-40 mpm, velocidad de giro 0.8 rpm de traslación de 25 rpm y de trepado hidráulico de 1,5 mpm, con necesidad de un lastre de base de 38 Tn, para una altura total máxima de 33,42 mts bajo gancho. Potencia necesaria para la acometida de eléctrica de 16,2 Kw.			
U02OA010	1,000 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	3,80	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	3,80	0,38	
U02SW005	16,200 Ud	Kilowatio	0,12	1,94	
U02OA025	1,000 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 6,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA501	Hr	Cuadrilla A			
		Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de Oficial de primera, 1,00 h de Ayudante y 0,50 h de Peón suelo.			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	15,18	15,18	
U01AA009	1,000 Hr	Ayudante	14,77	14,77	
U01AA011	0,500 Hr	Peón suelto	14,67	7,34	

TOTAL PARTIDA..... 37,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



ANEXO Nº 23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	3
2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	3
3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA.....	3
4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3



1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

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 CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CENTIMOS (5.233.907.95€), según el siguiente desglose:

CAPITULO RESUMEN		EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS.....	14.104,33	0,38
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.538.252,32	42,32
3	ESTRUCTURAS.....	172.888,96	4,75
4	FIRMES.....	734.222,28	20,20
5	RED DE DRENAJE.....	411.271,27	11,31
6	SEÑALIZACIÓN E DEFENSAS.....	188.285,07	0,52
7	ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	105.973,62	2,91
8	ILUMINACIÓN.....	25.745,38	0,71
9	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	18.000,00	0,50
10	SOLUCIÓN AL TRÁFICO.....	5.000,00	0,13
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	354.362,69	9,75
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	66.804,81	1,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.634.910,73	

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

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 la legislación vigente, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de: CUATRO MILLONES TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTE Y SEIS CENTIMOS (4.325.543.76€).

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA

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: CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CENTIMOS (5.233.907.95€)

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

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 5.233.907.95 € -
Expropiaciones 556.783,52 €.

TOTAL EUROS 5.790.691.47 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: CINCO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTO NOVENTA Y UNO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



ANEXO Nº 24:REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. REVISIÓN DE PRECOS.....	3



1. INTRODUCCIÓN

Debido a que la obra tiene una duración prevista de 18 meses (mayor que un año), es necesario el cálculo de la fórmula de revisión de precios. Se procederá, teniendo en cuenta la legislación necesaria es la siguiente:

- 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.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española; en su Disposición final tercera: Modificación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre.

2. REVISIÓN DE PRECIOS

Procediendo según se indica en el Real Decreto 1359/2011, utilizaremos la fórmula polinómica del capítulo en el que recae el mayor peso económico. Como vemos en la tabla siguiente ese capítulo es el correspondiente a movimiento de tierras, que supondrá el 38.06 % del P.E.M.

CAPÍTULO	P.E.M	%
ACTUACIONES PREVIAS	14.104,33	0,38
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.538.252,32	42,32
ESTRUCTURAS	172.888,96	4,75
FIRMES	1.309.640,76	20,20
RED DE DRENAJE	411.271,27	11,31
SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN	188.285,07	0,52
ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	105.973,62	2,91
ILUMINACIÓN	25.745,38	0,71
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	18.000,00	0,50
SOLUCIÓN AL TRÁFICO	5.000,00	0,13
GESTIÓN DE RESIDUOS	354.362,69	9,75
SEGURIDAD Y SALUD	66.804,81	1,48

Dadas las características de la obra y los porcentajes del presupuesto, se opta por la **FÓRMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.**

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

Los materiales a los que hace referencia cada una de las letras son los que se muestran en la siguiente tabla:

LETRA	Material
A	Aluminio
B	Materiales bituminosos
C	Cemento
E	Energía
F	Focos y luminarias
L	Materiales cerámicos

LETRA	Material
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

Según lo expuesto en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española; en su Disposición final tercera Modificación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, el artículo 89.5 queda como sigue:

- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.
- No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.”



ANEJO Nº25: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	1
3. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS.....	4

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo se compone de una serie de fotografías tomadas en la zona en la que se prevé ejecutar el proyecto.

Este reportaje fotográfico permitirá tomar una visión más cercana y objetiva de la zona en la que se tiene previsto actuar, con el objetivo de aclarar los emplazamientos de las principales obras a ejecutar, así como de puntos singulares o de especial importancia.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Zona de finalización de la variante (PK 2+160 de la variante e intersección con la AC-552)



Fotografía 2. Zona de finalización de la variante (PK 65+250, AC-552)



Fotografía 3. Zona de ubicación de la Intersección de la nueva variante mediante glorieta que dará acceso al polígono de Vimianzo



Fotografía 4. Zona de inicio de la variante mediante los ramales de enlace una vez construido el nuevo corredor VG-1.5 (actual traza abierta del corredor)



Fotografía 5. Zona por la que se realizará el nuevo corredor para conectar con la AC-432 en Calo, municipio de Vimianzo



Fotografía 6. Zona de intersección del nuevo corredor con la carretera AC-432
Emplazamiento de la glorieta de conexión.



Fotografía 7. Cruce de la AC-552 con la AC-432 en el centro de Vimianzo con poca visibilidad y causa de retención

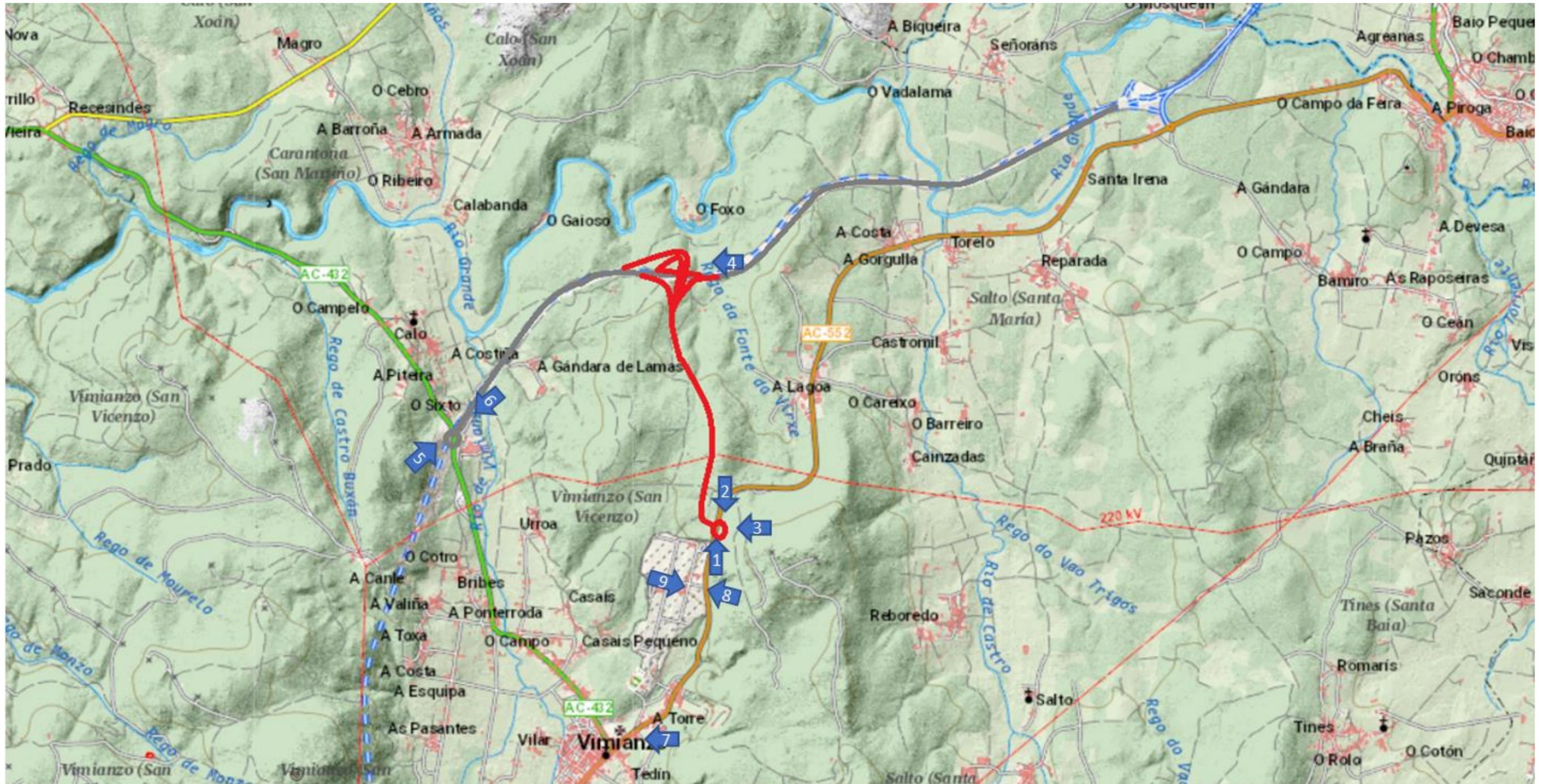


Fotografía 8. Entrada en el polígono industrial de Vimianzo desde la AC-552)



Fotografía 9. Salida del polígono industrial de Vimianzo a la AC-552

3. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS



Ubicación de las fotografías



ANEJO Nº26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. NORMATIVA APLICABLE	4
4. RESIDUOS GENERADOS.....	6
4.1.INDETIFICADOR DE RESIUDOS.....	6
4.2.ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIUDOS	7
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RCD's EN OBRA	7
6. GESTIÓN DE RESIDUOS	8
6.1.OPERACIONES DE GESTIÓN	8
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	9
8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	9
9. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS	¡Error! Marcador no definido.



1. INTRODUCCIÓN

En España el sector de la construcción tiene una relevancia económica y social muy destacable, cuyo crecimiento ha sido notable en los últimos años. Su importancia cuantitativa en la economía se deduce de la contribución al PIB nacional, en el año 2005 alcanzó el 10,4% del PIB (fuente INE).

Este sector lleva asociado la generación de una gran cantidad de residuos. Según los datos recogidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015, el gran desarrollo de la actividad constructora ha conllevado a que se superasen las previsiones más pesimistas referentes a la generación de Residuos de Construcción y Demolición contempladas en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

Relacionados con los residuos se han desarrollado diversos planes y normativas al respecto que en esencia buscan la minimización en la generación, la valorización, y por último la eliminación de estos en vertederos especialmente diseñados para este fin, en los que se debe asegurar el confinamiento del residuo en condiciones de seguridad, que eviten repercusiones medioambientales en el entorno.

Por lo tanto, para dar cumplimiento a los objetivos europeos y estatales en la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se aprueba el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), con el que se pretende establecer un régimen jurídico de la producción y gestión de los RCD's, con el fin de fomentar por este orden: la prevención, la reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En este Real Decreto no se establecen objetivos cuantitativos con respecto a las operaciones de reciclaje, reutilización, etc...Sin embargo a nivel Europa (Directiva Marco de Residuos) se establece que los Estados Miembros deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar que el 70% en peso de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y demolición (con exclusión de materiales naturales definidos en la categoría 170504 LER) sean destinados a operaciones de reutilización, reciclado y otras operaciones de valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos para sustituir otros materiales.

2. OBJETO

El presente estudio tiene por objeto realizar una estimación de los residuos que se prevén producir en la obra, documento sobre el cual se deberá basar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos del contratista adjudicatario de la obra. En dicho plan se complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del desarrollo de la obra. En este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Al tratarse de un proyecto de nueva ejecución, la previsión de gestión de residuos es baja, dado que las demoliciones previstas forman un porcentaje muy bajo del presupuesto de ejecución material. No obstante, la ejecución de las diferentes actividades de la obra generará un volumen de residuos que será necesario evaluar y tratar.

Las principales actividades que se realizarán en el presente proyecto serán movimiento de tierras, drenajes longitudinales y transversales, pavimentación de la vía, así como la disposición de todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, señalización horizontal, vertical, balizamiento y elementos de defensa.

En función de lo recogido en el artículo 4, punto 1a) del Real Decreto 105/2008, a incluir en el proyecto de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo lo siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5. (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.)
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente



3. NORMATIVA APLICABLE

El marco legal relacionado con la gestión de residuos es muy amplio. Principalmente, las directrices y objetivos de gestión son impulsados desde el ámbito europeo y es desde el marco estatal y autonómico donde se concretan los instrumentos necesarios para llevarlos a cabo.

A continuación, se recoge la legislación aplicable para la elaboración del presente estudio.

○ NORMATIVA EUROPEA

- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión de 10 de julio de 2015 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos y por la que deroga determinadas Directivas.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas
- Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1245 de la Comisión de 28 de julio de 2016 por el que se establece una tabla de correspondencias preliminar entre los códigos de la nomenclatura combinada contemplados en el Reglamento (CEE) Nº 2658/87 del Consejo y los códigos de residuos incluidos en los anexos III, IV y V del Reglamento (CE) Nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos
- Reglamento (UE) 2002/2015 de la Comisión, de 10 de noviembre de 2015, por el que se modifican los anexos IC y V del Reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- Reglamento (UE) 1357/2014 de la Comisión de 18 diciembre de 2014 por el que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos y por la que se deroga determinadas Directivas
- Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

○ NORMATIVA ESTATAL

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modifica el artículo tercero de la Ley 22/2011, de 28 de Julio de residuos y suelos contaminados
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible
- Ley 11/97, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación y su Corrección de errores.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre las pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policloroterfenilos y aparatos que los contengan.



- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
 - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
 - Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
 - Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
 - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/97, de Envases y Residuos de Envases.
 - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio por el que se modifica el Real decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
 - Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. BOE núm. 133, de 5.6.95. Modificado (anexo I) por Orden de 13 de septiembre de 1995. BOE núm. 224, de 19.9.95. Modificado (anexo I) mediante Orden de 21 de febrero de 1997.
 - Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
 - Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
 - Orden PRE/26/2014, de 16 de enero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
 - Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
 - Orden PRE/2012, de 27 de febrero, por la que modifica el anexo II del Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
 - Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
 - 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 y su corrección de errores.
 - Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)2016-2022.
 - Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008- 2015
 - Resolución de 8 de octubre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso,2001-2006
 - Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición2001-2006
 - Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda por el que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).
- NORMATIVA AUTONÓMICA
- Ley 12/2014, de 22 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas. Se modifica el art. 47.2 de la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de Residuos de Galicia.
 - Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de Residuos de Galicia.
 - DECRETO 169/2014, de 26 de diciembre por el que se deroga el Decreto 154/1993, del 24 de junio, por el que se aprueba el régimen jurídico básico del servicio público de gestión de residuos industriales en la Comunidad Autónoma de Galicia.
 - Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
 - Decreto 174/2005, del 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia y su corrección de errores.
 - Decreto 154/98, por el que se publica el Catálogo de residuos de Galicia



- Decreto 455/1996, do 7 de novembro, de fianzas en materia ambiental
- Orden del 1 de abril de 2013 por la que se designan los órganos de esta Consellería competentes para a tramitación de las comunicaciones previas al ejercicio de actividades de producción y gestión de residuos previstas por la Ley 22/2011, do 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regulan los contenidos de los estudios de minimización de la producción de residuos que deben presentar los productores de residuos de Galicia.
- Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regula la construcción y la gestión de los vertederos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Orden 15 de junio de 2006, por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para a determinación da fianza en las actividades determinadas en el Decreto 174/2005, do 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Galicia.

4. RESIDUOS GENERADOS

4.1. IDENTIFICADOR DE RESIDUOS

Los RCD's forman uno de los grandes flujos de residuos en la UE, ocasionando un grave problema de gestión, que se hace insuficiente en cuanto al daño que ocasiona al medioambiente y en la escasa recuperación de los materiales que componen los residuos.

Uno de los objetivos principales en la gestión de los residuos es idear y establecer un procedimiento que garantice una buena gestión de los mismos mediante una separación de los mismos en función del tipo de residuo. Para ello se puede hacer una clasificación básica, dividiéndolos en:

- Residuos inertes: Una gestión controlada de estos residuos debe evitar su contaminación, permitiendo obtener un valor añadido sobre los mismos, facilitando la recuperación, reciclaje y valorización.
- Residuos no peligrosos. Se debe evitar la mezcla de este tipo de residuos, estableciendo subgrupos (rechazos, productos adecuados, papel y cartón, plásticos, chatarra, maderas...) y

favoreciendo su recuperación, reciclaje y/o valorización.

- Residuos peligrosos. Su gestión se realizará por medio de un gestor autorizado. Además, las instalaciones de almacenamiento temporal deberán estar dotadas de un sistema adecuado de depósito.

A continuación, se muestra una lista con los residuos que se prevé que se puedan generar en esta obra:

- RCD de tierra y materiales pétreos procedentes de la excavación. Muchos se utilizarán en la propia obra, pero los volúmenes excedentes deben ser tenidos en cuenta.
- RCD de naturaleza no pétreo. Residuos procedentes de la demolición y levantado de viales existentes.
- RCD potencialmente peligrosos. No se ha considerado ninguno de los residuos derivados de la obra como potencialmente peligroso.
- Otros RCD de naturaleza pétreo. Compuestos fundamentalmente por hormigón y otros materiales pétreos procedentes de demoliciones de cierres de parcelas y otros cerramientos existentes.

La generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas... y de sus envases, deberá estimarse en el Plan de Gestión de Residuos, cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de estos materiales, según la Ley 22/2011.

A continuación, se identifican con su código LER los distintos residuos que se pueden producir en la obra, según la lista de residuos del Anexo 2 de 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.



Residuos procedentes de demoliciones	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 (sin sustancias peligrosas)
Residuos procedentes de despeje y desbroce	
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales
Residuos procedentes de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (sin sustancias peligrosas)
Residuos procedentes de sobrantes de construcción	
17 01 01	Hormigón
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)
17 04 05	Hierro y acero
17 02 01	Madera
15 01 01	Envases de papel y cartón
17 02 03	Plásticos
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

Código LER	Residuo	Procedencia	Volumen de Material (m3)	Densidad (T/m3)	Peso (T)
Residuos procedentes de demoliciones					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)	Demolición de firmes existentes.	663,0	2,4	1591,2
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 (sin sustancias peligrosas)	Demolición de muros	1.222,64	2,5	3.056,6
Residuos procedentes de despeje y desbroce					
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	Desbroce del terreno	985,60	0,8	788,48
Residuos procedentes de la excavación					
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (sin sustancias peligrosas)	Excavación de desmontes	437.733,37	2,3	1.006.786,75
Residuos procedentes de sobrantes de construcción					
17 01 01	Hormigón	Construcción de estructuras y obras de drenaje	61,03	2,5	152,58
17 04 05	Hierro y acero	Acero de construcción; elementos de señalización y defensa	3.35	7,85	26.30
17 02 01	Madera	Encofrados	251.35	0.9	226,25
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Tareas de señalización	0.04	1	0.04

Según lo recogido en el artículo 3 “ámbito de aplicación” del Real Decreto 105/2008, se excluyen del mismo, “Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización”. En este caso las tierras extraídas serán utilizadas en los trabajos de restauración de las distintas zonas afectadas por la construcción, por lo que se excluyen del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008.

4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIUDOS

Para estimar la cantidad de cada tipo de residuo tendremos en cuenta la composición porcentual de los Residuos de Construcción y Demolición generados en Galicia, recogidos en el “Programa de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Galicia 2016- 2022”.

Así teniendo en cuenta las obras a realizar y la superficie construida, se estima la siguiente cantidad para cada tipo de residuo:

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RCD´s EN OBRA

La mayor parte de los residuos de construcción y demolición son de naturaleza no peligrosa, pero también puede existir un porcentaje reducido de residuos peligrosos. Por lo tanto, la gestión de estos se realizará teniendo en cuenta la peligrosidad de cada residuo y las exigencias marcadas por la legislación vigente.

De manera general se establecen las siguientes pautas:

- Se minimizará en la manera de lo posible la generación de residuos.
- Se favorecerá la utilización de productos a granel, de manera que se minimice la cantidad de embalajes, envases etc.



- Se fomentará la reutilización y el reciclaje.
- Se velará por la utilización de materiales y productos ambientalmente adecuados, cuyo empleo minimice la generación de cualquier tipo de residuo.
- La compra de materiales se intentará realizar lo más cerca posible a la zona de obras, de manera que el impacto ocasionado por el transporte se minimice.
- En la gestión de los distintos residuos generados se optará por gestores debidamente autorizados y dentro de estos se primará los que realizan operaciones de reciclaje y valorización, frente a los de eliminación en vertederos.
- Se optará por los gestores autorizados más próximos a la zona de obras de manera que se reduzca al máximo el traslado de residuos evitando posibles accidentes (principio de proximidad); y reduciendo el impacto generado como consecuencia del transporte de estos.
- Se instalarán aerogeneradores cuyos fabricantes se encarguen de la reutilización de los embalajes (plásticos y cartón) en los que se hacen entrega las estructuras a instalar. Con esta medida se evita la generación de un volumen muy elevado de residuos de embalaje debido al gran tamaño de las piezas que se instalan.

Durante la ejecución de las obras se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las obras civiles que se ejecuten se ajustarán de manera exacta a lo especificado en el proyecto, procurando que la afección sobre el suelo y la vegetación sea lo menor posible, minimizando la cantidad de residuos (restos vegetales, madera) o subproductos (tierra, piedras) generados.
- La tierra vegetal que se extraiga de las zonas donde se realicen las excavaciones deberá ser tratada convenientemente para evitar pérdidas tanto en calidad como en cantidad, ya que será utilizada posteriormente en las labores de restauración. De este modo, la primera acción a realizar será la retirada de la capa de tierra vegetal que se acopiará en zonas cercanas a las que se están realizando las excavaciones formando cordones longitudinales. La altura de los caballones de acopio de la tierra vegetal no superará los 2 metros, debiéndose colocar varios si fuese necesario. De este modo, sus propiedades físicas, químicas y biológicas no sufrirán deterioro.
- El mantenimiento de la maquinaria, así como las reposiciones que haya que hacer, se realizarán en talleres dedicados a este fin.
- Se realizará el pedido de los distintos materiales de obra de forma escalonada, de manera que se pueda determinar con más exactitud las cantidades necesarias y se reduzca la cantidad de excedentes.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. OPERACIONES DE GESTIÓN

Entre las distintas operaciones de gestión de residuos destacan la de reciclaje, la de reutilización, valorización y la de eliminación por vertido en el mejor de los casos en vertederos controlados y en ocasiones en vertederos incontrolados, causando importantes problemas tanto ambientales como de salud pública en función del tipo de residuos.

La tendencia actual en la gestión de residuos es disminuir el vertido y fomentar de forma eficaz: la prevención y la reutilización, el reciclado de la fracción reciclable, así como otras formas de valorización de la fracción de residuos no reciclable.

Con respecto a los residuos de naturaleza pétreo se fomentará el reciclaje de estos de manera que se obtengan áridos reciclados y se minimice el uso de recursos naturales.

Además, en función de lo recogido en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, las Administraciones Públicas, fomentarán el empleo de áridos reciclados en la ejecución de Obra Pública, así como se exige a las empresas contratistas compromisos con gestores autorizados para entrega de los posibles RCD's generados.

Se incorporarán operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en el lugar de la obra mediante la instalación de plantas móviles de reciclaje o en otros lugares más específicos.

En el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, se expone que: *los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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
Metales	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para la gestión de los residuos se establecen una serie de pautas específicas, que son las que siguen:

- Prohibición del depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo.
- Además de las prescripciones marcadas por la normativa vigente, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la Propiedad un plan donde se recojan las obligaciones que le afecten en la gestión de los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en obra. El plan, cuando sea aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los RCD's, cuando no los gestione por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un Gestor Autorizado o participará en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD's se destinarán a operaciones de reutilización, reciclado u otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor deberá de constar en un documento en el que figure al menos la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia y el número de licencia de obra, la cantidad de residuos (en toneladas o metros cúbicos) y el tipo, según la lista europea contenida en la Orden MAM/304/2002, y la identificación del gestor de las operaciones en destino.
- El poseedor estará obligado además a mantener en condiciones adecuadas de higiene y seguridad los residuos, y a evitar la mezcla de fracciones seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD's realice sólo labores de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también cuál será el gestor de valorización o eliminación al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en estos aspectos se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011.
- También se cumplirán las prescripciones del RD 105/2008.
- El Contratista aportará justificantes del tratamiento y valorización de los residuos generados en la fase de actuaciones previas, en los que se separarán y tratarán los procedentes del hormigón hidráulico. En fases posteriores, el Contratista garantizará la selección y valorización de elementos de descarte, como tubos de PVC, manguitos... que deberá separar de tierras u otros elementos inertes. Se prohíbe el relleno de zanjas y explanadas con elementos no inertes, fuera de las condiciones establecidas en el proyecto.

8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Sin tener en cuenta las partidas de recogida y limpieza de la obra, incluidas en un apartado propio en el presupuesto, el coste previsto de la gestión de residuos en la forma en que se ha recomendado en este proyecto es el siguiente:

Tipología de los RCD's	Tipo de gestión	Cantidad estimada (m3)	Costes de gestión de residuos (€/m3)	Importe (€)
Tierra y materiales de excavación				
Tierra y materiales pétreos procedentes de excavación, no reutilizados en obra	Vertido fraccionado distintas a las del código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)	437.733,37	0,75	328.300,02
RCD's de naturales pétreas				
Hormigón, ladrillos y otros cerámicos	Vertido fraccionado	1.222,68	9,20	11.248,65
RCD's de naturales no pétreas				
Mezclas bituminosas	Vertido fraccionado	663,0	11,04	7319,52
Residuos de despeje y desbroce	Reciclado/vertido	985,60	5,20	5125,12
Otros RCD's no pétreos	Reciclado/vertido	315,73	7,50	2367,98
RCD's potencialmente peligrosos				
Pinturas y otros productos	Depósito/tratamiento	0,04	35,10	1,40
TOTAL				354.362,69

El presupuesto total estimado para la Gestión de Residuos asciende a TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

9. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS

En la C.A de Galicia existen multitud de gestores autorizados, que se pueden consultar en la web <http://sirga.cmati.xunta.es> perteneciente a la "Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras" de la Xunta de Galicia, por lo que de aquí se pueden identificar los más cercanos a la zona de las obras, para así obtener un coste mínimo.



ANEJO Nº27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO
4. PRESUPUESTO



1. MEMORIA



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	1
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y UBICACIÓN	1
2.2. PRESUPUESTOS, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	1
2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	2
3. MARCO JURÍDICO	2
4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	3
4.1. RIESGOS LABORALES	3
4.1.1. Riesgos inherentes al emplazamiento de la obra.....	3
4.1.2. Riesgos específicos de las unidades constructivas	3
4.1.3. Riesgos comunes genéricos.....	5
4.2. RIESGOS A TERCEROS	5
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	5
5.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5
5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6
5.2.1. Normas generales	6
5.2.2. Señalización general	6
5.2.3. Instalaciones eléctricas	6
5.2.4. Acondicionamiento y movimiento de tierras.....	7
5.2.5. Instalaciones	7
5.2.6. Obras de fábrica.....	7
5.2.7. Medidas en puntos especialmente peligrosos	7
5.3. FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	7
5.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	8



6. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	8
7. CONCLUSIÓN	8



1. OBJETO DEL ESTUDIO

El Estudio de Seguridad y Salud tiene por objetivo 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 del enlace entre el proyecto del corredor VG-1.5 con la AC-552 y a su vez con el polígono industrial de Vimianzo.

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 laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo 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, la necesidad del Estudio de Seguridad y Salud queda justificada por los tres primeros apartados del anterior artículo y por tanto, se redacta el presente estudio.

Este estudio debe ser complementado, antes del 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 éstas 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.

Igualmente, el contratista está obligado a establecer mecanismos de revisión inicial y periódica de la documentación de seguridad legalmente exigible correspondiente al propio personal del contratista, a las subcontratas y a los autónomos presentes en la obra.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y UBICACIÓN

El presente proyecto consiste en la ejecución de un enlace del corredor VG-1.5 con la AC-552 la cual permitiría además de conectar este corredor con la AC-552 en su llegada a Vimianzo, tener acceso directo con el polígono industrial de Vimianzo

Dicha infraestructura consiste en la ejecución de una carretera de tipo C-80, con velocidad de proyecto de 80 km/h a excepción de los cuatro ramales de enlace tipo trompeta en los que la velocidad se reduce a C-60, carriles de 3,5m por sentido, arcenes de 1,5m y bermas de 0,75m. Se trata de una carretera de calzada única, con una glorieta la final del trazado que sirve de conexión con la AC-552.

La nueva carretera tiene una longitud de 2100 m después de paso superior sobre el corredor VG-1.5 el cual conecta el enlace con el margen derecho de este mientras que el margen izquierdo la conexión de estos ramales se realiza de forma directa. Teniendo en cuenta la longitud de los cuatro ramales, sumados a la longitud total de la carretera de calzada única, esta asciende a 4222.37 m de longitud, conectado a través de una glorieta de enlace con la AC-552 en el PK 65+200

El acondicionamiento de la AC-552 consistirá en la construcción de la glorieta de enlace y accesos a estas, con lo que habrá que realizar un fresado del firme actual y extendido de una nueva capa de rodadura por el nuevo firme proyectado así como la construcción de un muro de contención de tierras del terraplén al margen derecho de dicho trazado.

Los capítulos más importantes son los movimientos de tierras así como los firmes. Además se incluyen trabajos previos, drenaje, estructuras, señalización, balizamiento, defensas e integración paisajística. Durante el tiempo que duren las obras son inevitables las molestias a usuarios y vecinos, que se tratarán de reducir a las estrictamente necesarias, tratando de reponer en el menor tiempo posible los servicios que puedan verse afectados.

Las obras objeto del Proyecto se encuentran dentro del municipio de Vimianzo, situado en la provincia de A Coruña.

2.2. PRESUPUESTOS, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Proyecto de Construcción "ENLACE DEL POLÍGONO DE VIMIANZO CON EL FUTURO CORREDO VG-1.5" asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES CINCO CIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (9.515.299,93€).



El PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA del Proyecto asciende a la cantidad de TRECE MILLONES SETECIENTOS UN MIL OCHENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (13.701.080,37€).

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SETENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS (77.928,03€).

El PRESUPUESTO DE LICITACIÓN MÁS IVA del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CIENTO DOCE MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (112.208,57€).

El plazo de ejecución de la obra previsto es de 18 meses, con la distribución de trabajos recogida en el Anejo nº20: 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, balizamiento y defensas
- Ordenación ecológica, estética y paisajística
- Reposición de servicios afectados
- Obras complementarias
- 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 RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

4.1. RIESGOS LABORALES

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.
 - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha 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 ambientes húmedos y encharcados.
- Derivados de los trabajos realizados en ambientes 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, furgones mixtos 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 personal 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 embridados 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 2021

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Marcos Pardiñas García



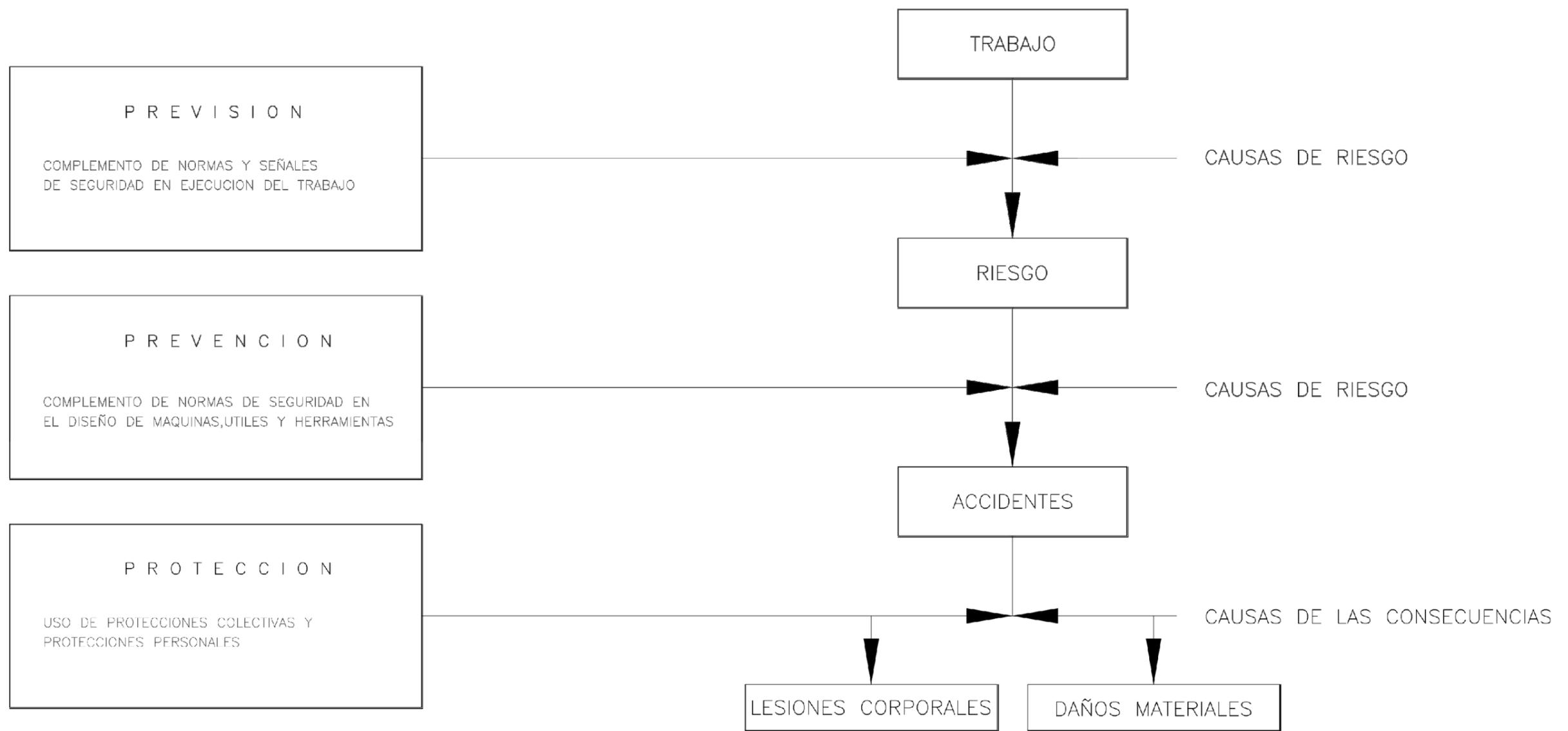
2. PLANOS



ÍNDICE

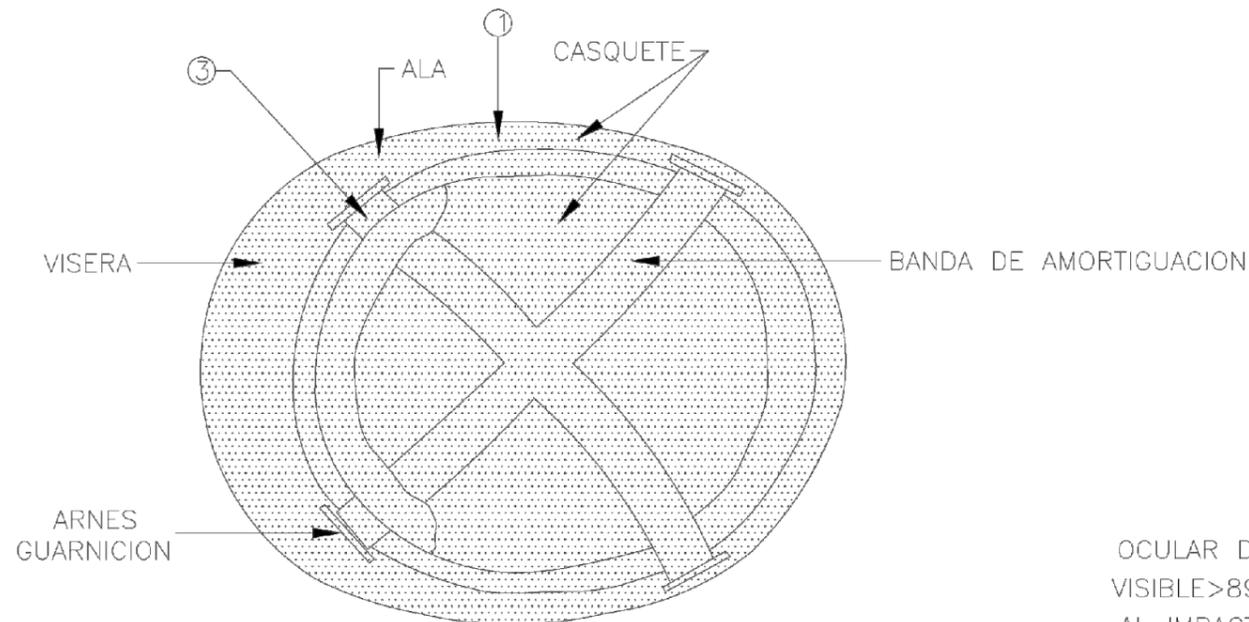
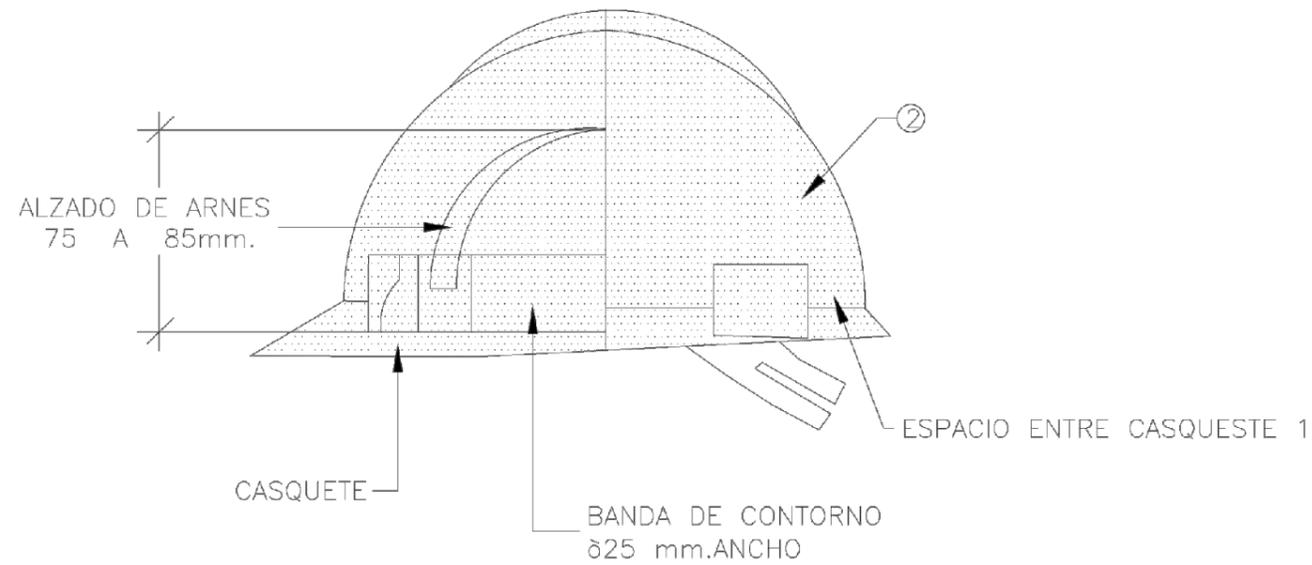
1. MEDIDAS GENERALES
2. PROTECCIONES INDIVIDUALES
3. PROTECCIONES COLECTIVAS
4. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS
5. SALUD Y BIENESTAR
6. FORMACIÓN
7. INSTALACIONES AUXILIARES

MEDIDAS DE SEGURIDAD

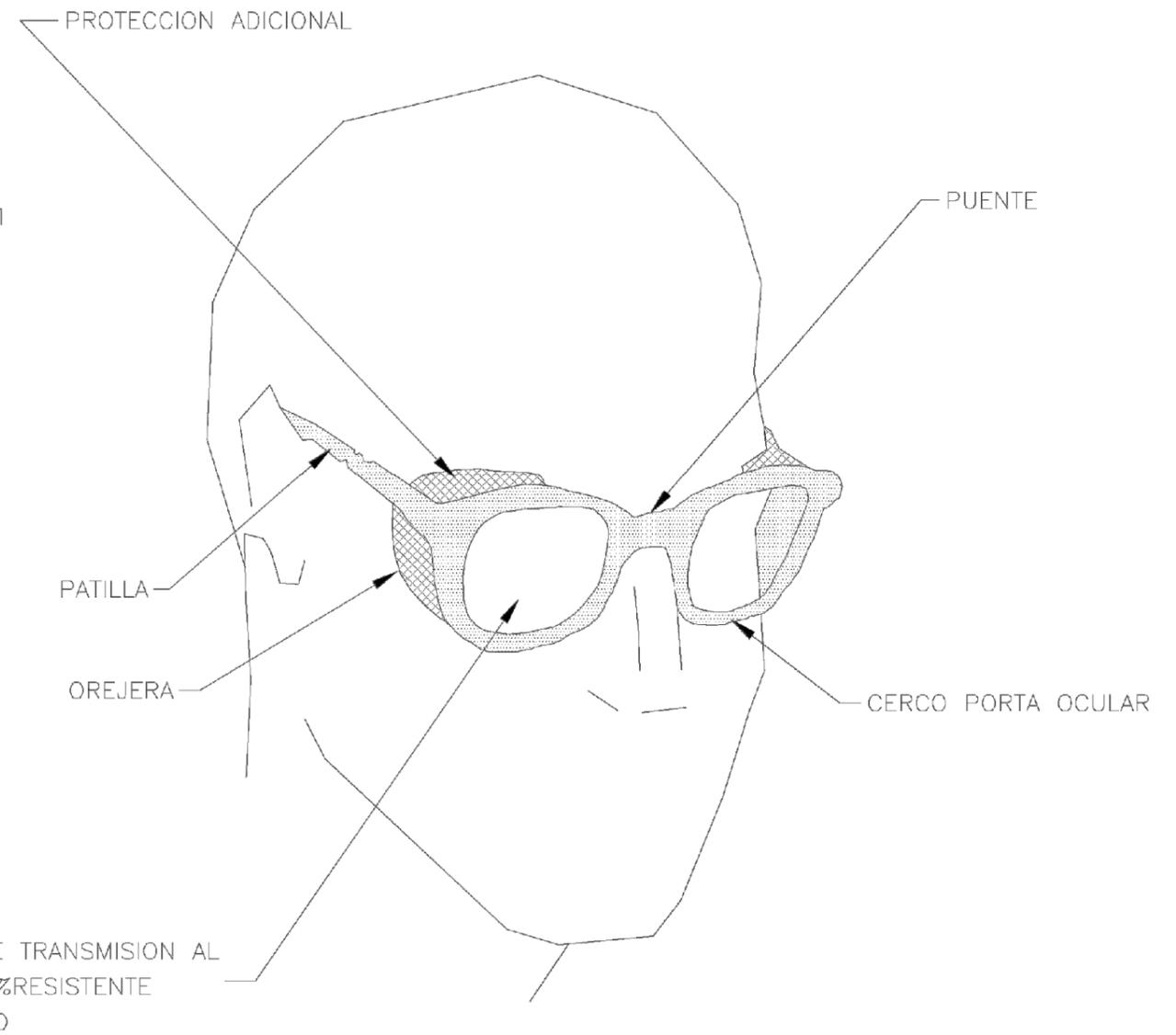


MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

- 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

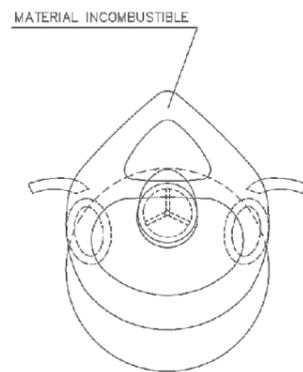
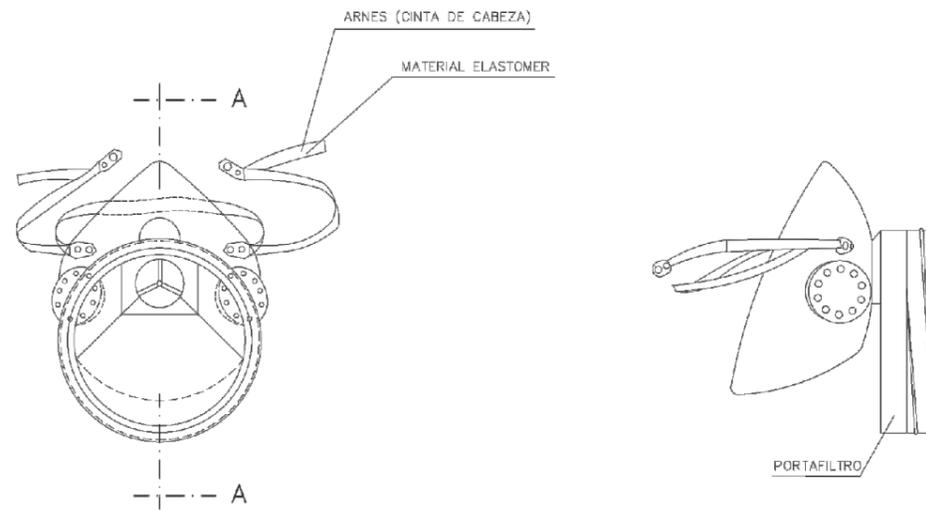


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

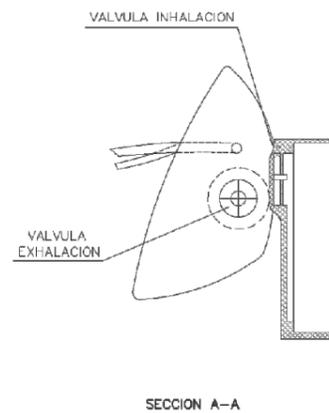


LENTES DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

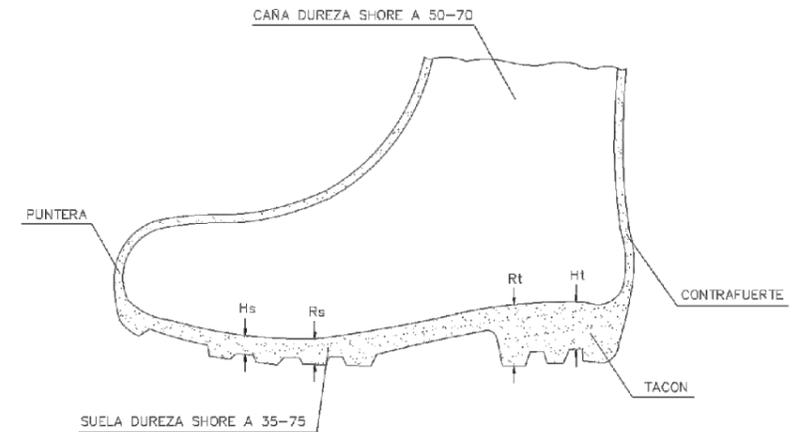




MASCARILLA ANTIPOLVO

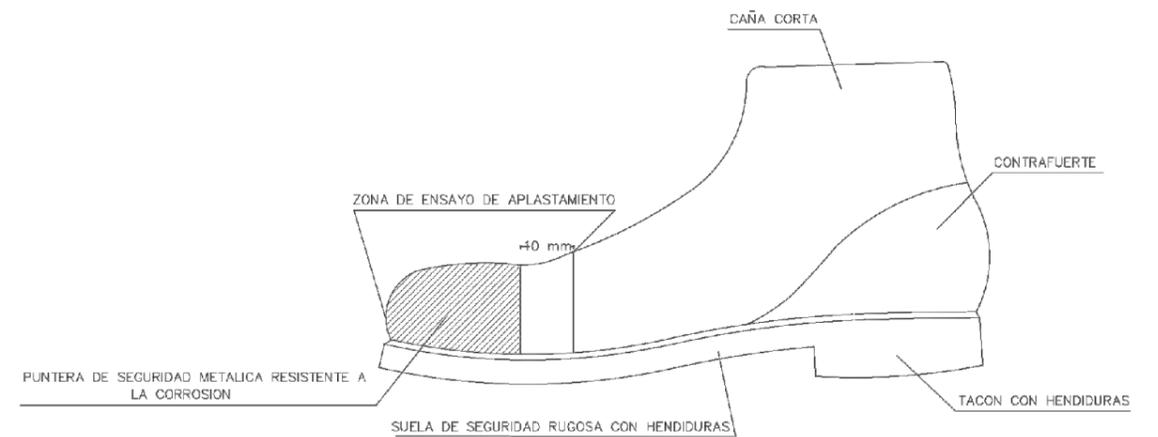


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

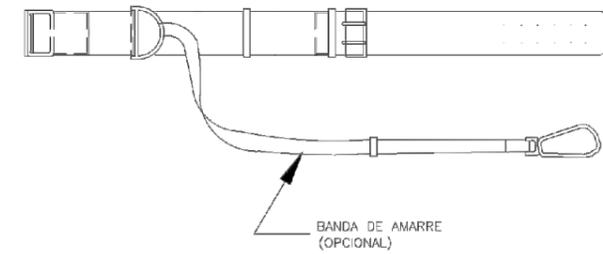
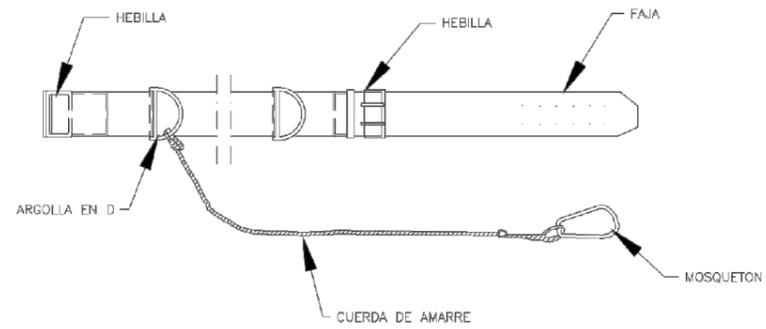


Hs Hendidura de la suela = 5 mm
 Rs Resalte de la suela = 9 mm
 Ht Hendidura del tacón = 20 mm
 Rt Resalte del tacón = 25 mm

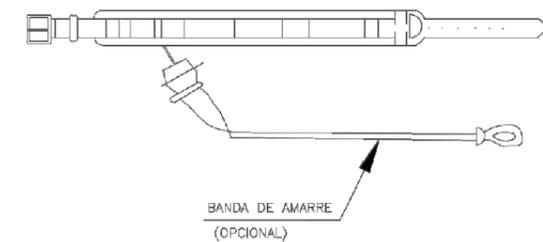
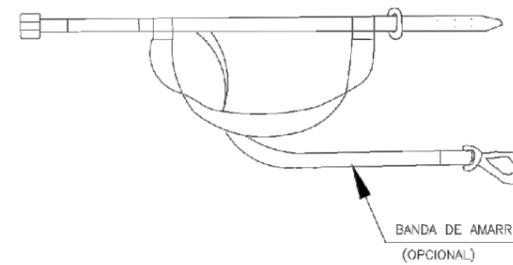
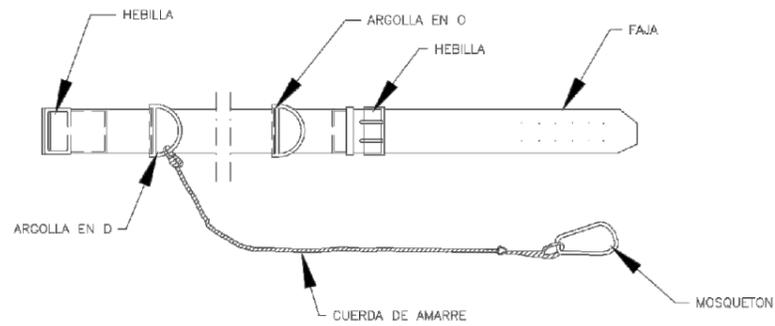
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



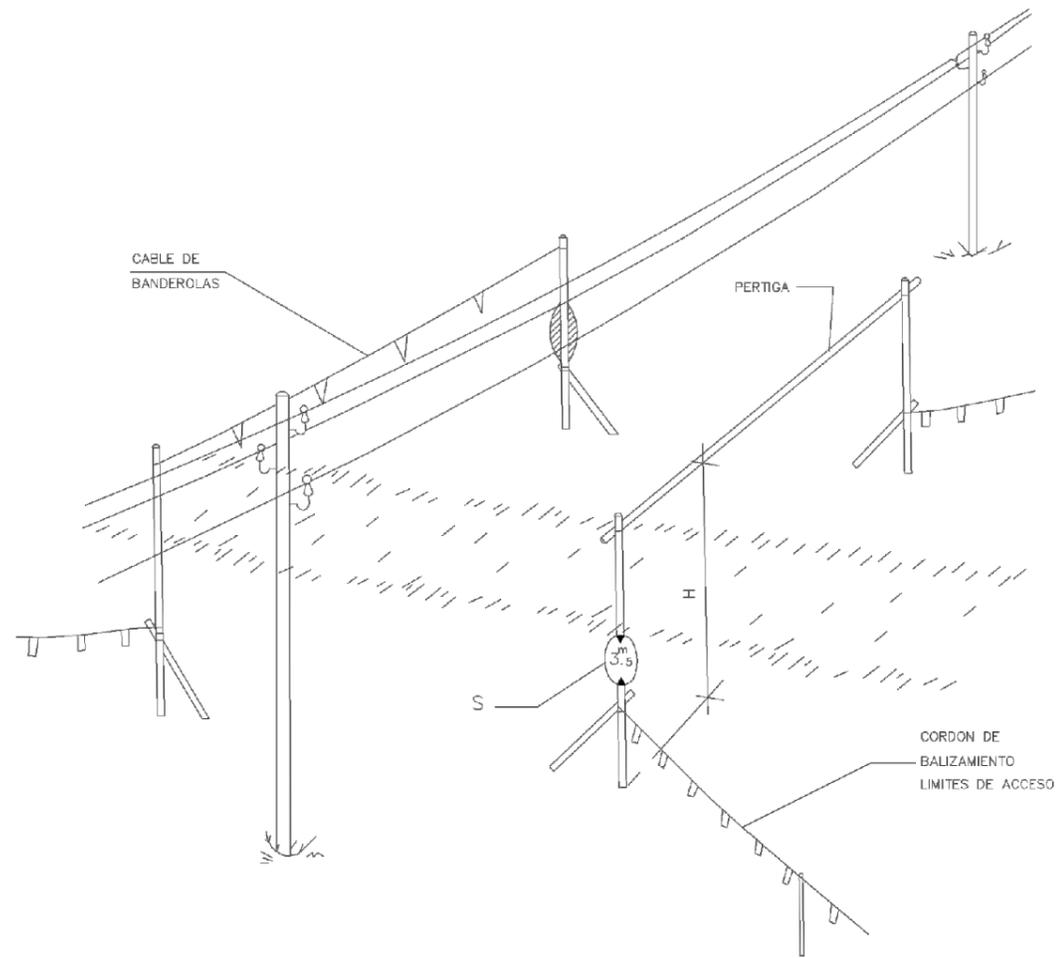
TIPO - 1



TIPO - 2

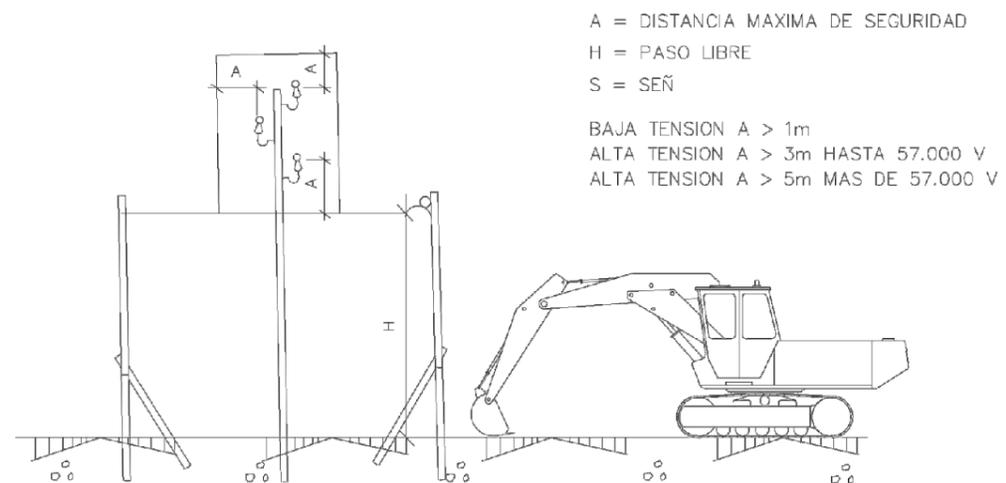
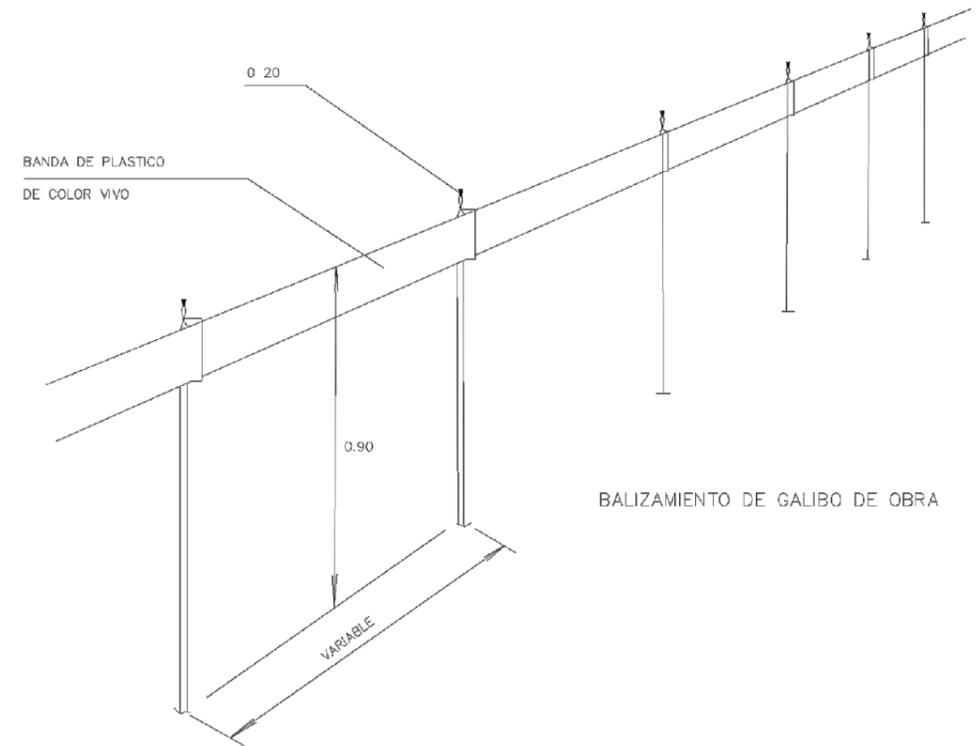


BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

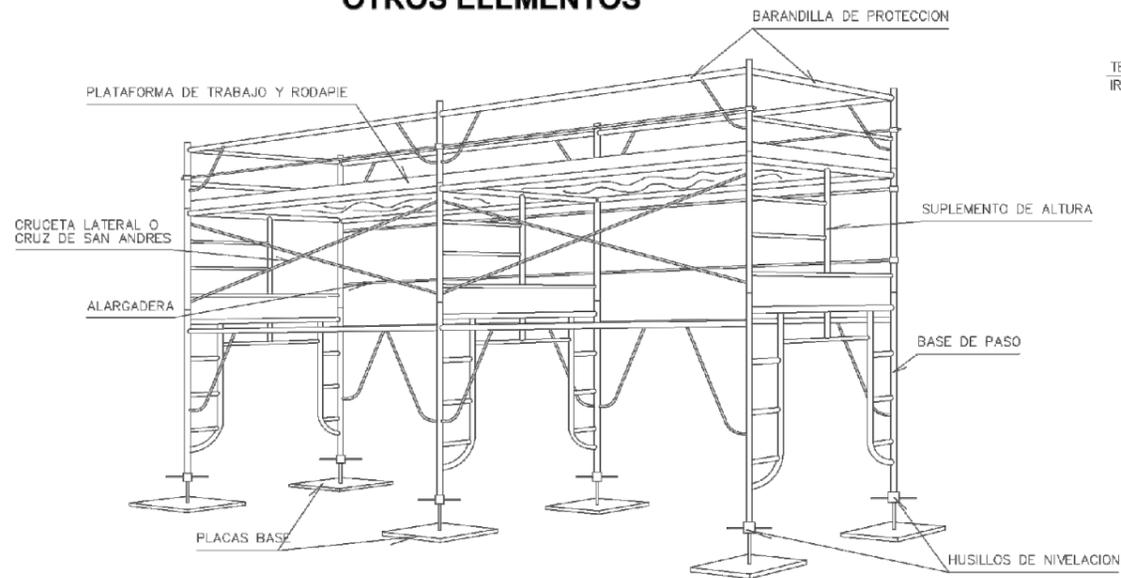


DETALLE-2

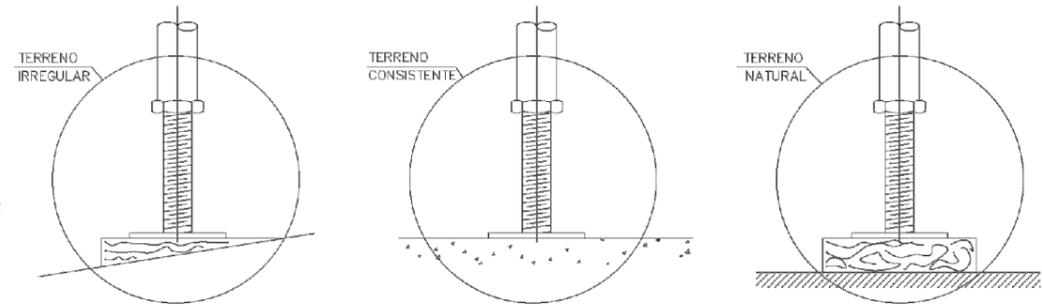
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



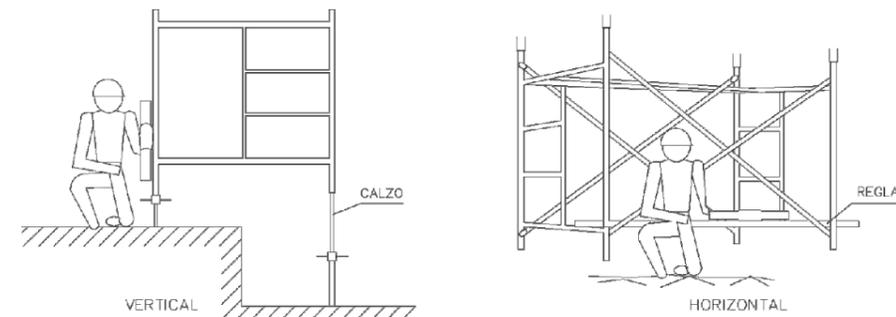
OTROS ELEMENTOS



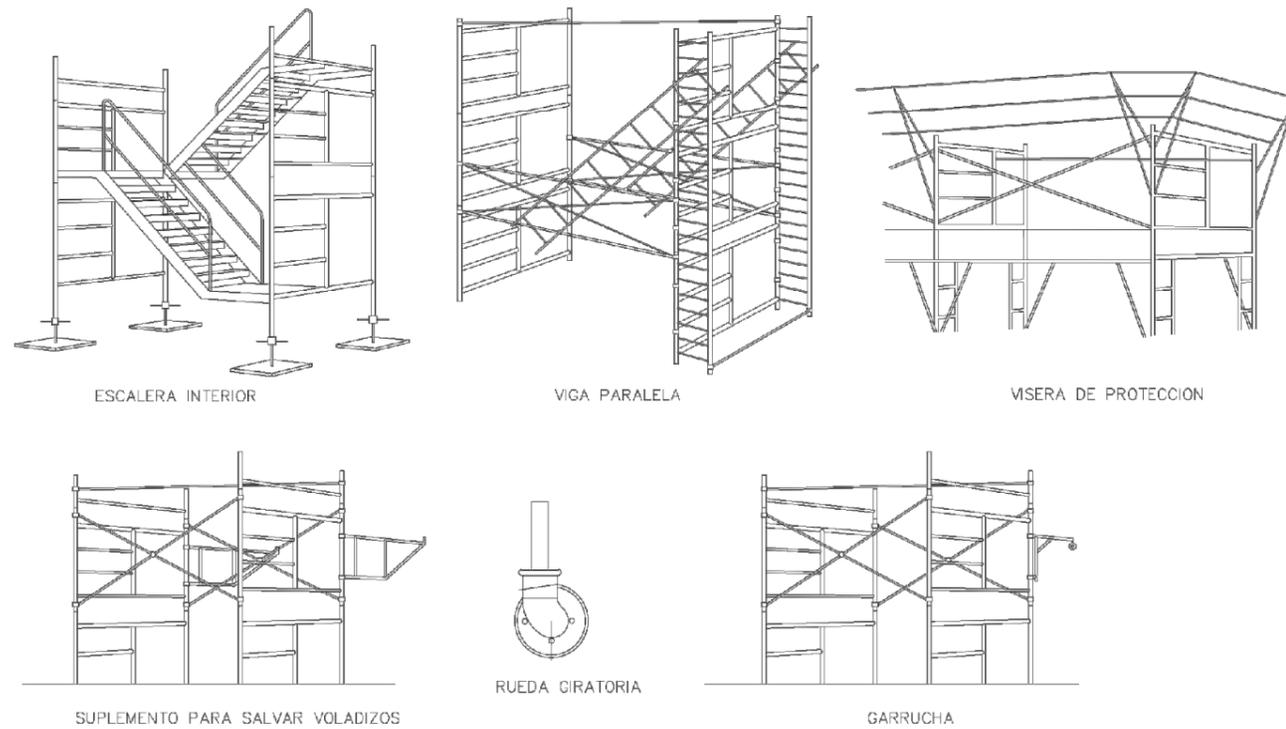
ARRANQUE



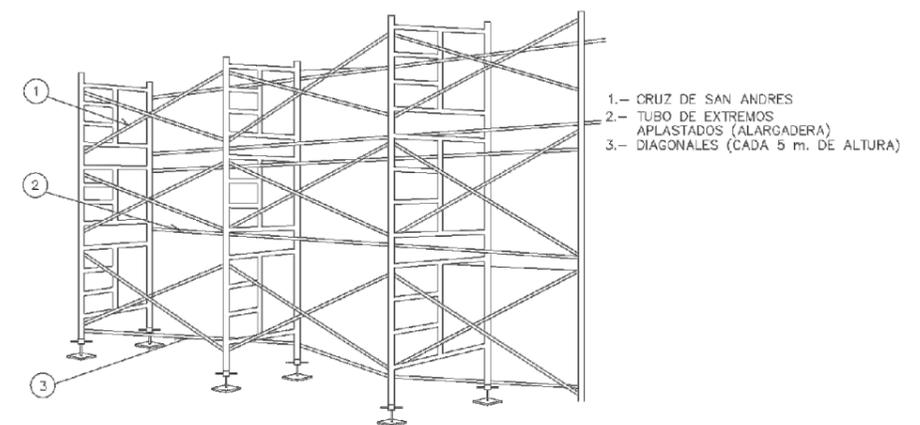
NIVELACION



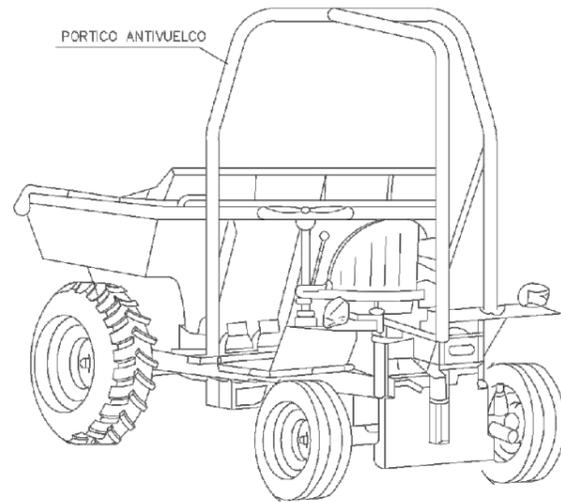
ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



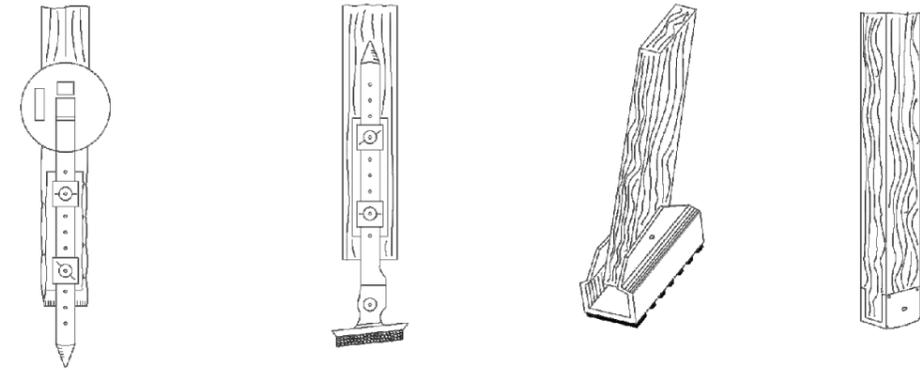
ARRIOSTRAMIENTO



DUMPER

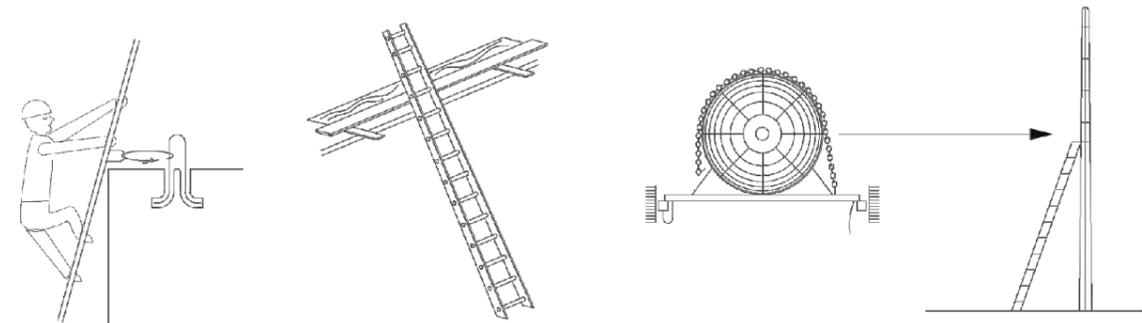
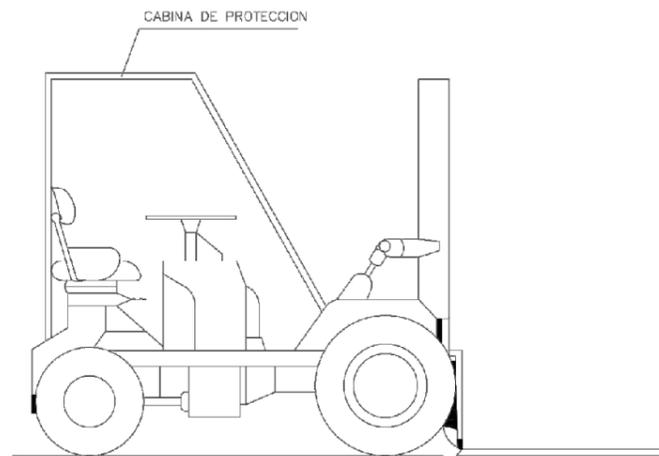


MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



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)

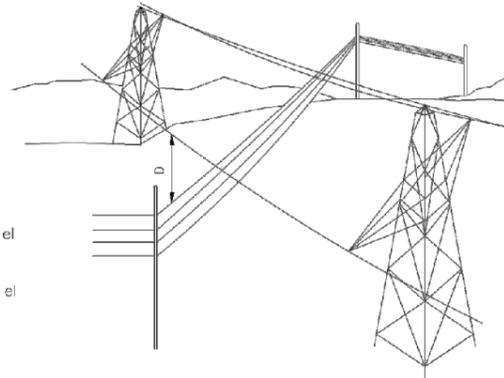
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U-L1-L2}{100} \text{ m}$$

U = Tension nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea de A.T. (m)

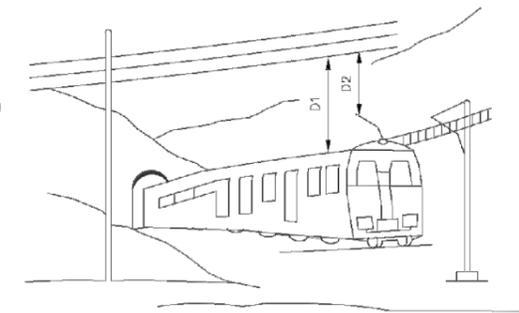
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea B.T. (m)



CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

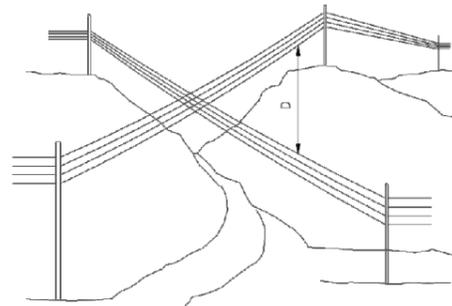
D2 > 0.3 m. (en le caso de TROLES respecto a la posición mas desfavorable de este)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

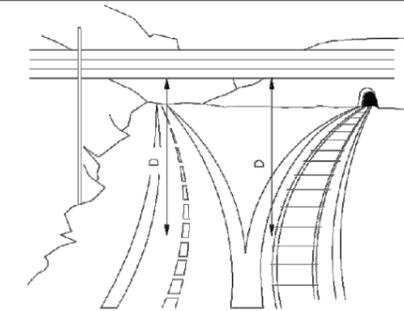
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo comun ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor mas bajo en el punto de flecha maxima)

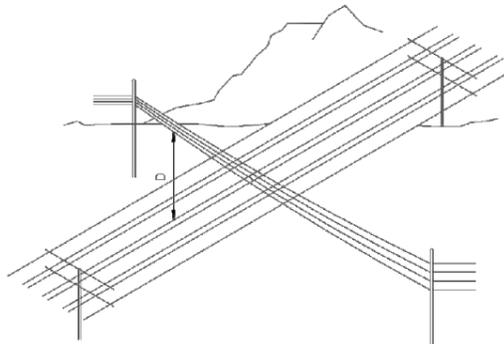


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



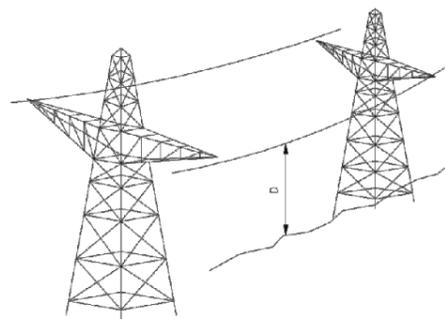
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

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



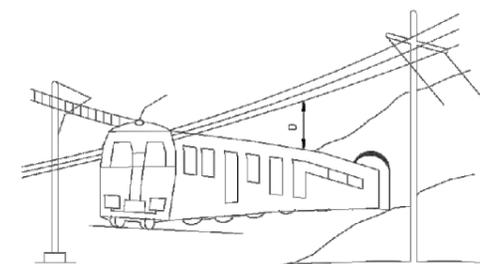
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(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 aereas y de telecomunicaciones
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$$

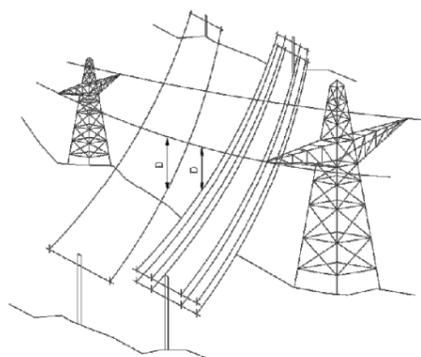
U = Tension nominal en kv de la línea superior

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)

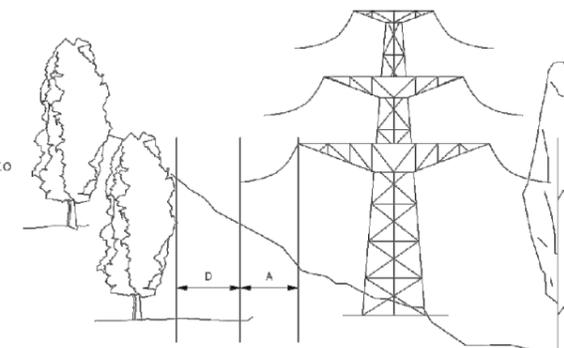
$$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tension de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)

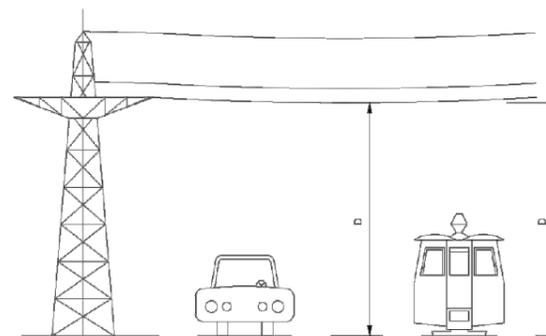


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

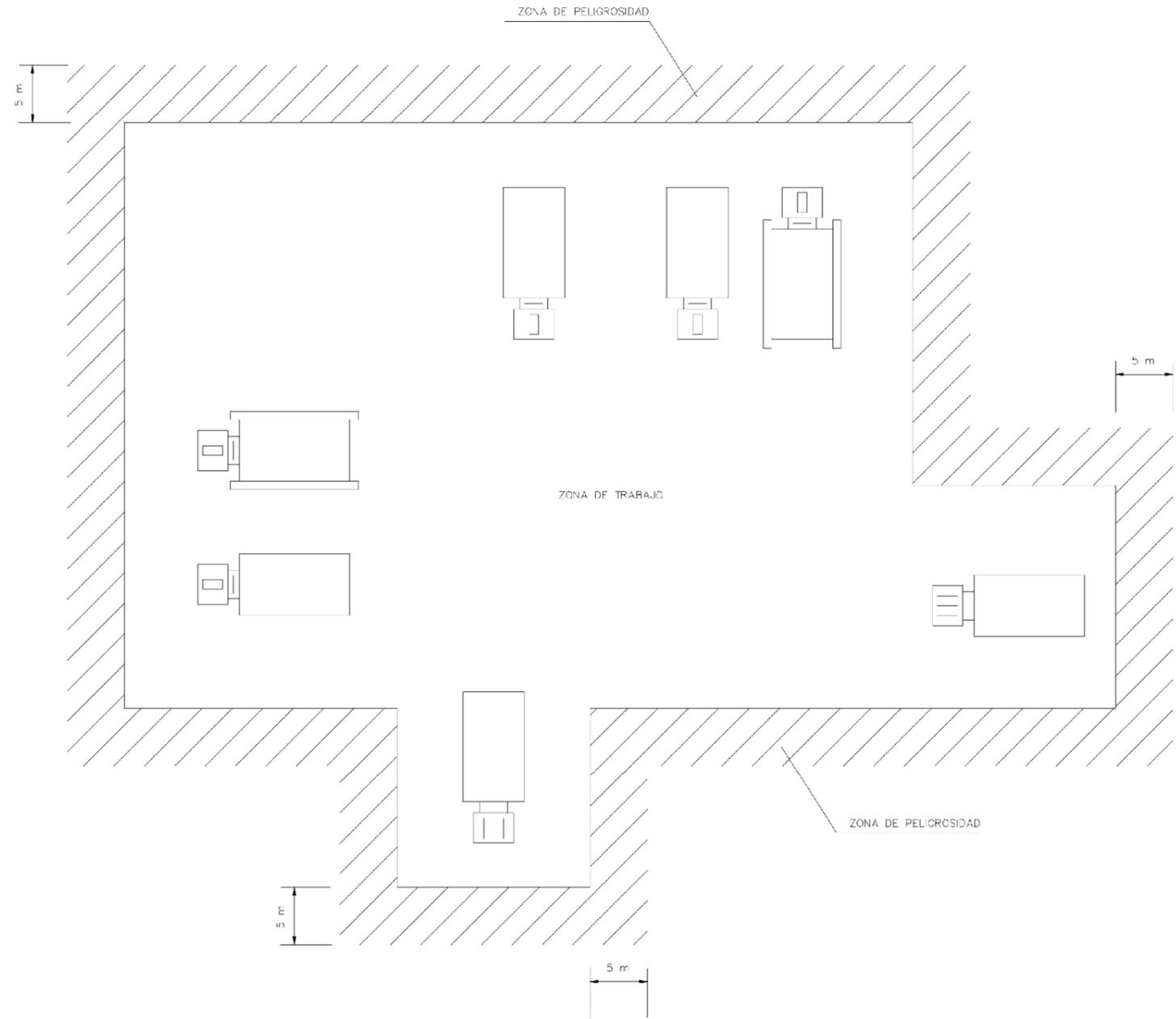
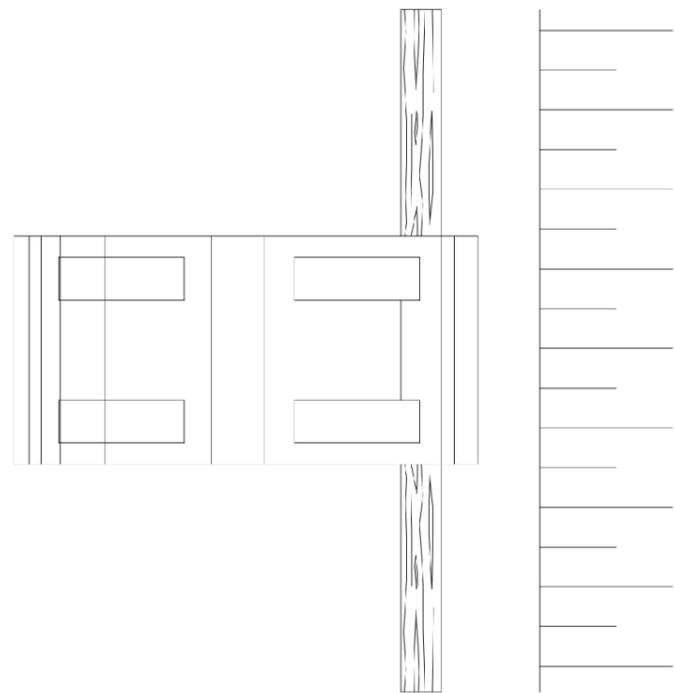
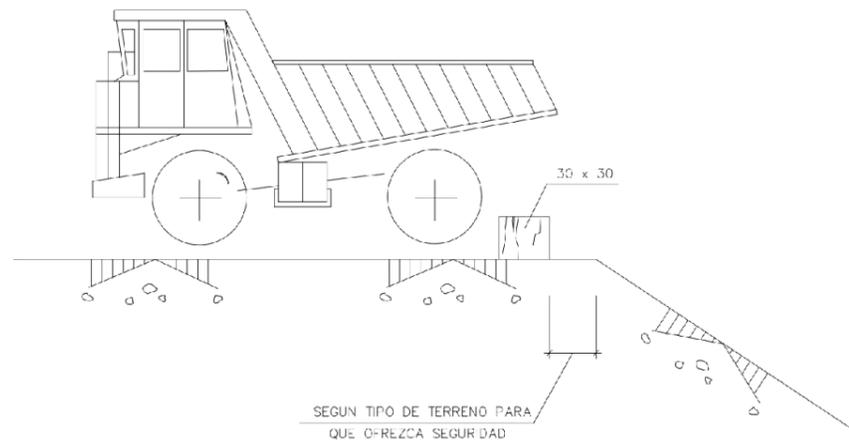
$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(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



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:

ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA,
MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA:

S/E

NÚMERO DE

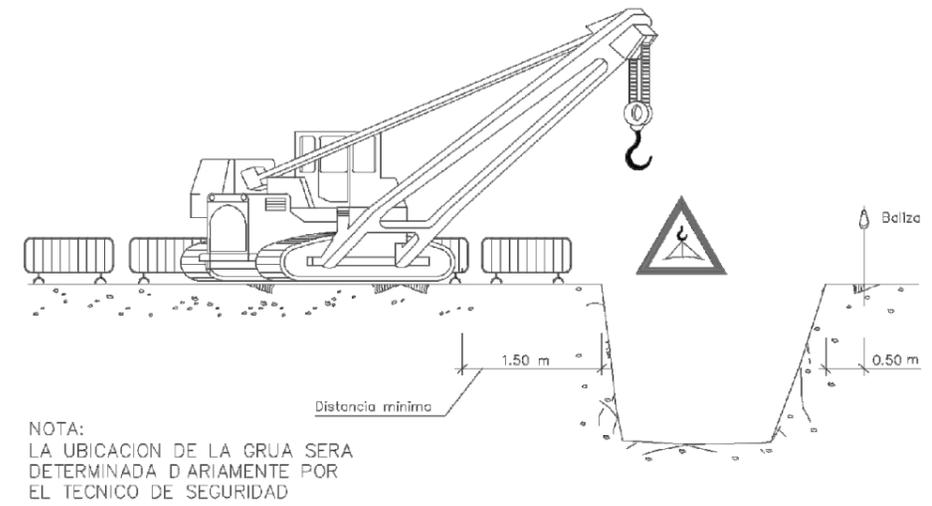
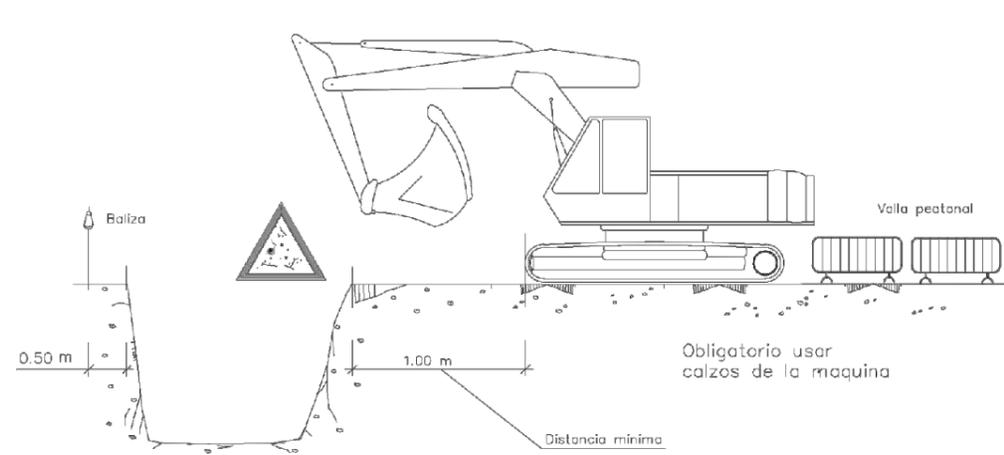
PLANO: 3

HOJA 6 DE 20

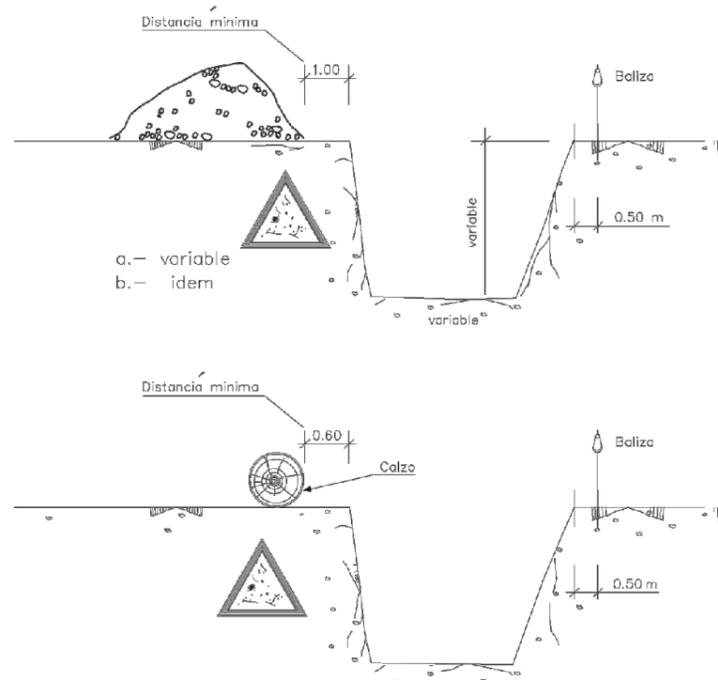
FECHA:

OCTUBRE 2021

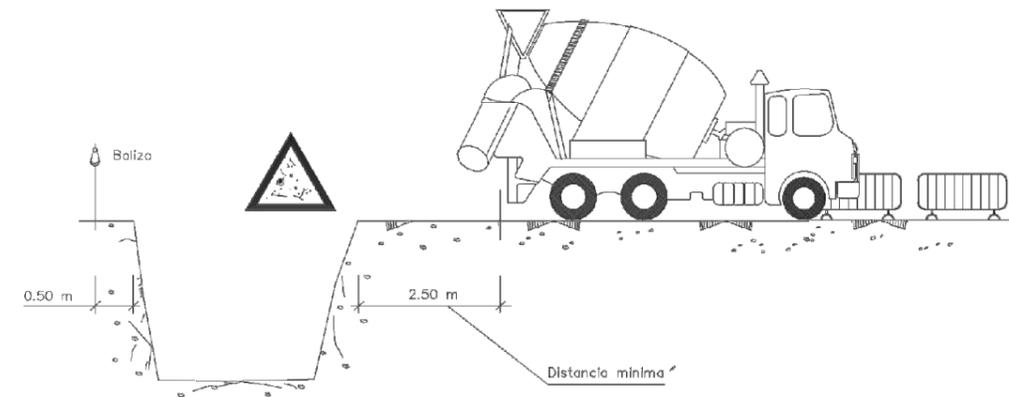
EXCAVACION

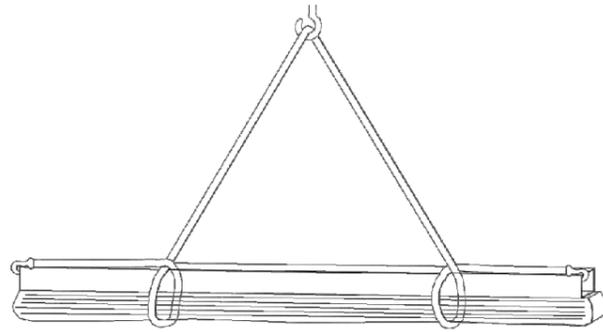


ACOPIOS

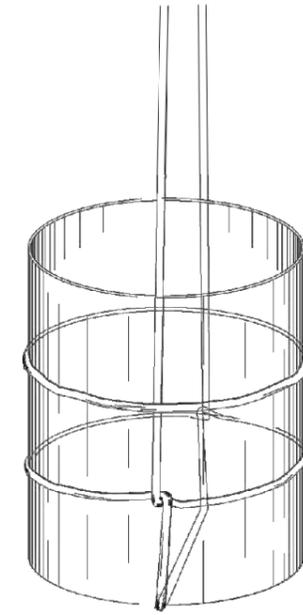


ELEMENTOS VIBRATORIOS

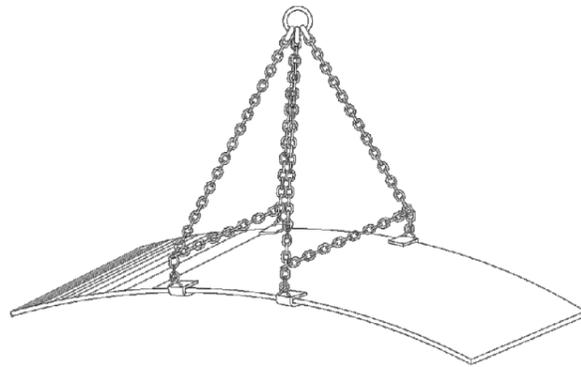




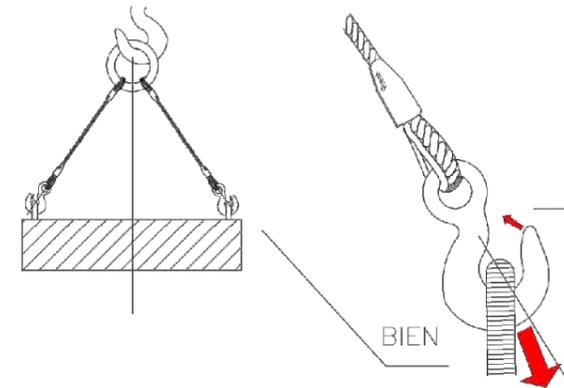
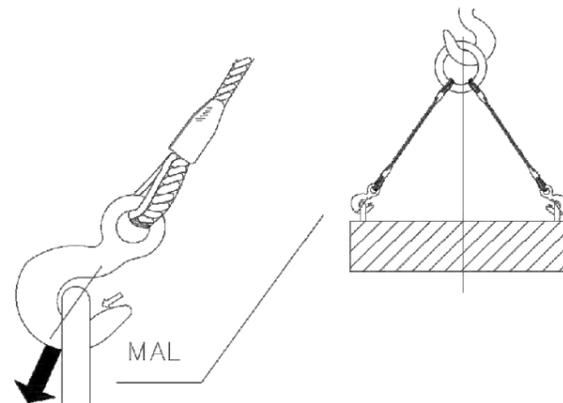
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



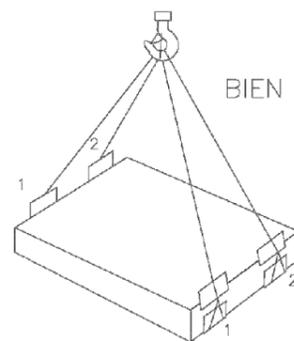
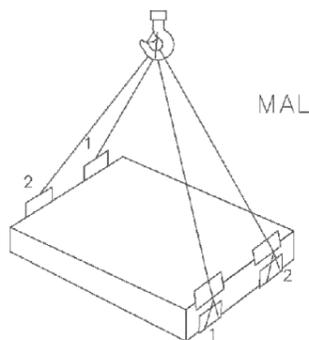
AMARRE DE BIDONES



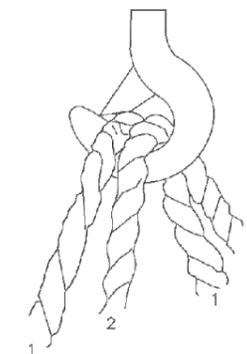
PLANCHA LARGA

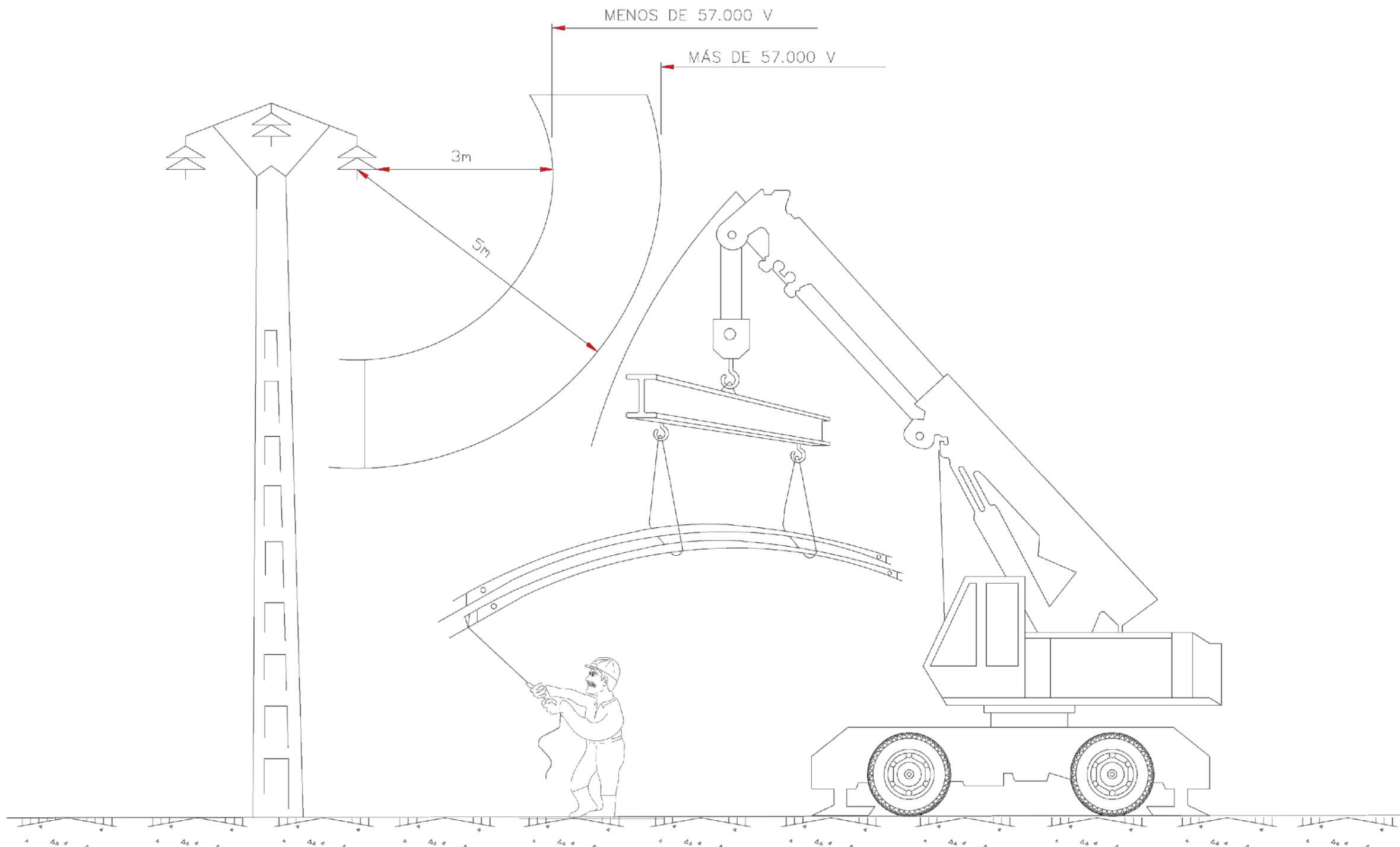


GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

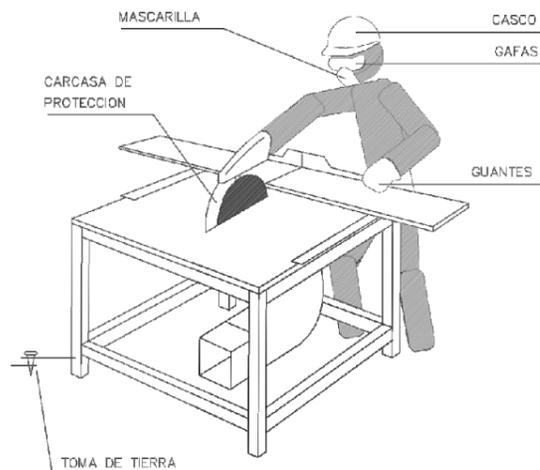
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA,
MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA:
S/E

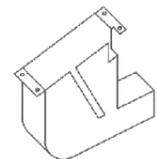
NÚMERO DE
PLANO: 3
HOJA 9 DE 20

FECHA:
OCTUBRE 2021

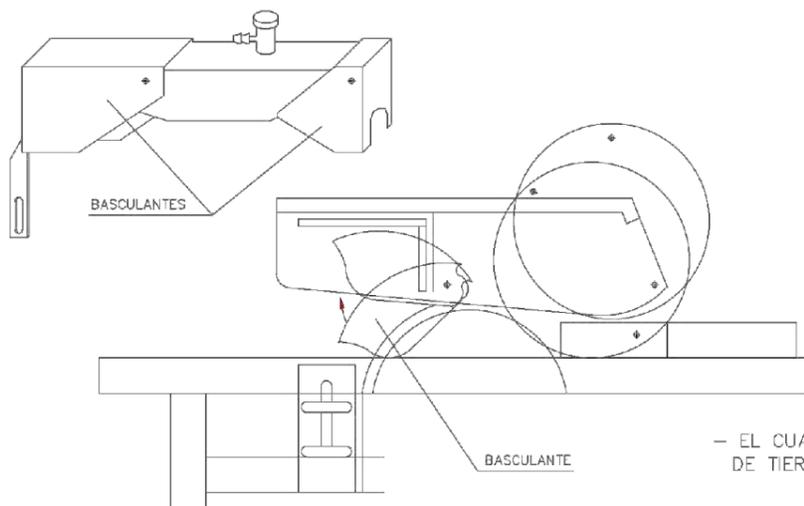
SIERRA CIRCULAR



- 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 EXTREMARSE 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.

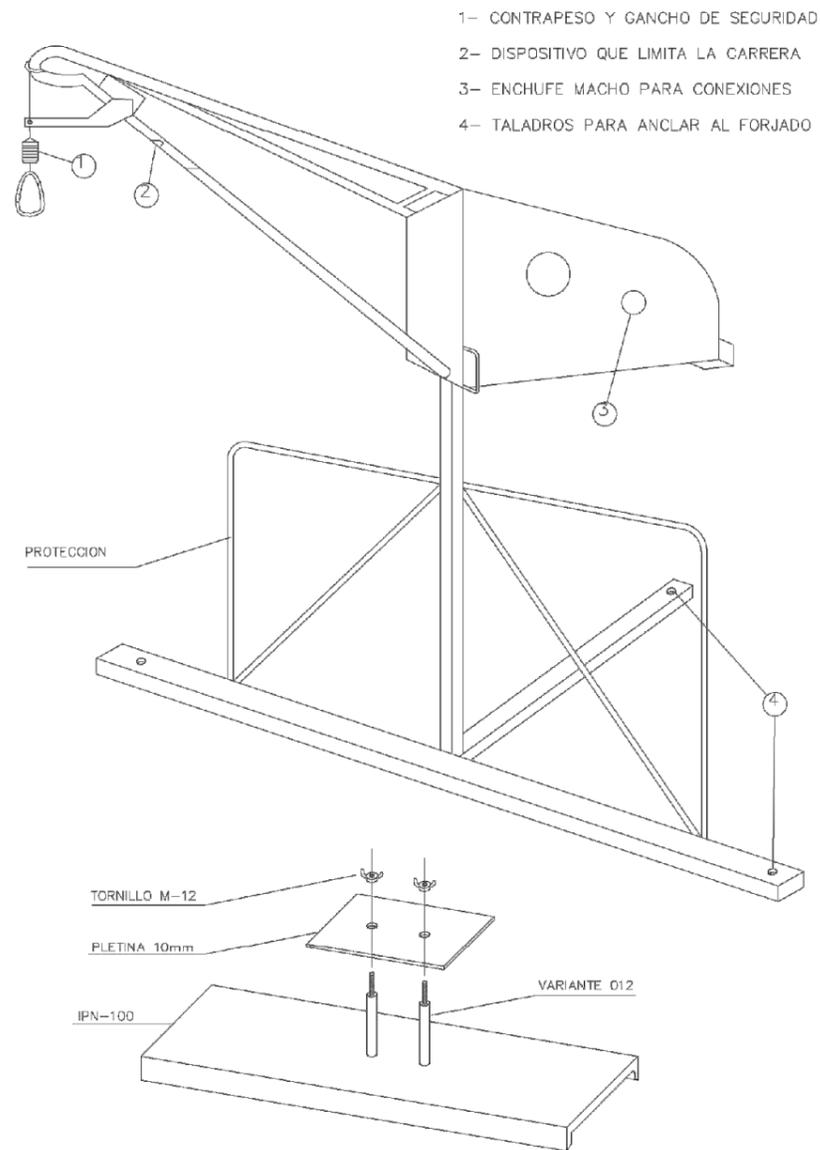


RESGUARDO INFERIOR

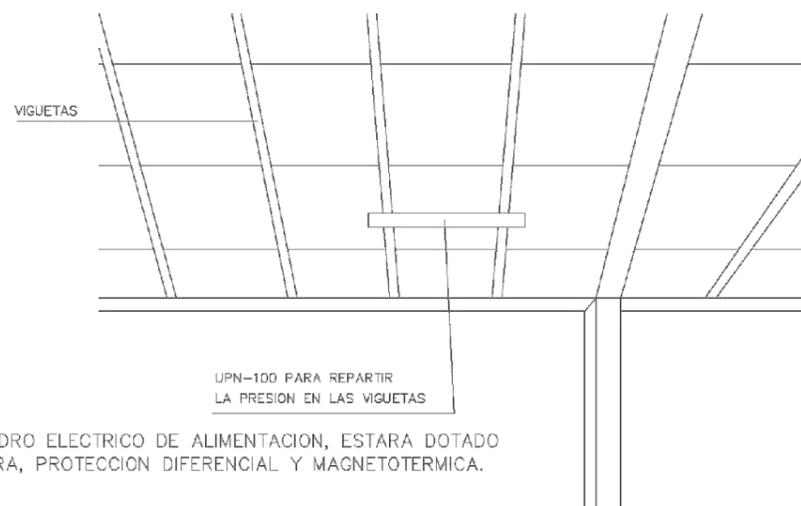


CARCASAS PROTECTORAS

MAQUINILLO

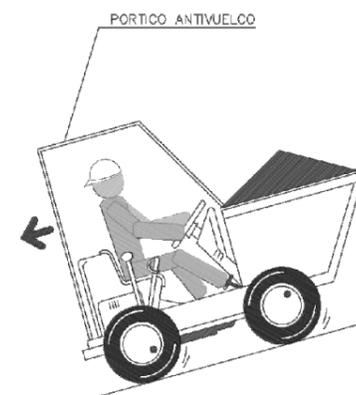


SOLUCIÓN AL FORJADO



- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

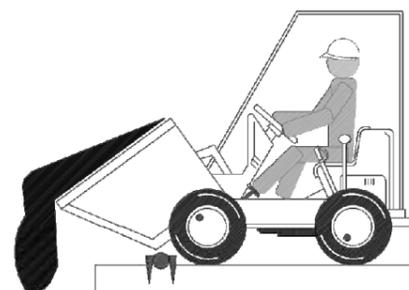
DUMPER



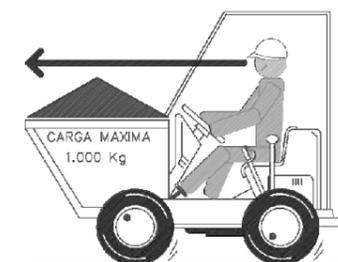
- CON EL VEHÍCULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRÁS.



- NO SE DEBE CICLAR 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 CICLAR POR VÍAS PÚBLICAS ESTARÁN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA:

S/E

NÚMERO DE PLANO: 3

HOJA 10 DE 20

FECHA:

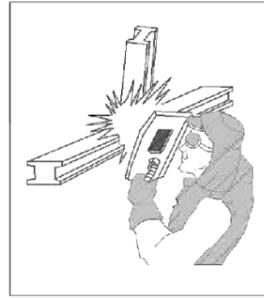
SEPTIEMBRE 2021

SOLDADURA ELECTRICA



USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

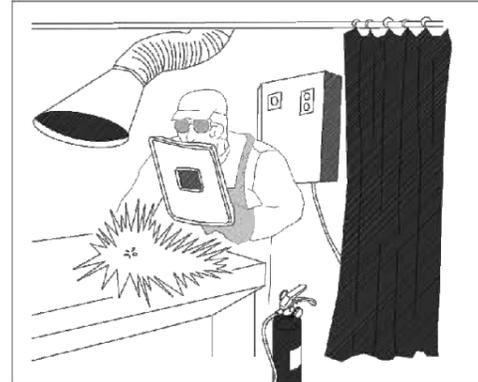
- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MANDIL
- CUANTES
- POLAINAS



-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

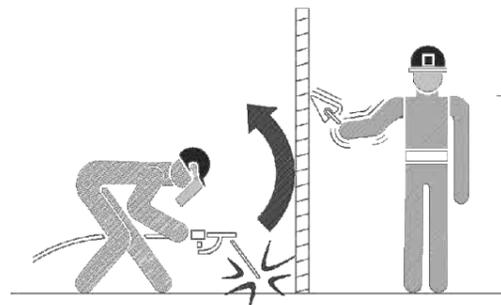


-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.
-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.

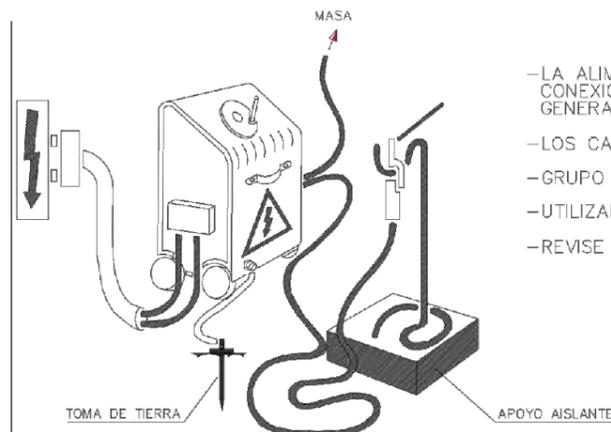


AISLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

-CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
-EXTRACCION DE HUMO.
-SE DISPONDRA DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.

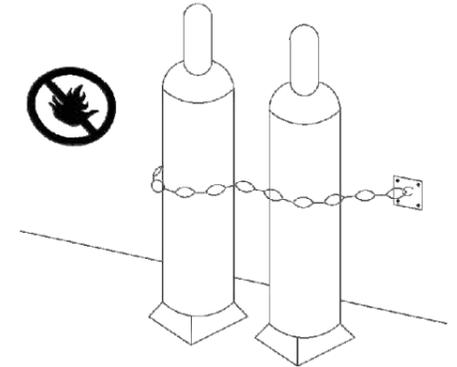
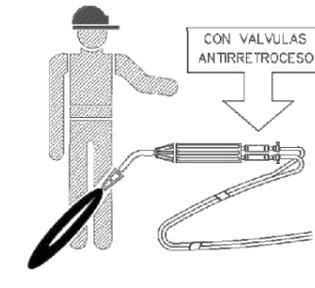


-EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



-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.

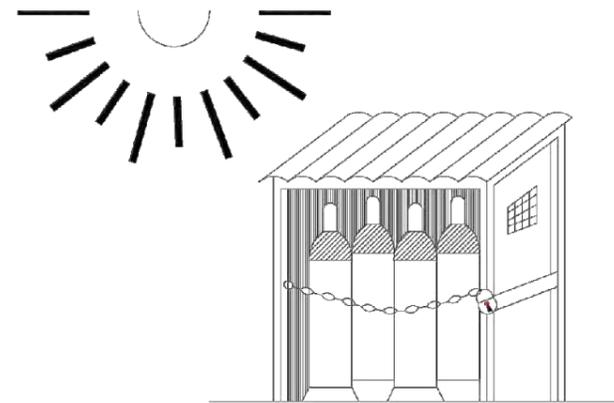
SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE



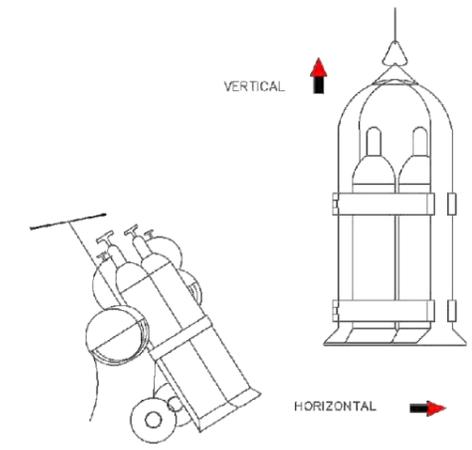
- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.

- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMAS.

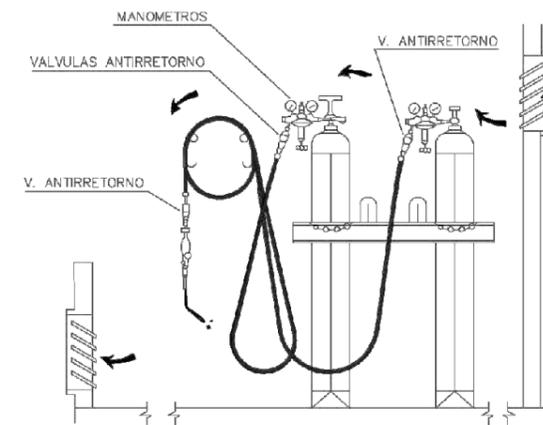
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTE DE CALOR.



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.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:

ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA:

S/E

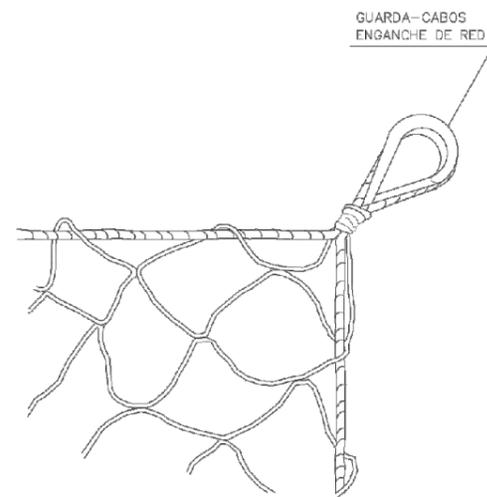
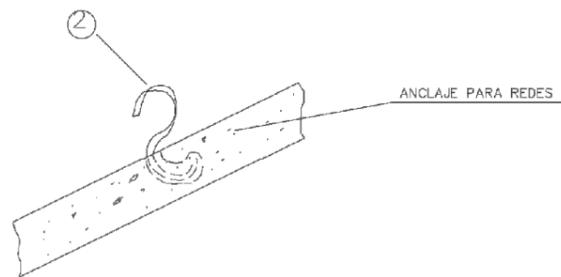
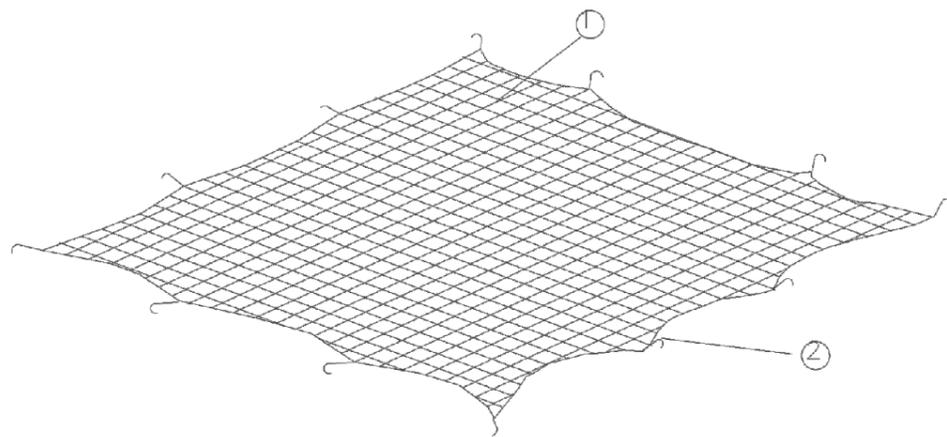
NÚMERO DE PLANO: 3

HOJA 11 DE 20

FECHA:

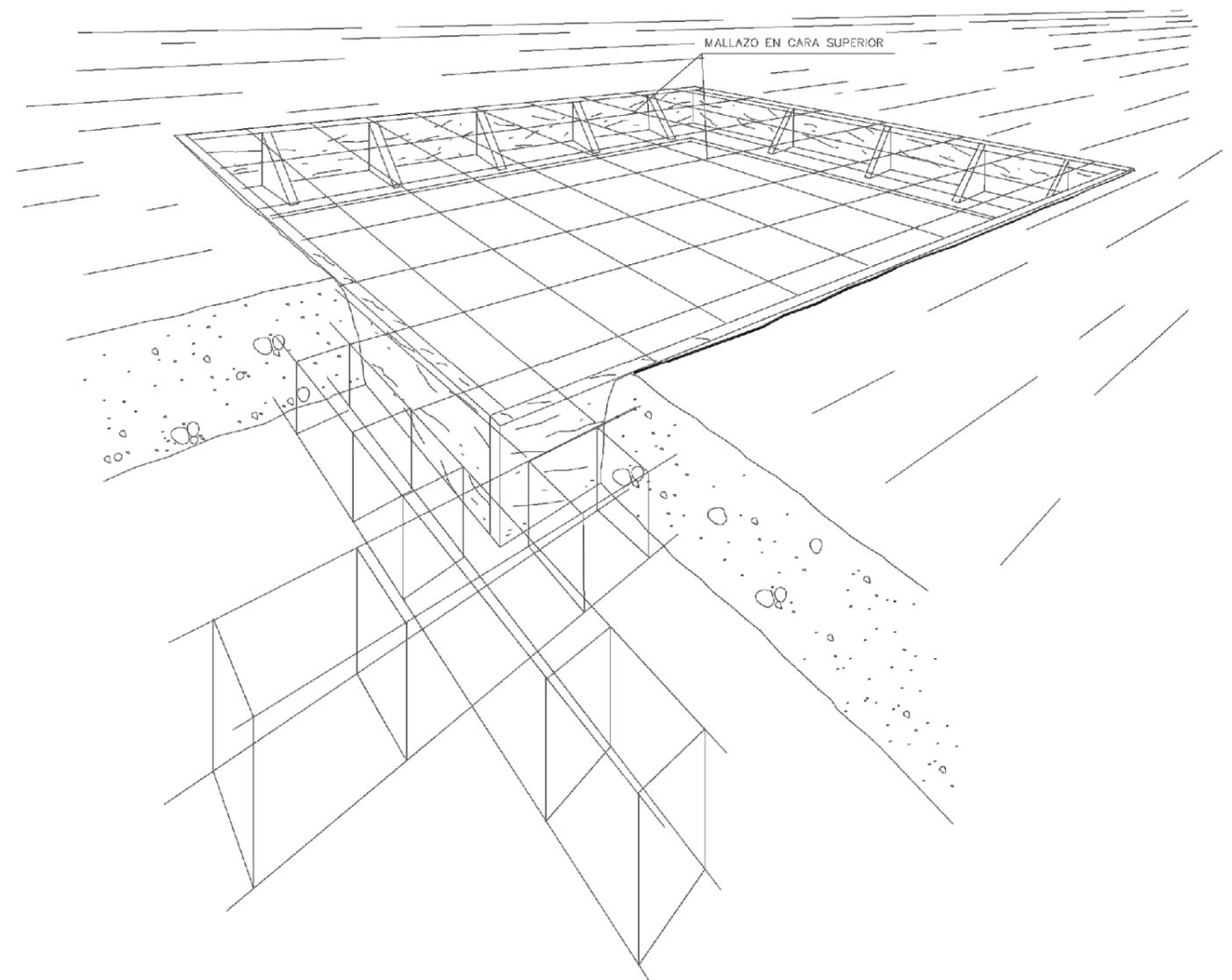
OCTUBRE 2021

RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

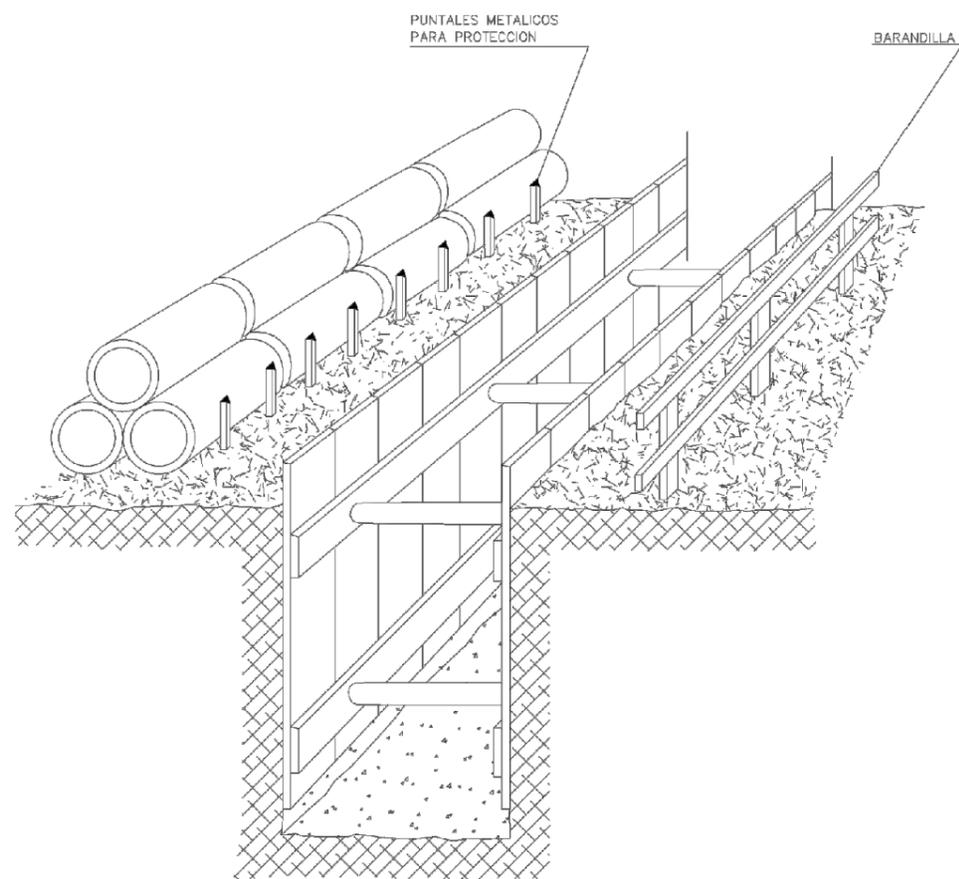
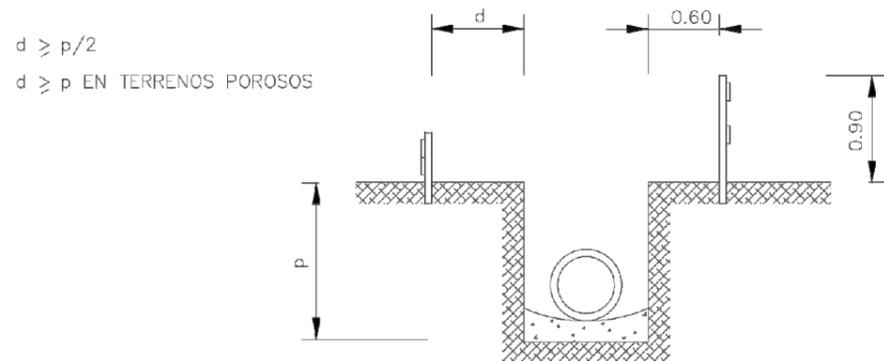


- ① Red de proteccion de hilo de 1 cm de diametro
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigon

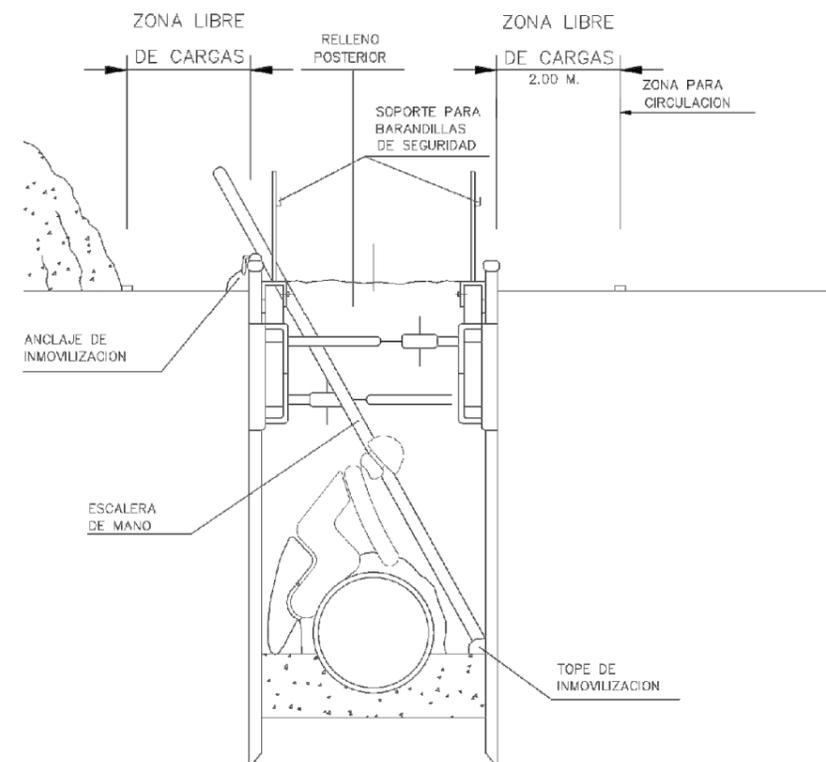
PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



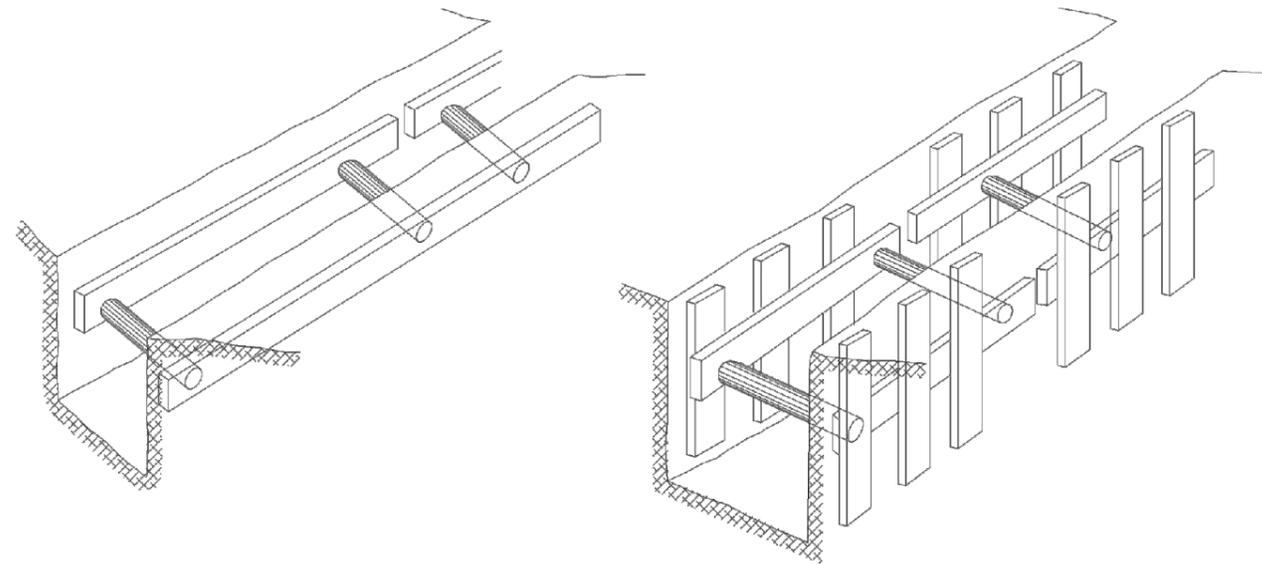
ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA



PROTECCION EN ZANJAS

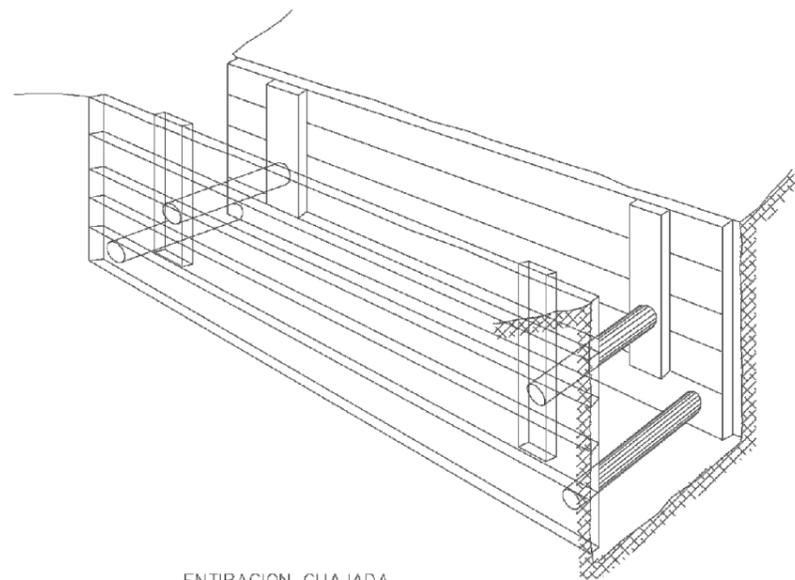


ENTIBACION DE ZANJAS



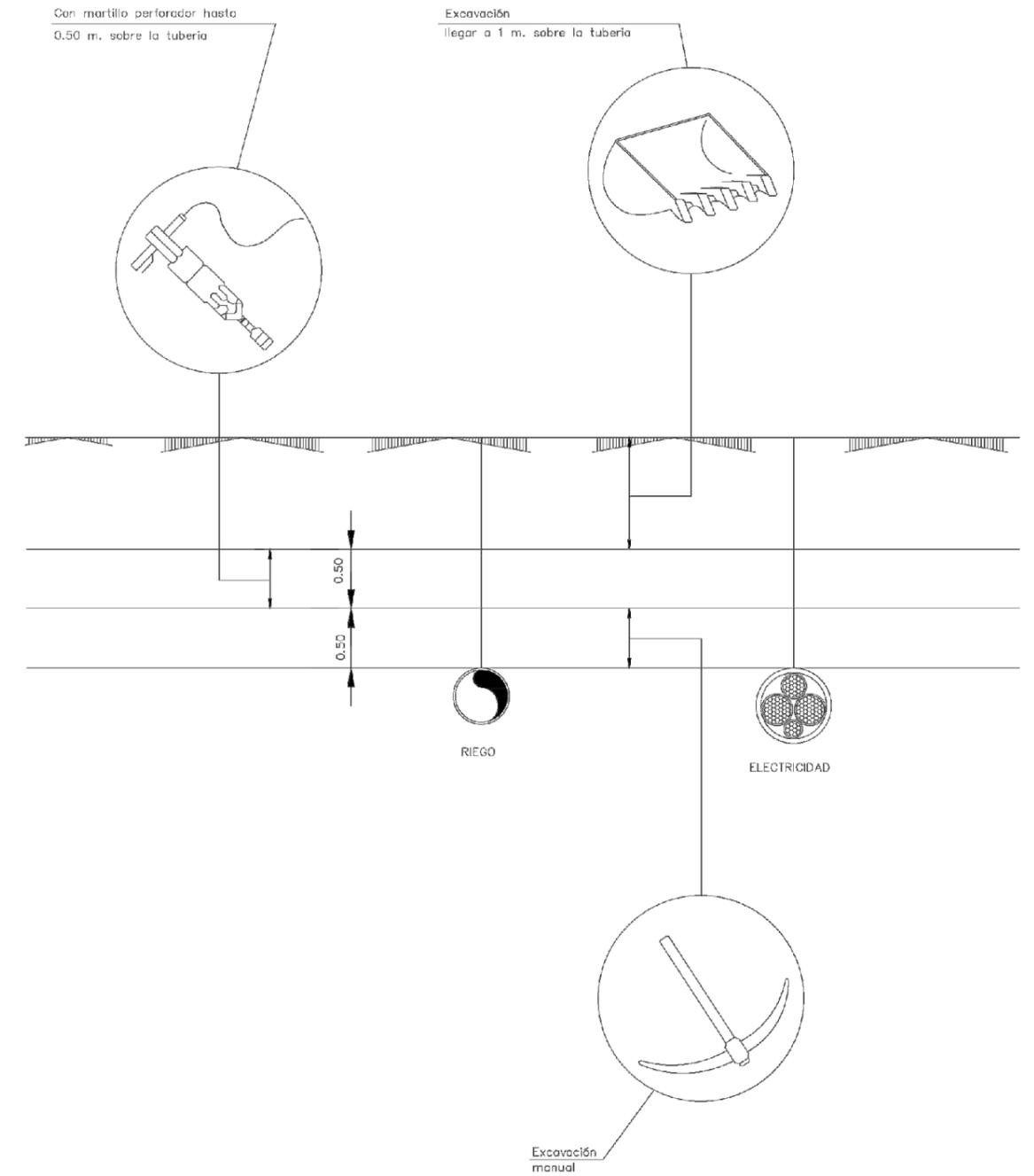
ENTIBACION LIGERA

ENTIBACION SEMICUJADA

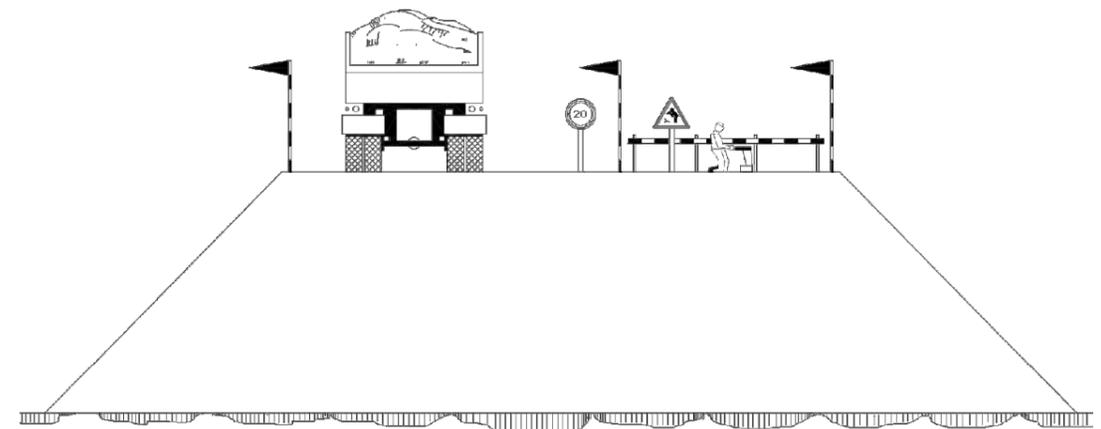
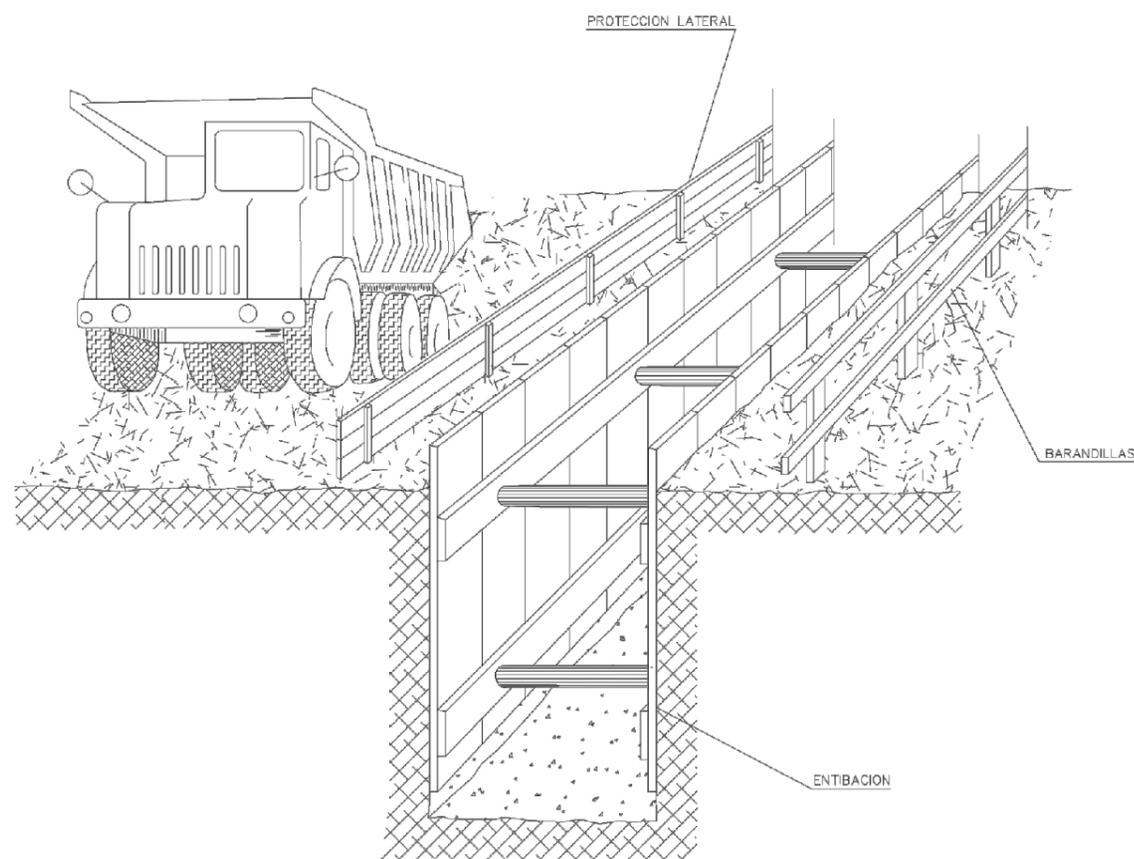
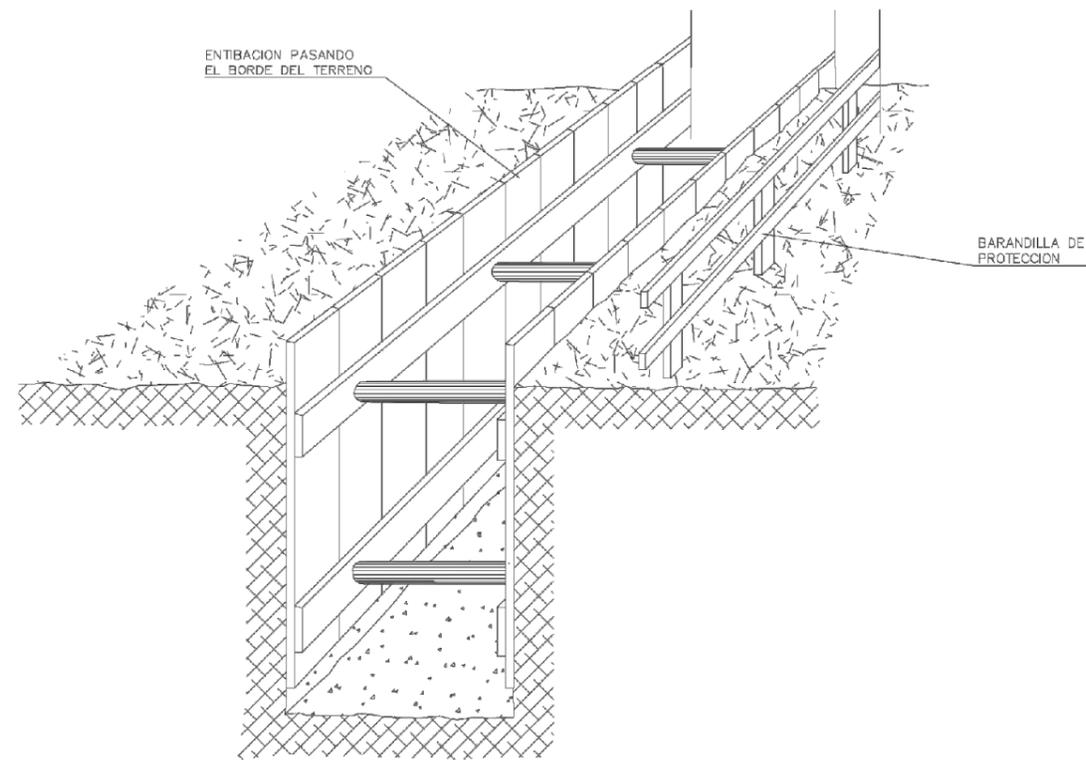


ENTIBACION CUJADA

SEGURIDAD EN EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES



SANEAMIENTO HORIZONTAL



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

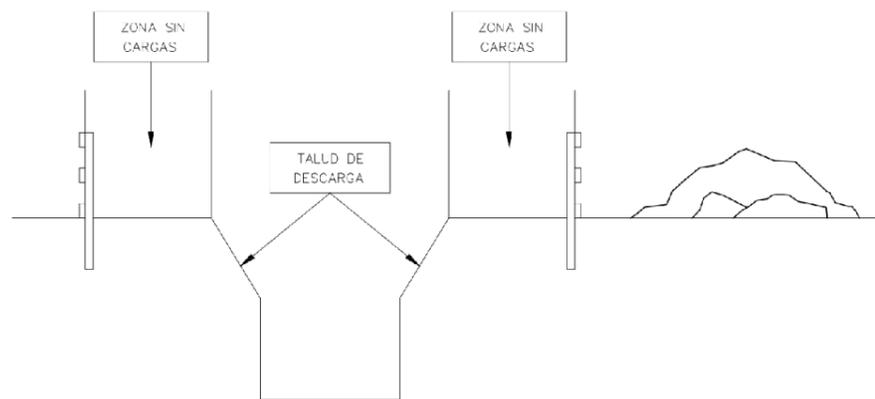
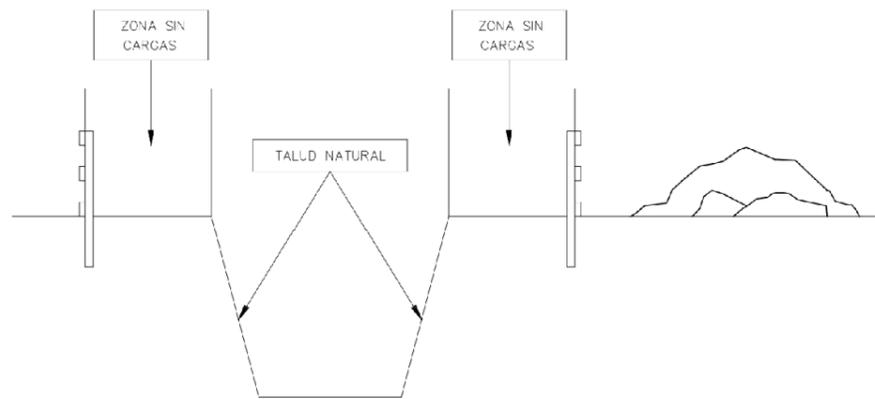
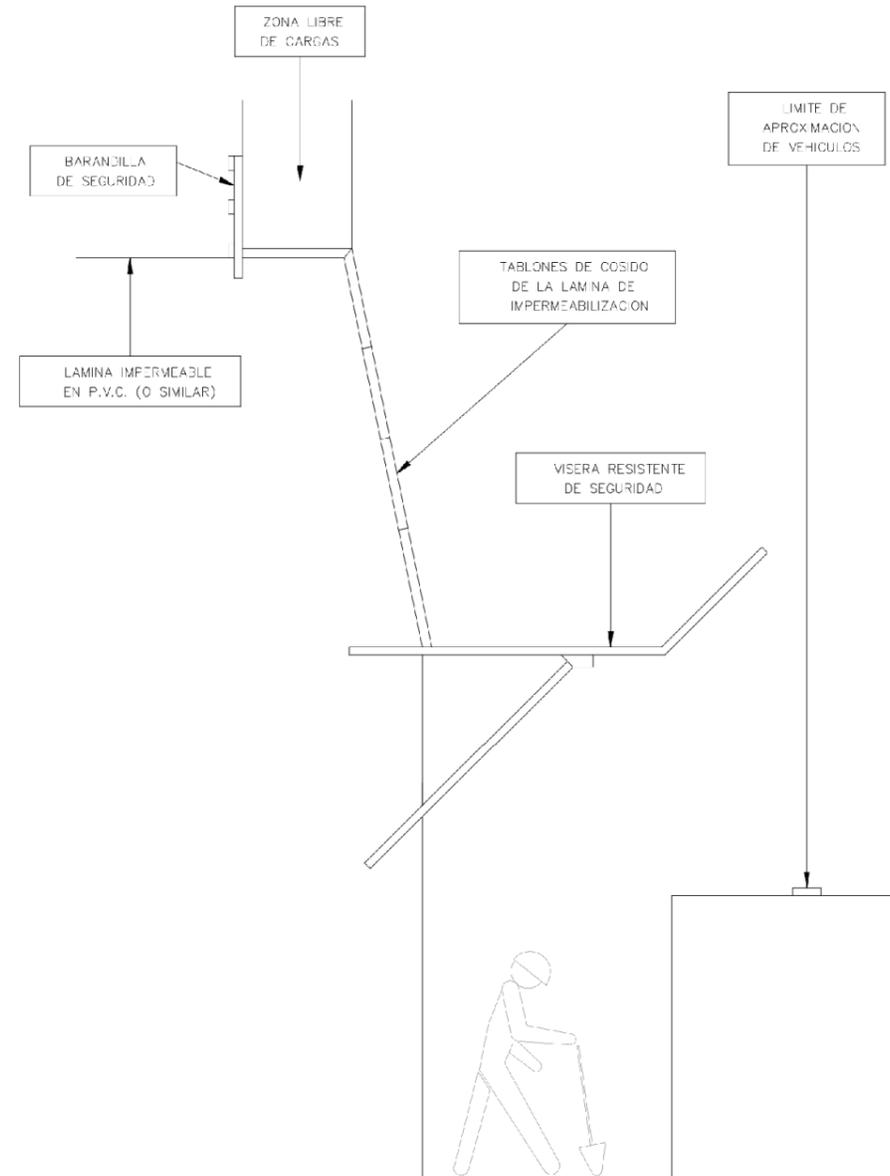
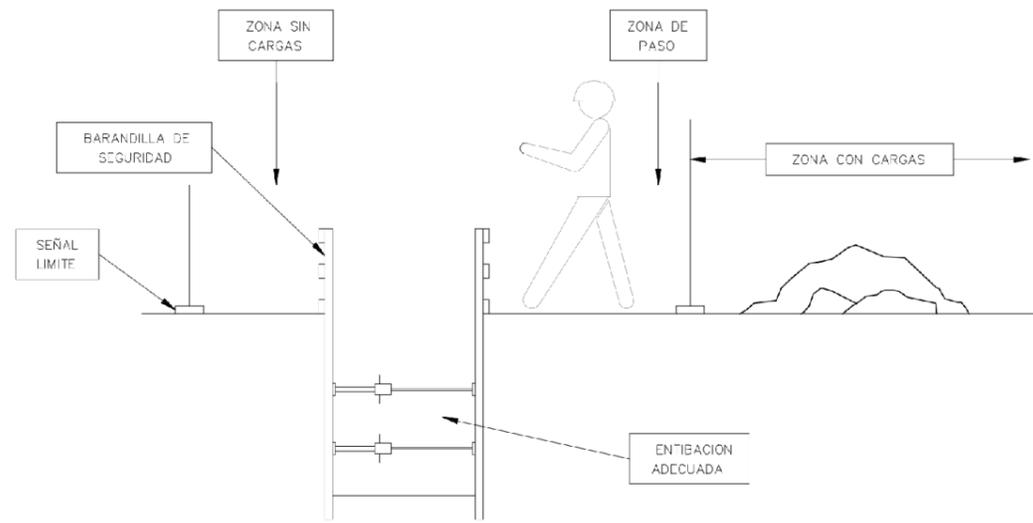
TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
ENTIBACIONES EN ZANJA Y MARQUESINA EN EXCAVACIONES

ESCALA:
S/E

NÚMERO DE
PLANO: 3
HOJA 15 DE 20

FECHA:
OCTUBRE 2021



PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

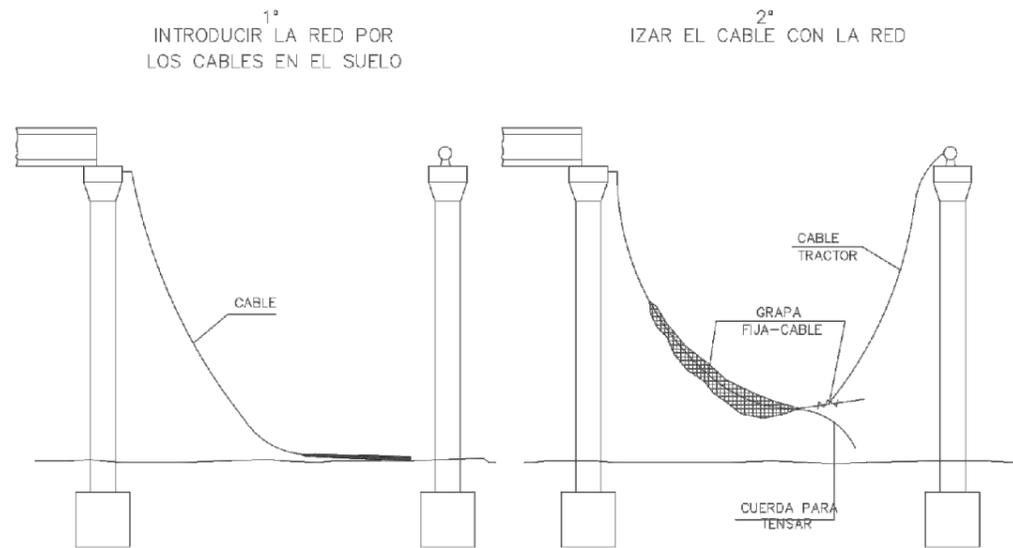
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIONES EN ZANJA

ESCALA:
S/E

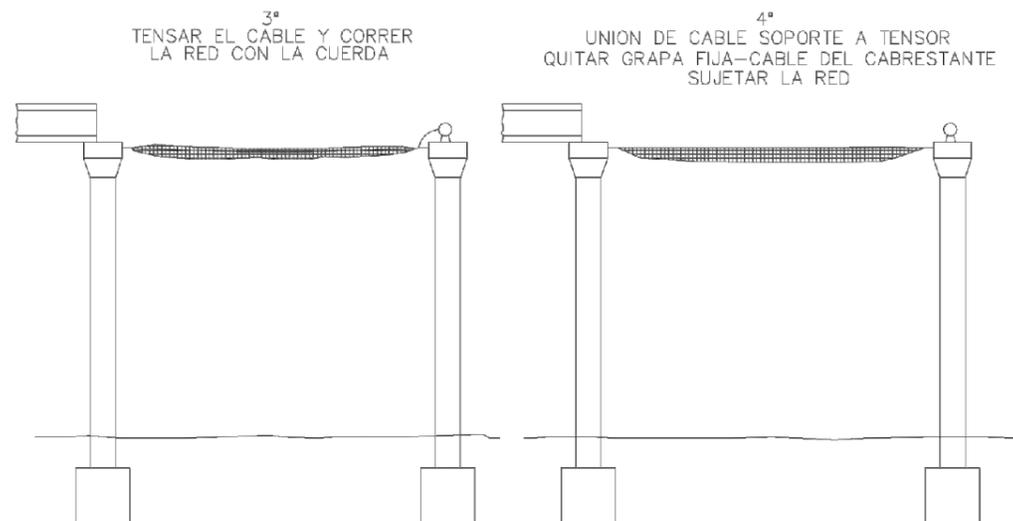
NÚMERO DE PLANO: 3
HOJA 16 DE 20

FECHA:
OCTUBRE 2021

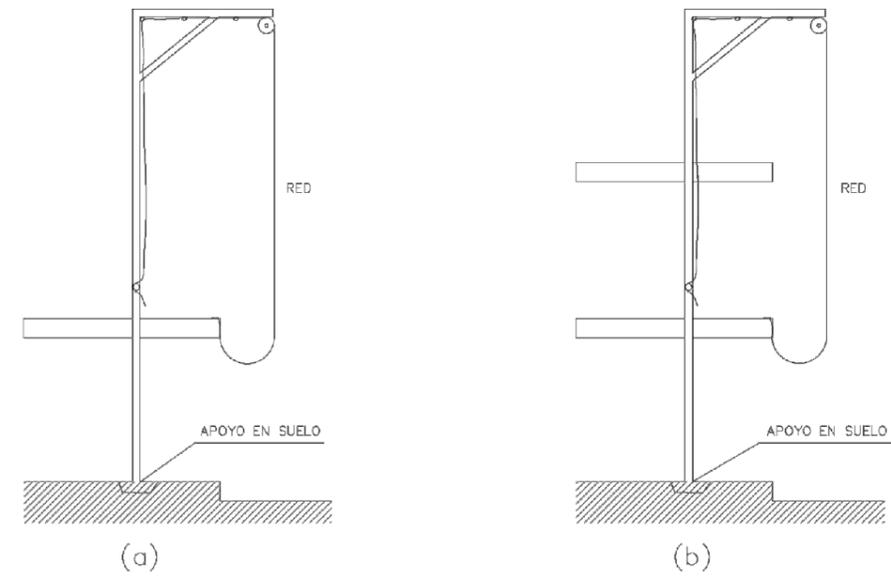
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES



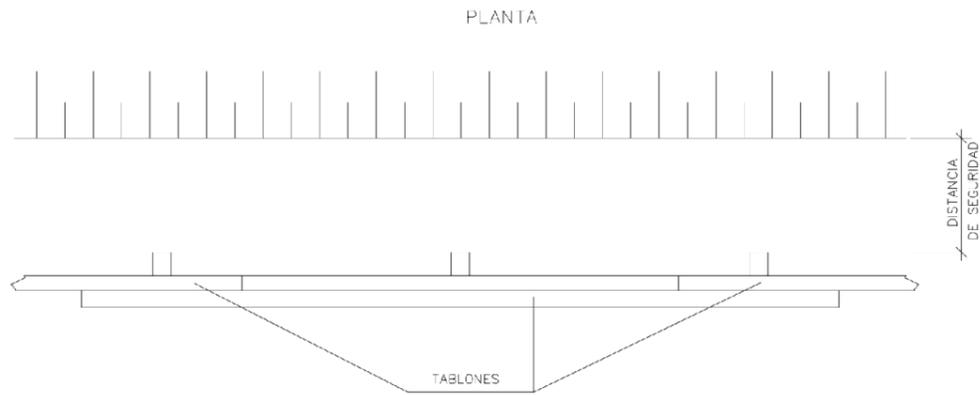
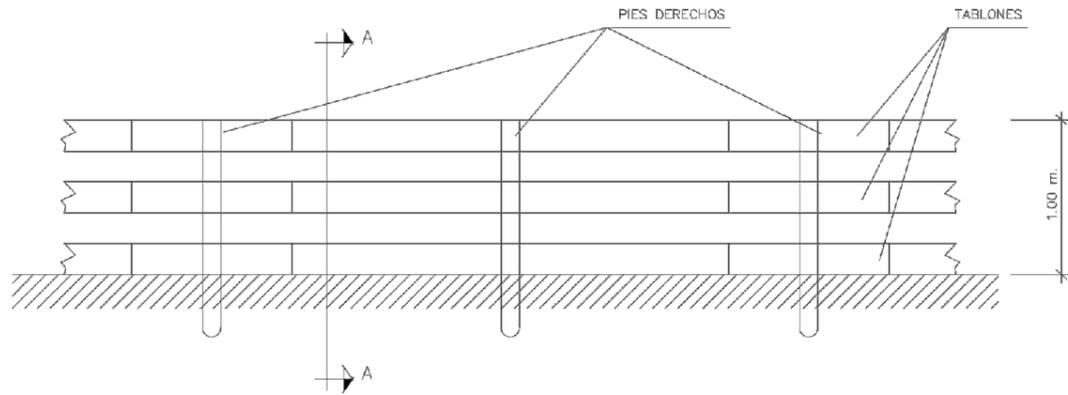
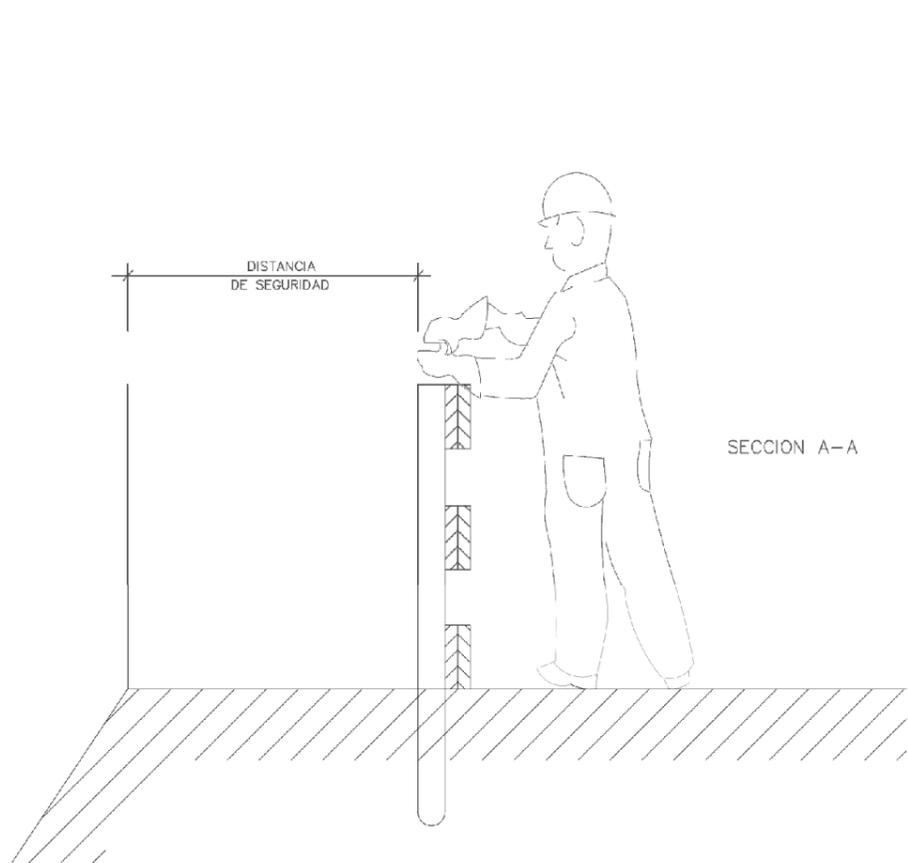
SECUENCIA DE MONTAJE



ASCENSO DE LA RED



BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

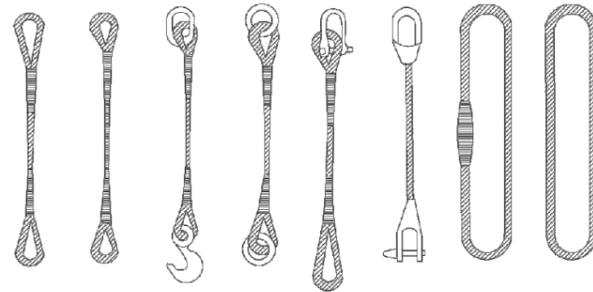
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS BARANDILLA TIPO

ESCALA:
S/E

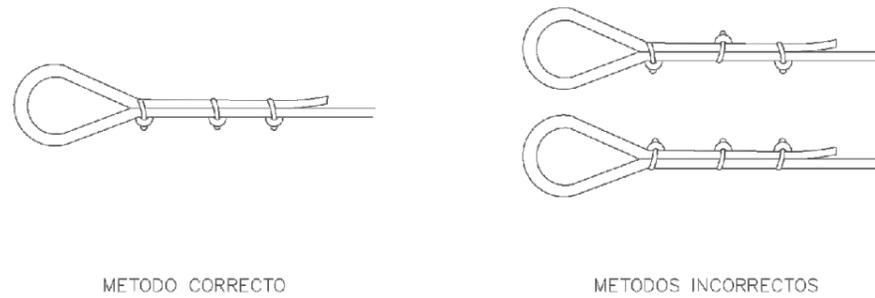
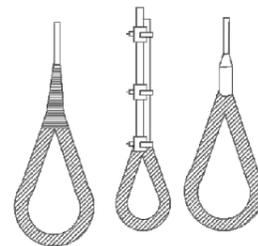
NÚMERO DE PLANO: 3
HOJA 18 DE 20

FECHA:
OCTUBRE 2021

TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



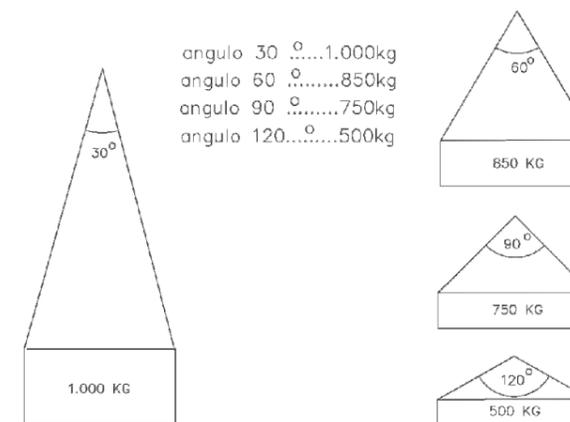
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

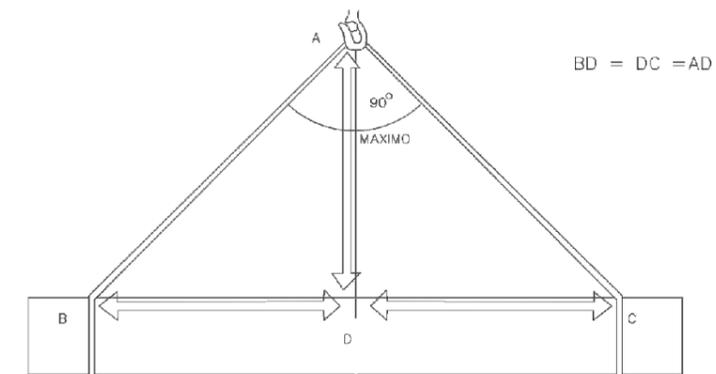
Diametro del Cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diametros
12 mm a 20 mm	4	6 Diametros
20 mm a 25 mm	5	6 Diametros
25 mm a 35 mm	6	6 Diametros

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



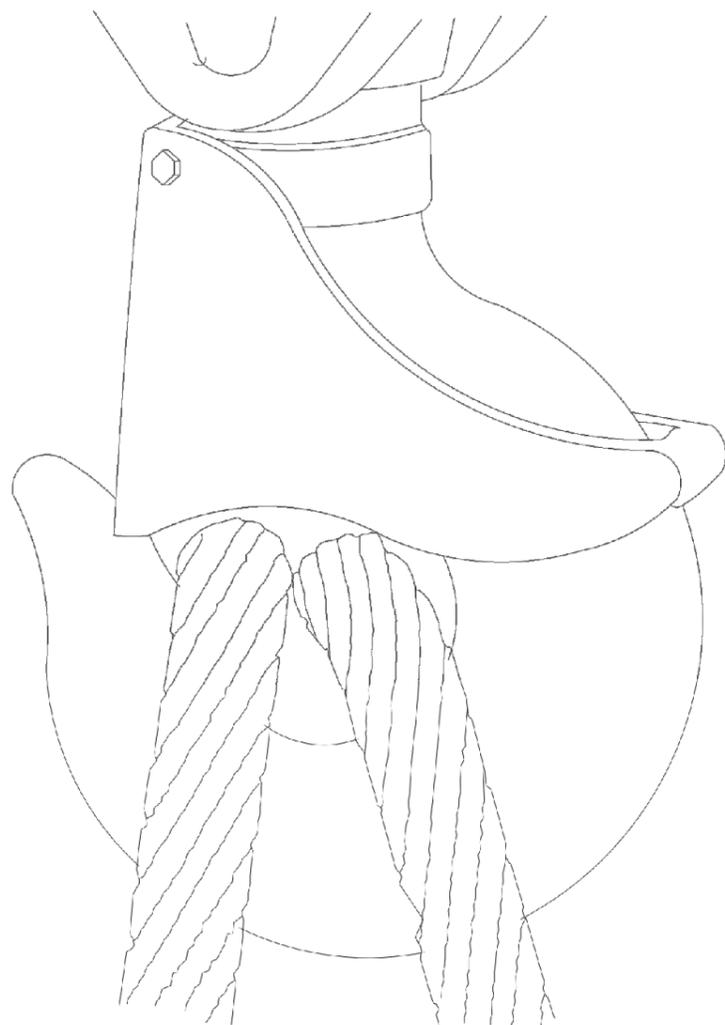
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

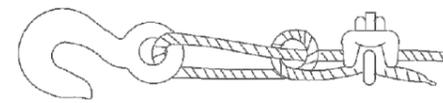


GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD



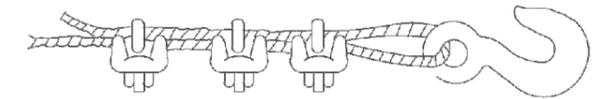
GASA CON GRAPAS

AJUSTES DE OJAL



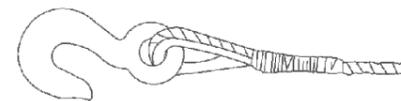
Sistema incorrecto

Cable anudado y con perno. Eficiencia 50 o menos.



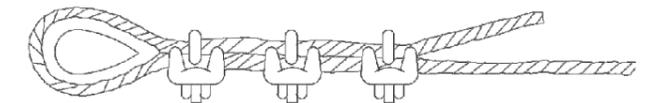
Sistema incorrecto

Usar un guardacabos para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto –

Observe el guardacabos en el ajuste del ojal



Sistema correcto –

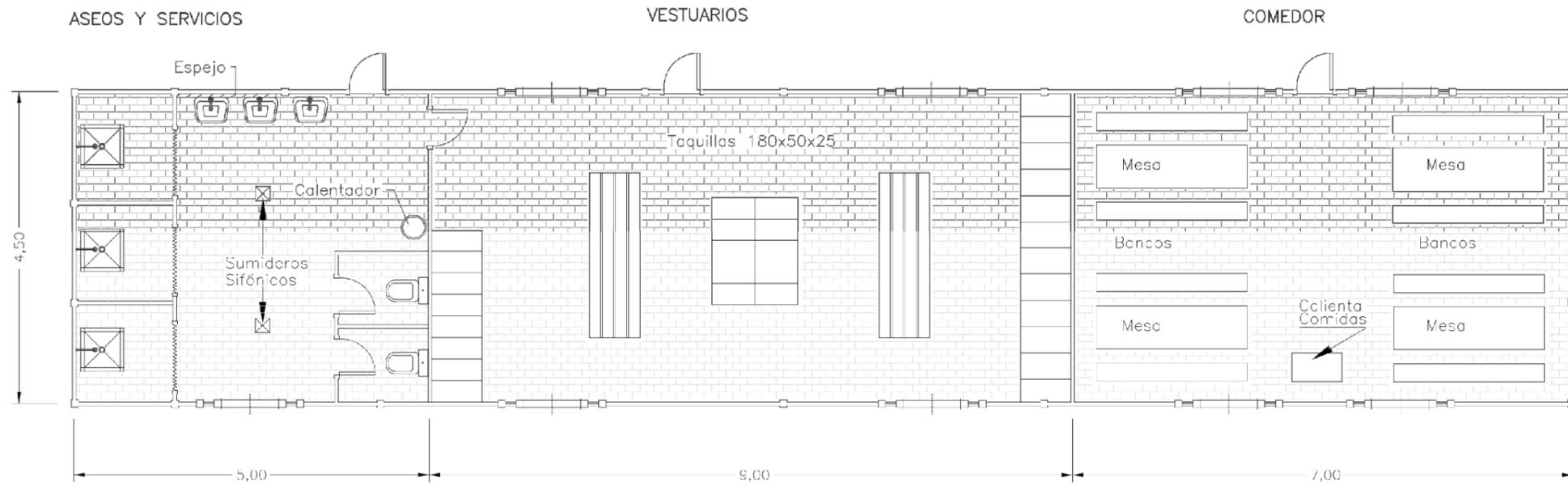
Usar guardacabos en el ajuste de ojal.

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

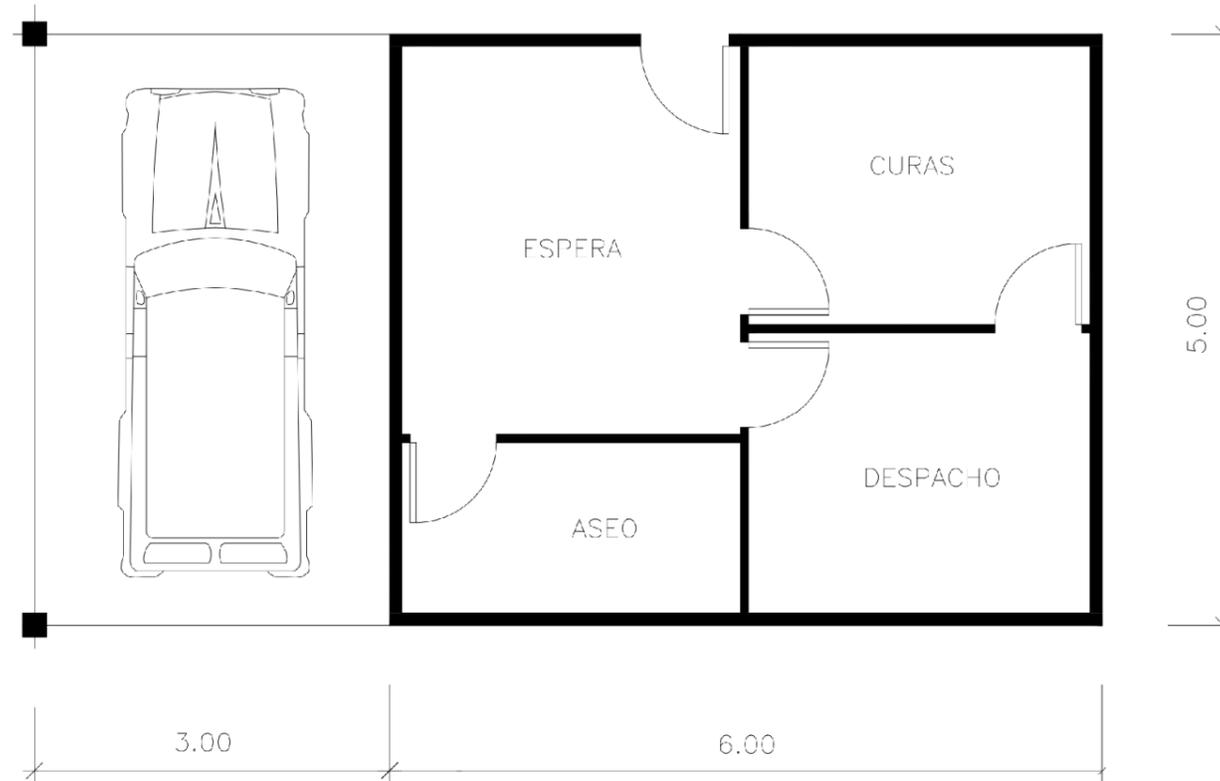
NOTA. _Al numero de grapas indicado, sera conveniente añadirle una mas cuando se trate de cables rígidos.



**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 30.**



BOTIQUÍN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA :

TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA
AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

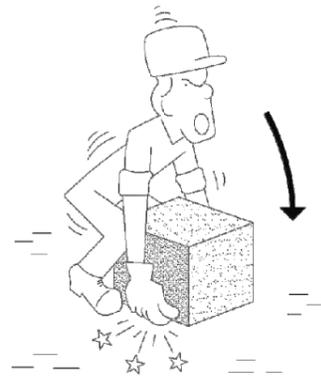
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES MÉDICAS
DE PRIMEROS AUXILIOS

ESCALA:
S/E

NÚMERO DE
PLANO: 5
HOJA 2 DE 2

FECHA:
OCTUBRE 2021

FORMA DE CARGA MANUAL

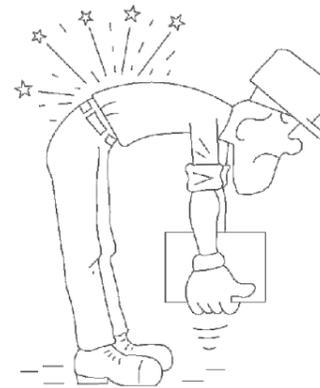


INCORRECTO



CORRECTO

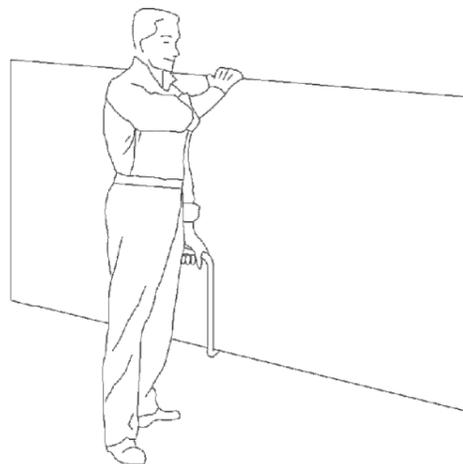
MANIPULACION DE ELEMENTOS EN LA OBRA



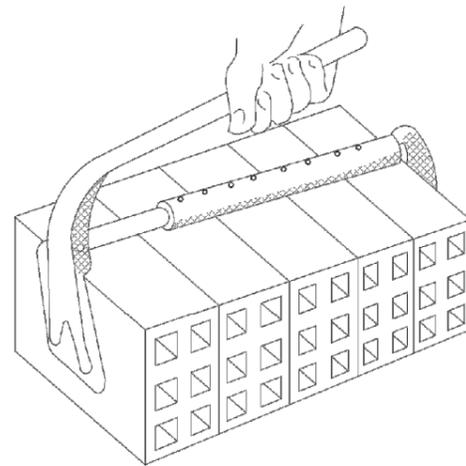
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



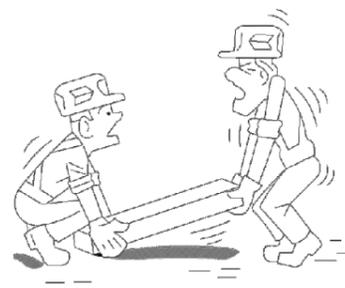
PINZA PARA LADRILLOS



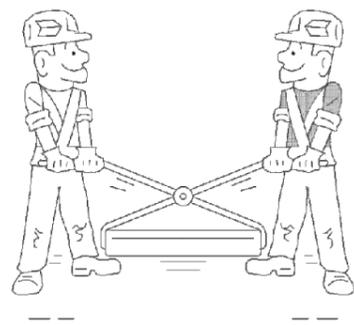
INCORRECTO



CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



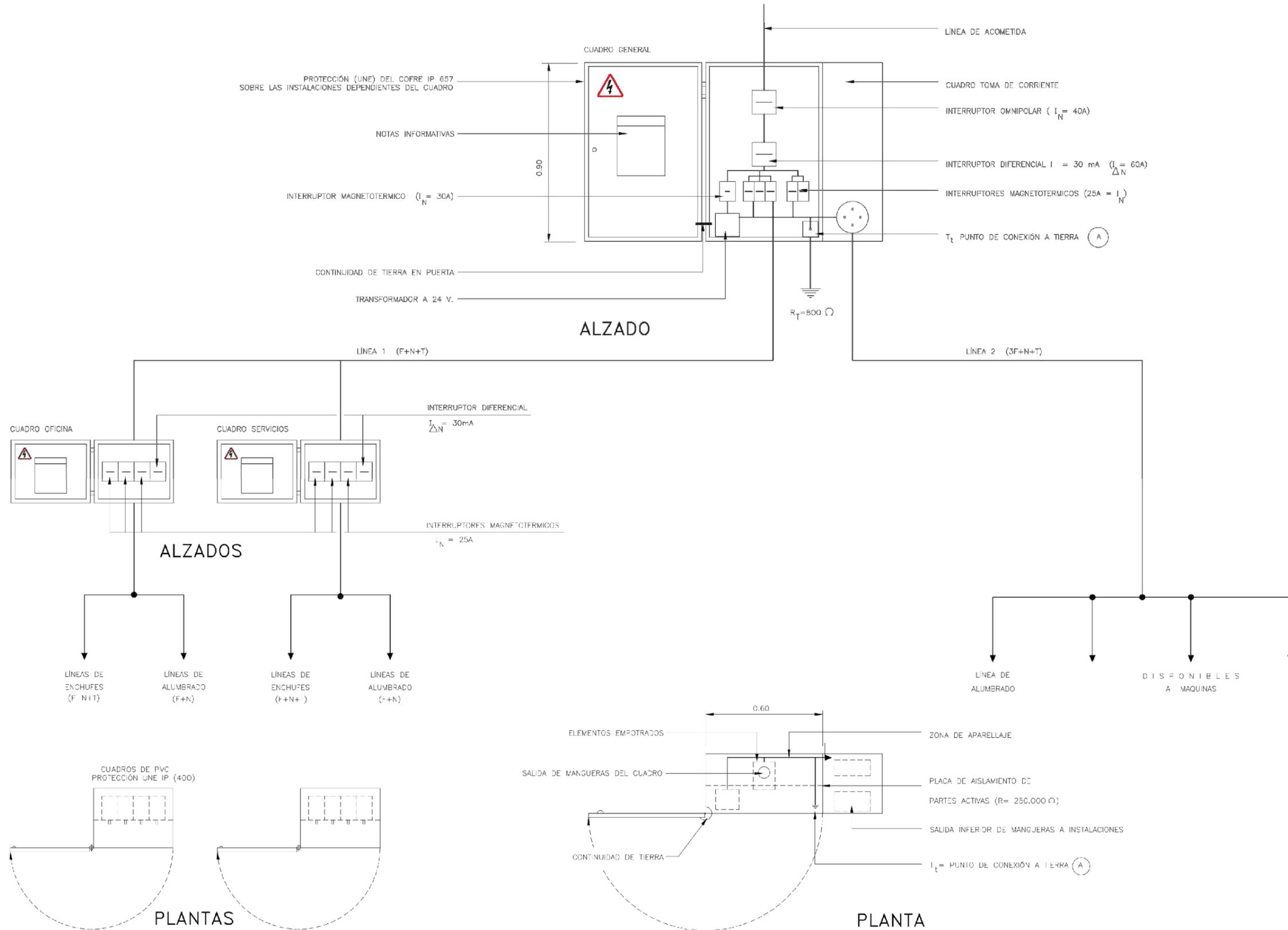
IZADO CORRECTO DE SACOS



INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia $P_{max} = 30 \text{ cv.}$

PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA.}$ S



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:
MARCOS PARDIÑAS GARCÍA

FIRMA:

TÍTULO DEL PROYECTO:
ENLACE DEL FUTURO CORREDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL POLÍGONO DE VIMIANZO

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICA PROVISIONAL

ESCALA:
S/E

NÚMERO DE PLANO: 7
HOJA 1 DE 1

FECHA:
OCTUBRE 2021



3. PLIEGO



ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO	1
2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES	1
3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	4
4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	5
5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	6
6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	6
7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	7
8. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA.....	8
8.1. RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA OBRA.....	9
8.2. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LA MAQUINARIA.....	9
8.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS.....	9
9. SEGUIMIENTO Y CONTROL	11
9.1. SEGUIMIENTO.....	11
9.2. CONTROL	11
10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	12
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	12
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	12



1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto: "ENLACE DEL FUTURO COREEDOR VG-1.5 CON LA AC-552 Y CON EL PLÍGONO DE VIMIANZO" 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 sólo 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 18908/08/2000.
 - 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 éste 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 éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas 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 correrán 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 tablonces 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 pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablonces embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablonces 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 pórticos 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 éste 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 inmediatez 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 cumplirse 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 esta 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

$$\text{Cálculo } I_1 = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de trabajadores}} / 100$$

Definición: número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores



2. Índice de frecuencia

$$\text{Cálculo } I_f = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} / 1.000.000$$

Definición: número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

3. Índice de gravedad

$$\text{Cálculo } I_g = \frac{\text{nº de jornadas perdidas por accidente de baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} / 1.000$$

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

4. Duración media de incapacidad

$$\text{Cálculo } I_G = \frac{\text{nº de jornadas perdidas por accidente de baja}}{\text{nº de accidentes con baja}}$$

Definición: número de jornadas perdidas por accidente de 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 éstos.

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:

- 1º. 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.
- 2º. 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 "recibi". 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 2021

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Marcos Pardiñas García



4. PRESUPUESTO



ÍNDICE

1. MEDICIONES PARCIALES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



1. MEDICIONES PARCIALES



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD	30,00
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	30,00
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO	30,00
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO	30,00
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	30,00
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS	30,00
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO	30,00
D41EC010	Ud IMPERMEABLE	30,00
D41EC510	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	30,00
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	5,00
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE	100,00
D41EE018	Ud PAR GUANTES NITRILO 100%	400,00
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES	6,00
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	30,00
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	30,00
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES	30,00

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41GA300	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	40,00
D41GA310	Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA	40,00
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B	5,00

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

D41AA320	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	18,00
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.	18,00
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN	18,00
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA	3,00
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	3,00
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	3,00
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	3,00
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	20,00
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	4,00
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL	5,00
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR	5,00
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	5,00
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	5,00
D41AG640	Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W.	5,00
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	5,00
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA	5,00
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	5,00



CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN		
D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	40,00
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	40,00
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	40,00
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	40,00
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE	40,00
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES	100,00
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL	100,00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	150,00
D41CC240	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	5.000,00
		3,00

CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA		
D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	100,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	250,00
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	40,00



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD						1,93
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						12,04
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.					DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO						2,67
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO						3,01
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						0,73
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS						8,36
	Ud. Protectores auditivos, homologados.					OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO						13,14
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.					TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D41EC010	Ud IMPERMEABLE						5,33
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.					CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EC510	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						35,46
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.					TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						23,42
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.					VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE						2,81
	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.					DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EE018	Ud PAR GUANTES NITRIL 100%						1,14
	Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.					UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES						30,10
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.					TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR						7,31
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE						21,21
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.					VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES						25,97
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS							
D41GA300	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS						23,34
	M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).					VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41GA310	Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA						10,92
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).					DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B						47,42
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas,						

líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS

CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

D41AA320	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS						124,02
	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 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.					CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.						132,92
	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 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. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.					CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN						113,69
	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. 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.					CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA						227,47
	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.					DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA						105,42
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA						93,02
	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.					NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA						77,17
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.					SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL						13,73
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)					TRECE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS						22,66
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)					VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL						5,69
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR						41,44
	Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).					CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CÉNTIMOS	
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS						49,61
	Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						



		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA		5,70
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)		
		CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41AG640	Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W.		24,24
	Ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).		
		VEINTICUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.		18,98
	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)		
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA		22,71
	Ud. Botiquín de obra instalado.		
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN		43,62
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.		
		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA			
D41IA001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	59,97
	Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41IA020	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13,31
	Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
		TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	49,25
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.		
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D41IA201	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	23,34
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN

D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		46,62
	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
		CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE		52,69
	Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
		CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE		44,81
	Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO		7,62
	Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS		7,62
	Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE		4,98
	Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)		
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES		2,46
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)		
		DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL		8,11
	MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).		
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B		1,95
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41CC240	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE		18,88
	MI. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).		
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	Resto de obra y materiales	1,93
		TOTAL PARTIDA.....	1,93
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	Resto de obra y materiales	12,04
		TOTAL PARTIDA.....	12,04
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	Resto de obra y materiales	2,67
		TOTAL PARTIDA.....	2,67
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	Resto de obra y materiales	3,01
		TOTAL PARTIDA.....	3,01
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	Resto de obra y materiales	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	0,73
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	Resto de obra y materiales	8,36
		TOTAL PARTIDA.....	8,36
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	Resto de obra y materiales	13,14
		TOTAL PARTIDA.....	13,14
D41EC010	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	Resto de obra y materiales	5,33
		TOTAL PARTIDA.....	5,33
D41EC510	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	Resto de obra y materiales	35,46
		TOTAL PARTIDA.....	35,46
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	Resto de obra y materiales	23,42
		TOTAL PARTIDA.....	23,42
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	Resto de obra y materiales	2,81
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
D41EE018	Ud PAR GUANTES NITRILO 100% Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	Resto de obra y materiales	1,14

D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	Resto de obra y materiales	30,10
		TOTAL PARTIDA.....	30,10
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	Resto de obra y materiales	7,31
		TOTAL PARTIDA.....	7,31
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	Resto de obra y materiales	21,21
		TOTAL PARTIDA.....	21,21
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	Resto de obra y materiales	25,97
		TOTAL PARTIDA.....	25,97

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41GA300	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra..... Resto de obra y materiales	5,87 17,47
		TOTAL PARTIDA.....	23,34
D41GA310	Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	Mano de obra..... Resto de obra y materiales	2,20 8,72
		TOTAL PARTIDA.....	10,92
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	Mano de obra..... Resto de obra y materiales	1,47 45,95
		TOTAL PARTIDA.....	47,42

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

D41AA320	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 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.	Resto de obra y materiales	124,02
-----------------	---	----------------------------------	--------



		TOTAL PARTIDA.....	124,02			Resto de obra y materiales	33,85
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 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. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.						
		Resto de obra y materiales	132,92				
		TOTAL PARTIDA.....	132,92				
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. 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.						
		Resto de obra y materiales	113,69				
		TOTAL PARTIDA.....	113,69				
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.						
		Mano de obra	29,34				
		Resto de obra y materiales	198,13				
		TOTAL PARTIDA.....	227,47				
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						
		Resto de obra y materiales	105,42				
		TOTAL PARTIDA.....	105,42				
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						
		Resto de obra y materiales	93,02				
		TOTAL PARTIDA.....	93,02				
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						
		Resto de obra y materiales	77,17				
		TOTAL PARTIDA.....	77,17				
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						
		Mano de obra	2,93				
		Resto de obra y materiales	10,80				
		TOTAL PARTIDA.....	13,73				
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						
		Mano de obra	2,93				
		Resto de obra y materiales	19,73				
		TOTAL PARTIDA.....	22,66				
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						
		Mano de obra	2,93				
		Resto de obra y materiales	2,76				
		TOTAL PARTIDA.....	5,69				
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).						
		Mano de obra	7,59				
		TOTAL PARTIDA.....	41,44				
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						
		Mano de obra.....	2,20				
		Resto de obra y materiales	47,41				
		TOTAL PARTIDA.....	49,61				
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						
		Mano de obra.....	2,93				
		Resto de obra y materiales	2,77				
		TOTAL PARTIDA.....	5,70				
D41AG640	Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W. Ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).						
		Mano de obra.....	1,47				
		Resto de obra y materiales	22,77				
		TOTAL PARTIDA.....	24,24				
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						
		Mano de obra.....	0,73				
		Resto de obra y materiales	18,25				
		TOTAL PARTIDA.....	18,98				
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.						
		Resto de obra y materiales	22,71				
		TOTAL PARTIDA.....	22,71				
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.						
		Resto de obra y materiales	43,62				
		TOTAL PARTIDA.....	43,62				



CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN

D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	Mano de obra 4,40 Resto de obra y materiales 42,22	
	TOTAL PARTIDA.....	46,62	
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	Mano de obra 4,40 Resto de obra y materiales 48,29	
	TOTAL PARTIDA.....	52,69	
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	Mano de obra 4,40 Resto de obra y materiales 40,41	
	TOTAL PARTIDA.....	44,81	
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra 1,47 Resto de obra y materiales 6,15	
	TOTAL PARTIDA.....	7,62	
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra 1,47 Resto de obra y materiales 6,15	
	TOTAL PARTIDA.....	7,62	
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	Mano de obra 0,73 Resto de obra y materiales 4,25	
	TOTAL PARTIDA.....	4,98	
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	Mano de obra 0,73 Resto de obra y materiales 1,73	
	TOTAL PARTIDA.....	2,46	
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	Mano de obra 2,93 Resto de obra y materiales 5,18	
	TOTAL PARTIDA.....	8,11	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra 1,47 Resto de obra y materiales 0,48	

D41CC240	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE MI. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	Mano de obra 1,47 Resto de obra y materiales 17,41	TOTAL PARTIDA..... 1,95
	TOTAL PARTIDA.....		18,88

CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA

D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Resto de obra y materiales 59,97	TOTAL PARTIDA..... 59,97
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Resto de obra y materiales 13,31	TOTAL PARTIDA..... 13,31
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales 49,25	TOTAL PARTIDA..... 49,25
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	Resto de obra y materiales 23,34	TOTAL PARTIDA..... 23,34



4. PRESUPUESTOS PARCIALES



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE					
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					CAPÍTULO 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA				
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD				D41AA320	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	30,00	1,93	57,90	D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.	18,00	124,02	2.232,36
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO	30,00	12,04	361,20	D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN	18,00	132,92	2.392,56
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO	30,00	2,67	80,10	D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA	18,00	113,69	2.046,42
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	30,00	3,01	90,30	D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	3,00	227,47	682,41
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS	30,00	0,73	21,90	D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	3,00	105,42	316,26
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO	30,00	8,36	250,80	D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	3,00	93,02	279,06
D41EC010	Ud IMPERMEABLE	30,00	13,14	394,20	D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	3,00	77,17	231,51
D41EC510	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	30,00	5,33	159,90	D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	20,00	13,73	274,60
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	30,00	5,33	159,90	D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL	4,00	22,66	90,64
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE	5,00	23,42	117,10	D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR	5,00	5,69	28,45
D41EE018	Ud PAR GUANTES NITRILLO 100%	100,00	2,81	281,00	D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	5,00	41,44	207,20
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES	400,00	1,14	456,00	D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	5,00	49,61	248,05
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	6,00	30,10	180,60	D41AG640	Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W.	5,00	5,70	28,50
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	30,00	7,31	219,30	D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	5,00	24,24	121,20
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES	30,00	21,21	636,30	D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA	5,00	18,98	94,90
		30,00	25,97	779,10	D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	5,00	22,71	113,55
							5,00	43,62	218,10
	TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			5.149,50		TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....			9.605,77
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN				
D41GA300	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS				D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
D41GA310	Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA	40,00	23,34	933,60	D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	40,00	46,62	1.864,80
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B	40,00	10,92	436,80	D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	40,00	52,69	2.107,60
		5,00	47,42	237,10	D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	40,00	44,81	1.792,40
	TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			1.607,50	D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	40,00	7,62	304,80
					D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE	40,00	7,62	304,80
					D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES	100,00	4,98	498,00
					D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL	100,00	2,46	246,00
					D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	150,00	8,11	1.216,50
					D41CC240	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	5.000,00	1,95	9.750,00
							3,00	18,88	56,64
						TOTAL CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN.....			18.141,54



CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA					
D41IA001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	100,00	59,97	5.997,00
D41IA020	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	250,00	13,31	3.327,50
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	40,00	49,25	1.970,00
D41IA201	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	900,00	23,34	21.006,00
TOTAL CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA					32.300,50
TOTAL					66.804,81



5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN **MATERIAL**



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.149,50	7,71
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.607,50	2,41
3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	9.605,77	14,38
4	SEÑALIZACIÓN.....	18.141,54	27,16
5	MANO DE OBRA.....	32.300,50	48,35
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		66.804,81	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS**

, a octubre de 2021

El promotor

La dirección facultativa