



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**

**The enlargement and rehabilitation of a road
in "El mundo del fútbol" (Grounds of Deportivo, Abegondo)**

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Fecha: Septiembre 2014

Autora: Carla Romero Tenreiro



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



ÍNDICE MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo Nº 1. Antecedentes y situación actual
- Anejo Nº 2. Justificación de la solución adoptada
- Anejo Nº 3. Estudio de tráfico
- Anejo Nº 4. Legislación y normativa
- Anejo Nº 5. Cartografía y topografía
- Anejo Nº 6. Estudio geológico
- Anejo Nº 7. Estudio geotécnico
- Anejo Nº 8. Climatología
- Anejo Nº 9. Hidrología y drenaje
- Anejo Nº 10. Firmes
- Anejo Nº 11. Trazado geométrico
- Anejo Nº 12. Fenómenos sísmicos
- Anejo Nº 13. Movimiento de tierras
- Anejo Nº 14. Replanteo
- Anejo Nº 15. Expropiaciones
- Anejo Nº 16. Servicios afectados
- Anejo Nº 17. Iluminación
- Anejo Nº 18. Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras
- Anejo Nº 19. Señalización
- Anejo Nº 20. Seguridad y salud
- Anejo Nº 21. Estudio de Impacto Ambiental
- Anejo Nº 22. Ordenación ecológica
- Anejo Nº 23. Gestión de residuos
- Anejo Nº 24. Plan de obra
- Anejo Nº 25. Justificación de precios
- Anejo Nº 26. Fórmula de revisión de precios
- Anejo Nº 27. Clasificación del contratista
- Anejo Nº 28. Presupuesto para conocimiento de la Administración



ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
5. SISMICIDAD
6. GEOLOGÍA
7. GEOTECNIA
8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
9. ESTUDIO DE TRÁFICO
10. DRENAJE
11. TRAZADO
12. FIRMES
13. MOVIMIENTO DE TIERRA
14. REPLANTEO
15. EXPROPIACIONES
16. REPOSICIONES
17. ILUMINACIÓN
18. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
21. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA
22. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
23. PLAN DE OBRA
24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
25. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
27. PRESUPUESTO
28. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
29. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



1. ANTECEDENTES

El objeto de la realización del presente proyecto es el de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de Grado de Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en construcciones civiles, de la Universidad de A Coruña.

La actuación que se va a proyectar atraviesa la parroquia de Mabegondo llegando a la parroquia de Crendes (Abegondo, A Coruña). La carretera enlaza con dos carreteras secundarias: la CP-0106 perteneciente a la Red de carreteras de la Diputación de La Coruña y la AC-221 perteneciente a la Red de carreteras de Galicia. Al mismo tiempo pasa por debajo de la A-6 perteneciente a la Red de Carreteras del Estado.

Una de las principales funciones de esta carretera es dar servicio a las urbanizaciones de la zona y a los campos del Deportivo de La Coruña donde muchos aficionados van a verlo.

2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la ampliación y rehabilitación de la carretera que atraviesa la parroquia de Mabegondo llegando a la parroquia de Crendes (Abegondo, A Coruña) que va desde la entrada en “El mundo del fútbol” situada en la CP-0106, pasando por delante de los Campos del Deportivo y de dos urbanizaciones, desembocando en la AC-221.

A lo largo de los documentos que componen este proyecto se describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de dicha variante.

El trazado proyectado tiene una longitud de 2200 m. aproximadamente y se encuentra situado en su totalidad en el ayuntamiento de Abegondo (A Coruña).

La carretera proyectada, tendrá categoría de carretera convencional de velocidad de proyecto según lo obtenido en el Estudio Previo de este proyecto de 40 Km/h.

En la actualidad, el firme se encuentra deteriorado y posee unos parámetros geométricos que dan lugar a una carretera estrecha en la mayor parte de su trazado. Con la ampliación y rehabilitación de esta carretera se pretende dar una solución para que la carretera cumpla unas condiciones de comodidad y seguridad.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

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.

Los aspectos que se han tenido en cuenta para la elección de la variante a desarrollar han sido:

- Aspectos relativos al trazado:

Se ha tenido en cuenta:

- Radio mínimo.
- Pendiente máxima.
- Longitud de cada alternativa.
- Puntos de paso conflictivos.
- Cruces con carreteras locales.

- Aspectos sociales:

Aquí se valorarán, principalmente, los siguientes factores:

- Expropiaciones: atendiendo al tipo de suelo que se ocupará y la superficie a expropiar y viviendas.
- Afección al tráfico local: se valorará positivamente que la carretera que se proyecte, mejore la circulación y seguridad de las inmediaciones.

- Aspectos medioambientales:

El mayor o menor impacto será en función del volumen de movimiento de tierras, afección acústica y de gases a núcleos cercanos, contaminación a cursos de agua atravesados o impacto visual a zonas verdes.

- Aspectos económicos:

En este apartado tan sólo se contabiliza el coste de primera inversión, es decir, el coste de la ampliación y rehabilitación de la carretera, pero sólo teniendo en cuenta las principales partidas: movimiento de tierras, afirmado, drenaje y obras complementarias (expropiaciones, servicios afectados,...).

4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del proyecto se ha empleado la siguiente cartografía:

- Cartografía digital del Municipio afectado, Xunta de Galicia. Hojas nº 45-46, 45-56. Escala 1/5000. Equidistancia entre curvas de nivel: 5 metros.

Dadas las características del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento del terreno, por lo cual se recurre a la ampliación de la cartografía disponible para definir las obras proyectadas. Así, sobre la cartografía. Para la interpolación de las curvas de nivel se emplea la aplicación CURVADO, del programa de diseño de obras lineales MDT.

5. SISMICIDAD

El riesgo debido a posibles movimientos sísmicos no es significativo tal y como refleja el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02 editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.



En consecuencia, no es necesaria la consideración de acciones sísmicas en el proyecto.

6. GEOLOGÍA

Para analizar el área en cuestión, se han utilizado datos obtenidos del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España a escala 1/50000, hoja 45. La hoja número 45, Betanzos, se encuentra situada en el ángulo NO de la península Ibérica y delimitada por las coordenadas 8º 31' 10" y 8º 11' 10" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich), y 43º 10' 04" y 43º 20' 04" de latitud Norte.

Geográficamente la Hoja se encuentra al sur de la ciudad de la Coruña, siendo sus núcleos de población más importantes las estribaciones de la citada ciudad y de las villas de Betanzos y Carral.

7. GEOTECNIA

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado de la carretera, consistentes en calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos.

La campaña geotécnica de campo ha constado de 2 sondeos y 5 calicatas. Se trata de conocer los espesores de los estratos, la naturaleza y el estado del suelo, así como su grado de excavabilidad.

Por las limitaciones que impone el hecho de tratarse de un proyecto de tipo académico, los resultados de sondeos y calicatas no corresponden a la traza real de la carretera, sino que se han tomado de proyectos de zonas cercanas geográficamente o que presenten características similares.

A partir de las muestras obtenidas se han realizado los ensayos necesarios para obtener los parámetros geotécnicos precisos, tratando de conocer los espesores de los estratos, la naturaleza y el estado del suelo, así como su grado de excavabilidad.

Según se detalla en el Anejo Nº6: Geotecnia, se considerará una explanada tipo E-2, debiéndose realizar las operaciones necesarias para conseguirla en las zonas donde el terreno no llegue a esta categoría. Los taludes adoptados serán tanto como para desmonte y terraplén 3V:2H según los estudios de estabilidad.

8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Los datos climatológicos han sido proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología. Para la realización del análisis climático del área de estudio, se utilizará la estación meteorológica pluviométrica perteneciente a la red del Centro Meteorológico Territorial de Galicia de A Coruña, la más próxima al área de estudio y de similares características.

La estación está ubicada a 43,22º de latitud y 8,25º de longitud y a una altitud de 58 metros. Situada en el ayuntamiento de A Coruña.

La climatología de la zona se caracteriza en cuanto al carácter térmico por la existencia de inviernos templados y lluviosos, y veranos relativamente frescos, también algo lluviosos y cortos. La temperatura media anual está en 14,4 ºC siendo enero y febrero los meses más fríos, con temperaturas medias de 10.4 – 10.9 ºC respectivamente y julio y agosto con temperaturas medias de 18-19 ºC. Los inviernos son templados, como lo demuestran las temperaturas medias de las mínimas de los meses de diciembre, enero y febrero, que oscilan de 7 a 9 ºC. Las temperaturas mínimas absolutas sobrepasan los 0 ºC en los meses de marzo a noviembre, ambos incluidos. Las máximas absolutas están por encima de los 20ºC a lo largo de todos los meses, produciéndose un máximo en Agosto de 39.6 ºC.

9. ESTUDIO DE TRÁFICO

En el Anejo Nº3: Estudio de Tráfico, se ha realizado un análisis de los datos de tráfico de los que se disponen, con el fin de determinar intensidades de tráfico, niveles de servicio y su evolución, desde el año de puesta en servicio (2016) hasta el año horizonte (2036).

En todos los cálculos se han seguido las pautas del “Manual de Capacidad de Carreteras” publicado por la Asociación Técnica de Carreteras, Comité Español de la A.I.P.C.R., en el año 2000.

Se estimará el IMD correspondiente para nuestro año de puesta en servicio, 2016. Se seguirá el procedimiento descrito en el cálculo del tráfico actual, realizado anteriormente. En este caso, el año de puesta en servicio es el 2016. Se considera una vida útil de 20 años, a pesar de la recomendación del Ministerio de Fomento de ser a 30 años, se cree razonable que 20 años da una fiabilidad suficiente del diseño y debido a que a mayor periodo de diseño, mayor coste. Así, el año horizonte será el 2036.

IMD 2036	Porcentaje vehículos pesados	Reparto
2030 veh/día	0%	50% - 50%

10. DRENAJE

El objetivo del drenaje será evitar infiltraciones en los rellenos que pudiesen comprometer la estabilidad de los mismos e impedir que el agua permanezca en la calzada. Este drenaje será subterráneo, como en el caso de colectores y drenes.

Las instrucciones que se siguen para calcular y disponer los elementos de drenaje son:

- Instrucción de carreteras 5.1 – I.C. Drenaje
- Instrucción 5.2 – I.C. Drenaje superficial
- Instrucción 4.1 – I. C. Obras pequeñas de fábrica



En este proyecto de rehabilitación, el eje de la carretera no atraviesa ningún curso natural de agua pero se encuentra en un punto bajo de la topografía. También se recoge caudales de escorrentía de las cuencas formadas por las laderas adyacentes.

La dirección de los flujos recogidos será transversal y longitudinal. A lo largo de las aceras se colocan rigolas de 25 cm de anchura, con desagües cada 40 m.

Tanto bajo la rigola se instalará un tubo dren de diámetro 150 mm sobre una solera de hormigón y envuelto en material filtrante.

Se proyectan cuatro obras de drenaje transversal de 1,50 metros de diámetro en los P.K. 0+040, 0+353, 0+913, 1+603.

11. TRAZADO

La normativa general seguida ha sido la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC de Trazado, vigente desde el 03/02/2000, con las modificaciones incluidas por la O.M. del 13/09/2001. Además se han seguido otras recomendaciones sobre trazado, de entre las que se destaca las "Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas" (D.G. de Carreteras de la Comunidad de Madrid, 1995).

Según la clasificación de la Instrucción de carreteras, se trata de una carretera convencional C-40, y por tanto, una carretera del grupo 2. Será una carretera de calzada única.

Los parámetros que rigen el proyecto de esta variante son:

- Velocidad de proyecto: 40 Km/h.
- Terreno ondulado ($5\% < i < 15\%$).
- Sección tipo 7/8 (carriles de 3,5 m y arcenes de 0,5 m).
- Radio mínimo: 50 m.
- Inclinación de la rasante:
 - Máxima: 7%
 - Excepcional: 10%
 - Mínima: 0,5 %
- Acuerdos verticales:
 - Kv mínimo convexo: 303
 - Kv deseable convexo: 1085
 - Kv mínimo cóncavo: 568
 - Kv deseable cóncavo: 1374
 - Lmin: 56 m.

En la ampliación y rehabilitación de esta carretera se ha puesto empeño en conseguir una carretera segura, cómoda para el usuario, respetuosa con el entorno natural y social; y en poder lograr todo esto con un coste contenido.

De la orografía que se encuentra a lo largo del trazado se podría decir que no es del todo favorable a los objetivos buscados, ya que nos encontramos con un desnivel de terreno desde el inicio del trazado al final considerable por lo que uno de los puntos importantes a tratar es el movimiento de tierras, ya que aun siendo superior a lo que inicialmente se esperaba.

En cuanto a los condicionantes sociales, se ha conseguido evitar cualquier demolición de viviendas, algo que sería muy negativo en una población tan pequeña, sólo se lleva a cabo la demolición de un galpón y las reposiciones son mínimas ya que el nuevo trazado no impide acceder a los terrenos colindantes de la variante manteniendo su accesibilidad

12. FIRMES

La normativa a seguir es la Instrucción de Carreteras 6.1-IC Secciones de Firme, de la Dirección General de Carreteras, aprobada por la O.C. 10/02 (30-9-02).

En el dimensionamiento del firme los parámetros determinantes son la categoría del tráfico pesado, las características de la explanada y los materiales disponibles para su realización. En función de la categoría de tráfico pesado y las características de la explanada se decide la sección estructural del firme y los materiales a emplear de entre los disponibles. La categoría de tráfico pesado del eje de la variante es T42, y la explanada es de categoría E2.

En el eje de la carretera estará definido por la sección 4221 de la Norma, y compuesto por:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC16surfS.
- Subbase: 25 cm de zahorra artificial ZA 40.

Se realizará un riego de adherencia entre las capas bituminosas con emulsión ECR-1, y riego de imprimación con emulsión ECL-1 sobre la zahorra artificial.

El arcén se constituirá con la misma capa de rodadura que el firme de la calzada, debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

13. MOVIMIENTO DE TIERRA

Las mediciones ofrecen como resultado una diferencia positiva entre volumen de desmonte y volumen de terraplén igual a 28899,479 m³; ya que el volumen de desmonte es igual a 9159,549 m³ y el de terraplén 19739,93 m³.

Se ha considerado un espesor de la capa de tierra vegetal constante en toda la obra e igual a 15 cm. Esto es una simplificación de las condiciones reales del terreno, pero aceptable según las observaciones apuntadas de catas y sondeos. El volumen total de tierra vegetal es de 6245,194 m³.



Esta tierra vegetal se almacenará en los lugares que se consideren apropiados durante la ejecución de las obras. Una vez realizadas las distintas unidades de obra, dicha tierra vegetal se utilizará para recubrir taludes, siguiendo las indicaciones de los planos de ordenación ecológica.

A la vista de lo analizado en el Anejo de Geotecnia, se puede concluir que la práctica totalidad del volumen de desmonte es apto para reutilizarlo en la formación de terraplenes. Se aceptará, de manera conservadora, que un 10% del volumen de desmonte no será utilizable. Se deberá gestionar este volumen sobrante de los desmontes, algo que se analiza en el anejo de gestión de residuos. En todo caso, este exceso de material y el favorable reparto de desmontes y terraplenes a lo largo de la traza garantiza que siempre se dispondrá de material suficiente en un punto cercano para ejecutar los terraplenes, aun suponiendo, como ya se ha comentado, que haya que desechar hasta un 10% del material de desmonte.

14. REPLANTEO

Se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado del proyecto, para el que se empleará el método de bisección de los ejes proyectados.

Se han dispuesto en el entorno de la traza de la carretera 34 bases de replanteo, cuyas coordenadas UTM pueden observarse en el anejo de replanteo o en los planos correspondientes.

Los criterios seguidos para la ubicación de las bases que forman esta red triangulada ha sido el siguiente:

- Visibilidad de los vértices entre sí.
- Lugares de fácil acceso.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Distancia entre bases comprendida entre 200 y 300 m.

Un trabajo de campo con el que determinar exactamente las bases. En este caso se toman de la cartografía, suponiendo que las coordenadas tienen la precisión exigible.

15. EXPROPIACIONES

General de Carreteras, aprobado por R. D. 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la ley anterior.

Todos los terrenos a expropiar se encuentran en las inmediaciones del núcleo de Mabegondo y Crendes. La superficie definida por las franjas de expropiación que bordean la variante incluye distintas parcelas afectadas y uso de suelo. Se ha podido distinguir, de acuerdo al planeamiento urbanístico existente, los siguientes tipos de suelo:

- Suelo Rústico de Protección Agropecuaria.
- Suelo Rústico de Protección Forestal.

Se ha tratado de evitar al máximo el impacto social de la construcción de la nueva variante en un núcleo urbano pequeño, ya desde la fase de diseño, y sólo es necesaria la expropiación de un galpón. De acuerdo a esta valoración de las mediciones efectuadas, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de CIENTO MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS, (100.166,56 €).

16. REPOSICIONES

En la construcción de una nueva carretera son inevitables las afecciones sobre servicios y vías de comunicación, que deberán ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

En el entorno de la zona objeto del proyecto deberán analizarse los siguientes servicios:

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

Para la reposición de estos bienes se estará a disposición de los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos; en particular se atenderá a su ejecución y pago.

La solución adoptada se estima como la mejor compensación posible entre el impacto y el mantenimiento de las condiciones actuales, por un lado, y el coste y la calidad de la nueva variante, por el otro.

17. ILUMINACIÓN

Para la iluminación de la carretera se dispondrá una red de alumbrado bilateral al tresbolillo mediante luminarias con lámparas de 120 W de VSAP sobre báculos de 8 m de altura con brazos de 90° de 1.5 m de longitud equiespaciadas 40 m. La disposición de las mismas se puede consultar en los planos correspondientes.

Los conductores estarán formados por cable de 4x16 mm².

18. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

La normativa seguida en este apartado es la siguiente:

- Norma de Carreteras 8.2.-IC: "Marcas Viales" (1987).
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento. MOPT (1991).



- Norma de Carreteras 8.1-IC: "Señalización Vertical" (2000).
- Orden circular 28/09 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.

Las marcas viales sobre la calzada que se aplican en este proyecto son:

- Marca M-1.2: Marca longitudinal discontinua para separación de sentidos de circulación en zonas con posibilidad de adelantamiento. La anchura es de 10 cm, el trazo de 3,5 m y el vano de 9 m.
- Marca M-2.2: Marca longitudinal continua que ordena la prohibición de adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él. Su anchura será de 10 cm.
- Marca M-2.6: Marca longitudinal continua que delimita el borde de la calzada, separando ésta del arcén. Su anchura será de 15 cm.
- Marca M-3.2: Marca longitudinal continua adosada a una marca longitudinal discontinua. Además de separar los sentidos de circulación, prohíbe el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua. En la línea discontinua la anchura es de 10 cm, el trazo de 3,5 m, y el vano de 9 m; la línea continua tiene una anchura de 10 cm y está separada 10 cm de la discontinua.

En cuanto a la señalización vertical, se dispondrán a lo largo de la variante de diferentes modelos de señales de advertencia de peligro, reglamentación, carteles de preaviso y señales informativas.

19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es el de precisar las normas de seguridad y salud aplicables a dicha obra. También contempla, durante la ejecución de la misma, la identificación y prevención de los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y el de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Con este estudio se da cumplimiento al R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se marcan las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y en el que se promulga la obligatoriedad de su inclusión.

Se exponen las directrices básicas a seguir por la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y

complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este proyecto.

Los aspectos básicos que se atienden en el estudio son los siguientes:

- Velar por la seguridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización óptima del trabajo para minimizar riesgos.

- Definir las instalaciones y útiles necesarios para la protección del personal, tanto de forma colectiva como individual.
- Determinar las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

El presupuesto de ejecución material de este capítulo asciende a la cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS (26.417,08 €).

20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El fin último de este estudio es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medioambiente. En muchos casos será imposible, a al menos económicamente imposible, evitar casi por completo los impactos, por lo que el objetivo será minimizarlos en la medida de lo posible.

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. La ley de mayor relevancia en este aspecto es Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, en el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. En el propio estudio de impacto ambiental se enumera el resto de la legislación interviniente.

Para conseguir identificar, predecir y, finalmente, evaluar los impactos que este proyecto es susceptible de producir sobre el Medio Ambiente, se desarrolla un proceso metodológico organizado en las siguientes fases:

- 1- Análisis del proyecto y sus acciones: En este paso se define la localización espacial del proyecto y la relación de todas las acciones inherentes a la actuación susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, así como un examen de la misma, en fase de construcción y en el período de funcionamiento posterior.
- 2- Análisis del territorio: medio físico y socioeconómico: Según lo establecido en el Art.90 del Real Decreto 1131/88 y Art.3.b) del Decreto 442/90, se realiza una descripción y valoración ambiental de los factores y componentes del medio físico natural. Los principales elementos a analizar son:

1. Climatología.
2. Geología y geotecnia.
3. Geomorfología.
4. Hidrografía.
5. Vegetación.



6. Fauna.
7. Paisaje.
8. Análisis socioeconómico.

3- Identificación, descripción y valoración de los impactos: Se plantea una matriz de doble entrada para la identificación de impactos, donde se coloca en las abscisas las acciones del proyecto y en ordenadas los factores ambientales. Se realiza un chequeo para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar valoración previa. Para la

identificación de los impactos se procede a la valoración mediante una nueva matriz, en la que se desarrollan todas las especificaciones acordes con el tipo de proyecto y medio que determina la legislación.

4- Propuesta de medidas preventivas y correctoras: Una vez definidos y valorados los impactos procedemos a articular las medidas encaminadas a prevenir o, en su caso, minimizar, corregir y compensar los impactos negativos. La propuesta de medidas correctoras se articula en unidades de respuesta de los elementos del medio físico y parámetros socioeconómicos ante los impactos. Se recomiendan criterios de diseño para aquellas unidades relacionadas con las medidas correctoras propuestas al objeto de que se puedan incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

5- Plan de conservación: Serán necesarias una serie de actuaciones para conservar en buen estado las diferentes plantaciones y siembras efectuadas, durante el tiempo de garantía y los primeros tres o cuatro años siguientes, para garantizar su completa integración en el terreno.

6- Programa de vigilancia ambiental: El objetivo del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas estableciendo la metodología de trabajo y la periodicidad con la que los informes han de ser emitidos.

21. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Concretando los resultados arrojados por el estudio de impacto ambiental que permiten valorar con detalle los daños ocasionados al entorno de la obra, se han definido una serie de medidas correctoras, encaminadas a minimizar dichos daños en el mayor grado posible.

La realización de las obras provocará, entre otros, los siguientes impactos sobre el medio ambiente:

- Niveles de ruido superiores a los deseables en los núcleos de población próximos a la obra.
- Destrucción de la vegetación en monte arbolado y bosques.
- Perturbación de los procesos vitales de la fauna y flora de las áreas afectadas.
- Creación de desmontes desprovistos de cubierta vegetal, pudiéndose originar problemas de erosión.
-

- El objeto de las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística es minimizar estos impactos por medio de objetivos concretos:
 - Corregir impactos visuales. Este objetivo se ha tratado de cumplir en la medida de lo posible mediante la integración visual de la nueva vía en el entorno, empleando un trazado con formas suaves y que se ajusta al terreno ondulado.
 - Tratar los taludes para evitar la erosión.
 - Favorecer la revegetación.
 - Reducir los niveles de ruidos en los núcleos de población.
 - Cuidar los aspectos ambientales en el enlace, espacios anejos (préstamos, vertederos e instalaciones) y zonas de monte y bosque.
 - Acondicionar los pasos de fauna de modo que la variante no suponga una barrera infranqueable para los animales.

Para alcanzar los objetivos citados se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Estabilizar los taludes de la obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar plantaciones incrementando la seguridad vial, y mejorando el aspecto visual de la traza.
- Revegetar las zonas de monte y bosque afectadas.

Del mismo modo que se definen las medidas a aplicar, será preciso definir un programa de mantenimientos de las mismas:

- Desbroces: eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos para facilitar su desarrollo. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y otoño.
- Siegas: en las zonas sembradas e hidrosembreadas, en los enlaces, en los islotes centrales de las glorietas y en las proximidades de calzada y cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas.
- Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y verano.
- Abonado de plantaciones: una vez al año, preferentemente en primavera.
- Se empleará un abono orgánico de naturaleza húmica.
- Abonado de hidrosiembras: se empleará un abono líquido de tipo foliar, de fácil absorción por las plantas. Debe realizarse una vez al año, en primavera.
- Riego 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 de agua mediante el escarificado del terreno. La época más adecuada para los riegos abarca de Mayo a Septiembre.



22. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se ha elaborado de acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD's).

En él se realiza una estimación de los residuos que se prevé que serán producidos en las tareas directamente relacionadas con la obra, y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor, que una vez aprobado por la Dirección Facultativa, formará parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de obra y de sus proveedores.

Por la tipología y cantidad de los residuos producidos, se recomienda su gestión por parte de un Gestor de Residuos autorizado.

De acuerdo a esta valoración el importe total de la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS (18750.90 €).

23. PLAN DE OBRA

En el anejo de Plan de Obra se presenta una propuesta del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste.

Los trabajos se desarrollarán a lo largo de los 10 meses que constituyen el plazo de ejecución, repartiéndose de la siguiente manera:

- Movimiento de tierras y demoliciones: meses del 1 al 4
- Afirmado: meses del 2 al 6.
- Drenaje: meses 1 y del 4 al 7.
- Aceras: meses del 6 al 9.
- Señalización: meses del 9 al 10.
- Iluminación: meses 9 al 10.
- Seguridad y salud: Durante toda la obra.
- Varios (Gestión de Residuos + Terminación y limpieza de las obras): Durante toda la obra.

24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El objeto del anejo de justificación de precios es el cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo).

Se relacionarán los precios básicos de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades de obra. En los costes de mano de obra se seguirán los costes dados por el Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña vigente.

Posteriormente se añadirá el coste indirecto (mediante la aplicación del coeficiente K) para obtener el precio unitario final, valor que quedará establecido en un 6 %.

25. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se comprueba que la fórmula tipo más cercana al caso del presente proyecto es la fórmula nº141 "Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas". Se cumple que ninguna pareja de coeficientes difiere en más de seis centésimas.

Fórmula de revisión de precios nº 141:

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

26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La exigencia de clasificación se recoge en el artículo 65, apartado 1, 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 los contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios por presupuesto igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado...".

Por otra parte, la exigencia de clasificación por parte de la Administración se recoge en el Decreto 1098/2001, Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su artículo 36.

Es necesario indicar la clasificación del contratista en aquellos subgrupos en los que se enmarquen partes de la obra con un importe superior al 20% del precio total del contrato.

El capítulo que supera el 20% de dicho presupuesto es el que corresponde a movimiento de tierras, con un porcentaje del 53.99%.

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	PRESUPUESTO (€)	%	DURACIÓN	ANUALIDAD	CATEGORÍA
Afirmado	G	4	1.347.954,30	53.99	5	3.235.090,32	f



Conforme a lo visto, se propone exigir la siguiente clasificación al contratista:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	4	f

27. PRESUPUESTO

Por aplicación de los precios unitarios a las mediciones de las distintas unidades de obra, resultan los siguientes presupuestos:

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

El importe de Presupuesto de Ejecución Material (PEM) para este proyecto asciende a la cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS TRECE MIL CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (2.513.116,23 €).

Presupuesto Base de Licitación (PBL)

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, resulta que el importe del Presupuesto Base de Licitación para las obras asciende a la cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS (2.990.608,31 €)

Presupuesto Base de Licitación + IVA (PBL+IVA)

Aplicando un 21% de IVA al Presupuesto Base de Licitación resulta que el importe del Presupuesto Base de Licitación + IVA (PBL+IVA) para las obras asciende a la cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS (3.618.636,06 €).

Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración (incluyendo las valoraciones de reposición de servicios y de expropiaciones) de las obras incluidas en el presente proyecto a la cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.718.802,62 €)

28. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA
Anejos a la Memoria

- Anejo Nº 1. Antecedentes y situación actual
- Anejo Nº 2. Justificación de la solución adoptada
- Anejo Nº 3. Estudio de tráfico
- Anejo Nº 4. Legislación y normativa
- Anejo Nº 5. Cartografía y topografía
- Anejo Nº 6. Estudio geológico
- Anejo Nº 7. Estudio geotécnico
- Anejo Nº 8. Climatología
- Anejo Nº 9. Hidrología y drenaje
- Anejo Nº 10. Firmes
- Anejo Nº 11. Trazado geométrico
- Anejo Nº 12. Fenómenos sísmicos
- Anejo Nº 13. Movimiento de tierras
- Anejo Nº 14. Replanteo
- Anejo Nº 15. Expropiaciones
- Anejo Nº 16. Servicios afectados
- Anejo Nº 17. Iluminación
- Anejo Nº 18. Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras
- Anejo Nº 19. Señalización
- Anejo Nº 20. Seguridad y salud
- Anejo Nº 21. Estudio de Impacto Ambiental
- Anejo Nº 22. Ordenación ecológica
- Anejo Nº 23. Gestión de residuos
- Anejo Nº 24. Plan de obra
- Anejo Nº 25. Justificación de precios
- Anejo Nº 26. Fórmula de revisión de precios
- Anejo Nº 27. Clasificación del contratista
- Anejo Nº 28. Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 1. Situación
- 2. Plano situación actual
 - 2.1. Planta general
 - 2.2. Plantas detalle
- 3. Bases
 - 3.1. Planta general
 - 3.2. Plantas detalles
- 4. Planta general
 - 4.1. Planta general
 - 4.2. Plantas detalles
- 5. Perfiles longitudinales
- 6. Perfiles transversales
- 7. Sección tipo



- 8. Firmes
 - 8.1. Planta general
 - 8.2. Plantas detalles
- 9. Drenaje
 - 9.1. Planta general
 - 9.2. Plantas detalles
 - 9.3. ODT
 - 9.4. Detalles drenaje
 - 9.5. Perfiles longitudinales drenaje
- 10. Iluminación
 - 10.1. Planta general
 - 10.2. Plantas detalles
- 11. Señalización
 - 11.1. Planta general
 - 11.2. Plantas detalles
 - 11.3. Señalización horizontal
 - 11.4. Señalización vertical

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. Mediciones auxiliares
- 2. Mediciones
- 3. Cuadro de precios nº 1
- 4. Cuadro de precios nº 2
- 5. Presupuesto por capítulos
- 6. Resumen del presupuesto.

29. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 125 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por el Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, se hace constar expresamente que el presente proyecto se refiere a una obra completa, que resulta susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello.

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

1. OBJETO

2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

3. ANTECEDENTES

4. SITUACIÓN ACTUAL

5. ACCIDENTALIDAD

6. OBJETO DEL PROYECTO

APÉNDICE: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1. OBJETO

El objeto de la realización del presente proyecto es el de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de Grado de Ingeniería Obras Públicas, especialidad en construcciones civiles, de la Universidad de A Coruña.

Se trata por lo tanto de un Proyecto Fin de Grado, el cual tiene un objetivo académico.

Puesto que el objeto es puramente académico, no vamos a disponer de una resolución previa ni de un estudio informativo, estudio previo y/o anteproyecto que darían paso de forma jerárquica a la definición del proyecto de trazado y constructivo, por lo que se realizará este último incluyéndose un estudio previo de justificación de la solución adoptada con todo lo necesario para definir, describir, justificar y valorar todas las actividades y aspectos relacionados con el proyecto “Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en El Mundo del Fútbol (Campos del Deportivo, Abegondo)”.

El proyecto consiste en la ampliación y rehabilitación de la carretera que atraviesa la parroquia de Mabegondo llegando a la parroquia de Crendes (Abegondo, A Coruña) que va desde la entrada en “El mundo del fútbol” situada en la CP-0106, pasando por delante de los Campos del Deportivo y de dos urbanizaciones, desembocando en la AC-221.

En la actualidad, el firme se encuentra deteriorado y posee unos parámetros geométricos que dan lugar a una carretera estrecha en la mayor parte de su trazado, a la cual se le pretende dar una solución para que la carretera cumpla unas condiciones de comodidad y seguridad.

Dadas las limitaciones existentes, como la ausencia de ensayos geotécnicos reales así como el uso de cartografía a escala conveniente, al tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, algunos elementos estarán definidos basándose en otros proyectos similares o en hipótesis.

2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Como se indica en el apartado anterior la carretera se encuentra en las parroquias de Mabegondo y Crendes, perteneciente al municipio de Abegondo (A Coruña).

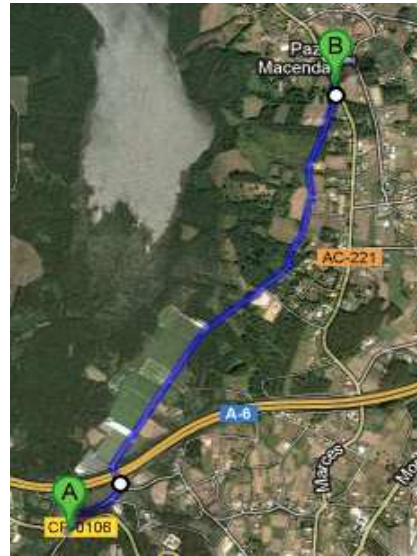




3. ANTECEDENTES

La carretera enlaza con dos carreteras secundarias: la CP-0106 perteneciente a la Red de carreteras de la Diputación de La Coruña y la AC-221 perteneciente a la Red de carreteras de Galicia. Al mismo tiempo pasa por debajo de la A-6 perteneciente a la Red de Carreteras del Estado.

Una de las principales funciones de esta carretera es dar servicio a las urbanizaciones de la zona y a los campos del Deportivo de La Coruña donde muchos aficionados van a verlo.



4. SITUACIÓN ACTUAL

La carretera discurre por una zona forestal y rural en todo su trayecto.

En la actualidad, la sección transversal se considera estrecha ya que solo tenemos un carril para ambos sentidos y los arceles y bermas son inexistentes. El firme se encuentra muy deteriorado encontrándose numerosas fisuras a lo largo de los 2.2km que tiene de longitud.

El drenaje longitudinal tampoco existe y no hay un funcionamiento hidráulico del drenaje.

Su geometría no es muy complicada, en ningún tramo encontramos curvas de radio demasiado pequeño o con una falta de visibilidad evidente.

5. ACCIDENTALIDAD

Se ha buscado información sobre la accidentalidad que registra el tramo objeto de estudio pero no existen estadísticas que reflejen estos datos. A pesar de ello podemos afirmar, dado el conocimiento que tenemos de la zona, que no existe ningún punto conflictivo.

6. OBJETO DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es mejorar la accesibilidad a la zona deportiva de “El mundo del fútbol” y a las urbanizaciones de la zona. Con esto se conseguirá una mejora notable de la calidad de vida de los habitantes, y proporcionar a los usuarios una vía de comunicación con las mayores prestaciones en cuanto a confort y seguridad.



APÉNDICE: REPORTAJE FOTOGRÁFICO







Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)





Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)







ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3. CRITERIOS DE DISEÑO

3.1 TRAZADO EN PLANTA

3.2 TRAZADO EN ALZADO

3.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

APÉNDICE: PLANO EN PLANTA



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.

Dadas las limitaciones propias de un trabajo académico como éste, que carece de un estudio informativo anterior, se va a proceder a describir la solución adoptada y las razones de esta elección, basándonos en unos aspectos que se muestran a continuación.

Los aspectos que se van a considerar para la elección del trazado más adecuado son los siguientes:

- Aspectos relativos al trazado:
Se analizará la calidad del trazado de las distintas alternativas utilizando como indicadores los radios mínimos, pendientes máximas, longitudes, etc. Asimismo se comprobará que cada uno de los parámetros que definen el trazado de la vía cumple las prescripciones y recomendaciones de la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. de Trazado. En definitiva, este criterio de valoración de alternativas evalúa la calidad del trazado en cuanto a sus parámetros geométricos y seguridad de la circulación.
- Aspectos económicos:
Se procederá a una valoración económica aproximada basándose en los datos de proyectos de características similares. No se pretende que las cifras contenidas en este apartado sirvan de base para el presupuesto final.
- Aspectos medioambientales:
Se tendrán en cuenta los efectos sobre el medio físico y el paisaje, así como el medio ambiente. Será función del movimiento de tierras, afección acústica y de gases a núcleos cercanos así como contaminación a cursos de agua atravesados.
- Aspectos sociales:
En este apartado nos referimos a las posibles expropiaciones que se deban hacer para la ejecución de la obra teniendo en cuenta su coste económico y su repercusión social sobre las propiedades próximas a la traza.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En la actualidad, el firme se encuentra deteriorado y posee unos parámetros geométricos que dan lugar a una carretera estrecha en la mayor parte de su trazado, a la cual se le pretende dar una solución para que la carretera cumpla unas condiciones de comodidad y seguridad.



A la hora de realizar la ampliación y rehabilitación se ha considerado un pequeño cambio del trazado de la carretera por motivos de comodidad y seguridad sin que afecte en gran cantidad a los aspectos ambientales y de expropiación. Si variamos el trazado mucho, tendríamos que expropiar o casi todas las viviendas o expropiar Suelo Rústico de Protección Forestal o Agropecuaria.

Como tomamos la decisión de modificar una pequeña parte del trazado, tenemos que invadir una pequeña parte de Suelo Rústico, un área mucho menor comparado con la que cogeríamos si modificamos el trazado entero.

Las expropiaciones se realizarán de la siguiente manera. La carretera tiene una longitud de 2.2 Km. En los primeros 1150m solo habría que realizar una ampliación del tramo y poner una nueva acera. En el resto de carretera tendríamos que retirar el pavimento actual y volver a hacerla de nuevo con las nuevas medidas y materiales y una acera nueva.



La ampliación se realizaría de la siguiente manera:



En el primer tramo la ampliación se haría hacia la izquierda, ya que hacia ese lado no tendríamos que expropiar ninguna vivienda. El suelo a expropiar es un Suelo Rústico de Protección Agropecuaria y de Protección de la Infraestructura.



En este segundo tramo la ampliación se haría hacia el lado derecho. En frente de los campos Suelo Rústico de Protección Agropecuaria y al final de los campos tenemos un pequeño tramos de Suelo Urbanizable.

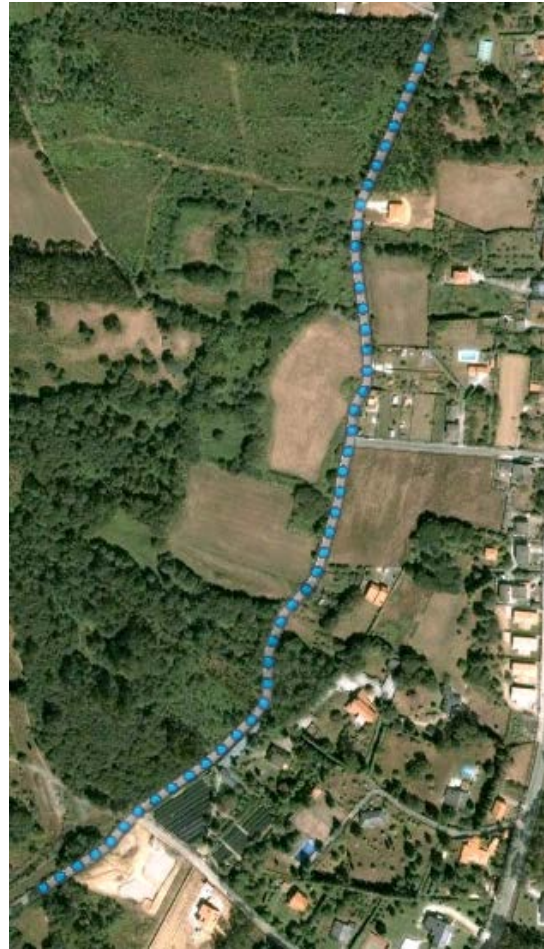




Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



Una vez entramos en las urbanizaciones la carretera la dividimos en dos tramos, uno de 850m y el siguiente de 200m.



En estos 850m la ampliación se realizará hacia el lado izquierdo, aunque en algunos tramos invadimos las viviendas para poder obtener un trazado mucho más suave, sin tantas curvas pequeñas. Como en tramos anteriores encontramos Suelo Rústico de Protección Agropecuaria y Suelo Rústico de Protección Forestal.





En el último tramo de 200m ampliamos hacia el lado izquierdo, el trazado se mantendría igual que el actual. Aquí encontramos de nuevo Suelo Rústico de Protección Agropecuaria.



3. CRITERIOS DE DISEÑO

En este apartado veremos algunos de los parámetros básicos de diseño del trazado que nos ayudarán en este anejo a elegir la solución más adecuada con respecto a este criterio. Los parámetros definidos son los establecidos en la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Se tomará como referencia una velocidad de proyecto de 40 km/h.

3.1 TRAZADO EN PLANTA

La definición del trazado en planta se referirá a un eje, que define un punto en cada sección transversal. Al tratarse de una carretera de calzada única se adopta como tal el centro de la calzada.

Según la Instrucción de Trazado 3.1. I.C., para una velocidad de proyecto de 40 km/h el radio mínimo de trazado en planta será de 50m.

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y, para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer unas longitudes mínimas de las mismas. Estas longitudes serán dadas por las siguientes expresiones:

$$L_{min,s} = 1,39 \cdot V_p = 56 \text{ m}$$

$$L_{min,o} = 2,78 \cdot V_p = 111 \text{ m}$$

$$L_{max} = 16,70 \cdot V_p = 668 \text{ m}$$

Comprobamos con la Tabla 4.1 de la Instrucción de Trazado 3.1 I.C que cumplas longitudes:

Vp (km/h)	Lmin,s (m)	Lmi,o (m)	Lmax (m)
40	56	111	668

3.2 TRAZADO EN ALZADO

Al tratarse de una carretera de calzada única el eje que define el alzado coincidirá con el eje físico de la calzada.

El valor máximo de inclinación de la rasante en rampas y pendientes, para nuestra velocidad de proyecto es del 7% y la inclinación excepcional del 10%.



Vp (Km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10

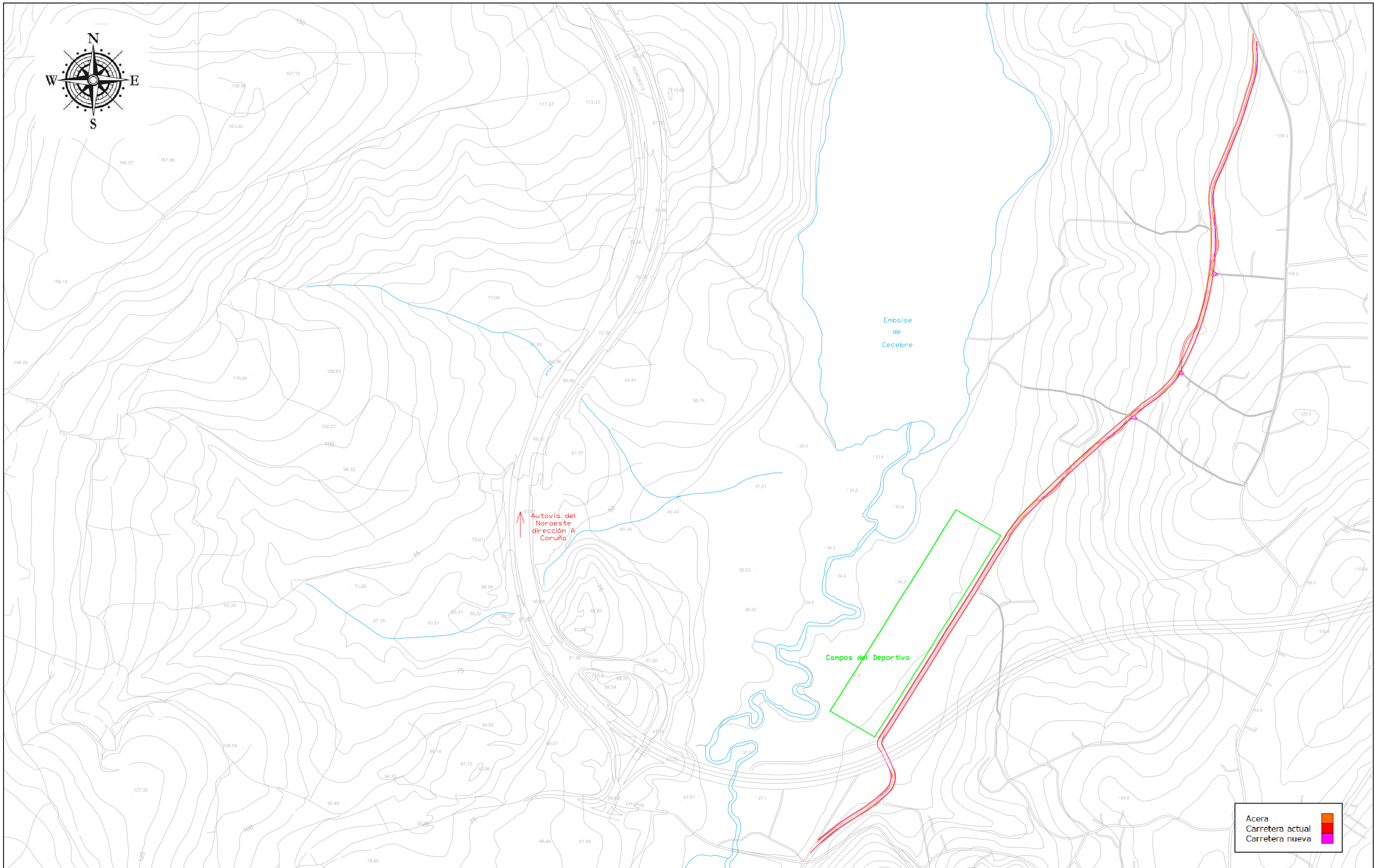
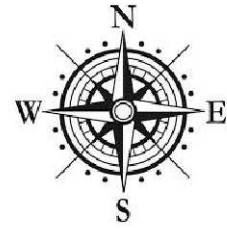
3.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

Los elementos constitutivos que forman una sección transversal son los carriles, los arcenes y sus dimensiones dependerán de la velocidad de proyecto, en este caso será de 40 km/h.

Siguiendo las recomendaciones de la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C., nuestra sección tipo, para el eje principal, estará formada por dos carriles de 3,50 metros, arcenes de 0,50 metros y una acera de 1,8 metros de ancho a lo largo de toda la carretera.



APÉNDICE: PLANO EN PLANTA



Acera	
Carretera actual	
Carretera nueva	

	ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas	Autora: Carla Romero Tenreiro	Firma: 	Título del proyecto: Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)	Escala: 1:7500	Fecha: Junio 2014	Título del plano: Justificación de la solución	Hoja 1 de 1
--	--	---	------------	--	--------------------------	-----------------------------	--	--------------------



ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE TRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

2. INTENSIDAD DE TRÁFICO

2.1. DATOS INICIALES

2.2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO FUTURO

3. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

3.1. INTRODUCCIÓN

3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA VÍA

3.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el análisis de las características del tráfico de la carretera, para determinar las intensidades de tráfico y los niveles de servicio alcanzados tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

Para ello se utilizan una serie de parámetros como son: la intensidad media diaria IMD, el porcentaje de vehículos pesados y sus variaciones a lo largo del tiempo. Una vez definidos estos parámetros podremos:

- Conocer la demanda real extrapolar para obtener la demanda futura.
- Determinar las características geométricas en función del nivel de servicio prestado.
- Comprobar la validez de las secciones transversales adoptadas para hacer frente a las futuras demandas con un nivel de servicio adecuado.
- Dimensionar las características del firme a emplear para soportar el tráfico de vehículos pesados.

2. INTENSIDAD DE TRÁFICO

2.1. DATOS INICIALES

Con los datos de la IMD estimaremos la IMD del año de puesta en servicio, así como la IMD del año horizonte. Se estima que el año de puesta en servicio será el 2016 y, suponiendo que la vida útil de la obra es de 20 años, tomaremos el año horizonte como el 2036.

Los datos de partida son :

$$IMD_{2014} = 100 \text{ veh/día}$$

% pesados = 0% (Es una carretera rural y todo el tráfico pesado va por CP-106 y AC-221).

2.2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO FUTURO

A partir de los datos de variación del tráfico obtenidos en las estaciones de aforo de carreteras próximas y de características similares a nuestra carretera hemos estimado un crecimiento anual del tráfico del 1.5% y se tendrá en cuenta la hipótesis de que el porcentaje de vehículos pesados permanece constante.

Por tanto:

$$IMD_{2016} = IMD_{2014} \cdot \left(1 + \frac{1.5}{100}\right) \cdot 2 = 203 \text{ veh/día}$$

$$IMD_{2036} = IMD_{2014} \cdot \left(1 + \frac{1.5}{100}\right) \cdot 20 = 2030 \text{ veh/día}$$

3. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

3.1. INTRODUCCIÓN Y DEFINICIONES PREVIAS

Para todos los cálculos se ha recurrido al “Manual de Capacidad de Carreteras” publicado por la Asociación Técnica de Carreteras, Comité Español de la A.I.P.C.R. en 1995.

En el complejo fenómeno del tráfico destacan tres características (no independientes) que lo definen técnicamente y que se pueden interpretar de forma matemática. Éstas son:

- La intensidad de tráfico (número de vehículos que pasan por una determinada sección de la calle o carretera en una unidad de tiempo).
- La composición o clases de vehículos que forman la corriente de tráfico.
- La velocidad (bien sea del conjunto de la corriente de tráfico, bien sea de los vehículos aislados).

El factor que más influye en las variaciones de la intensidad es el tiempo. La intensidad de tráfico es distinta en cada momento, siguiendo en general determinados ciclos. Los dos estados de esta variable que, desde el punto de vista de la ingeniería de tráfico, más nos interesan son la Intensidad Media Diaria (IMD), número de vehículos que pasan por una sección durante un año dividido por 365, y la Intensidad Horaria Punta (IHP), número de vehículos que pasan por una sección durante la hora que se considera representativa de las condiciones de mayor circulación.

La capacidad de un carril expresa el máximo número de vehículos que pueden pasar por él en la unidad de tiempo y se expresa en vehículos / hora.

Por nivel de servicio se entiende una medida cualitativa, representativa del funcionamiento de una vía y que tiene en cuenta un conjunto de factores (velocidad, detenciones, comodidad, libertad de maniobra, seguridad, coste,...) que concurren en ella cuando soporta una cierta intensidad de tráfico.



Las condiciones ideales para las carreteras de dos carriles se definen como aquellas condiciones no restrictivas desde los puntos de vista de las características geométricas de la circulación y del entorno, siendo las siguientes:

- Velocidad de proyecto igual o superior a 96 Km / hora.
- Todos los vehículos son turismos (vehículos ligeros).
- Anchuras de carril iguales o superiores a 3,60 metros.
- Arcenes de anchura igual o superior a 1,80 metros.
- Inexistencia de tramos con prohibición de adelantamiento.
- Reparto 50/50 del tráfico según los sentidos de circulación
- Ninguna restricción al tráfico principal, sin vehículos que giren.
- Terreno llano.

En las condiciones ideales descritas anteriormente, se puede establecer que la capacidad en una calzada de dos carriles, con circulación en ambos sentidos, es de 2800 vehículos / hora.

Cuando la intensidad de tráfico en una vía alcanza valores muy próximos a su capacidad se circula mal por ella. La velocidad es baja, hay paradas frecuentes y el conductor está sometido a una tensión molesta.

Si se desea mantener un cierto nivel de servicio, la intensidad debe ser bastante inferior a la capacidad. La máxima intensidad compatible con determinado nivel de servicio se denomina intensidad de servicio para ese nivel.

Siguiendo la nomenclatura del Manual de Capacidad del Transportation Research Board, se consideran los siguientes niveles de servicio:

- Nivel A: Se corresponde a una situación de tráfico fluido, con intensidad de tráfico baja y velocidad sólo limitada por las condiciones físicas de la vía. Los conductores no se ven forzados a mantener una velocidad por causa de otros vehículos.
- Nivel B: Se corresponde a una circulación estable, es decir, que no se producen cambios bruscos en la velocidad, aunque ésta ya comienza a ser condicionada por los otros vehículos.
- Nivel C: Se corresponde también a una circulación estable, pero tanto la velocidad como la maniobrabilidad están ya considerablemente condicionadas por el resto del tráfico. Los adelantamientos y cambios de carril son más difíciles, aunque las condiciones de circulación son todavía tolerables.

• Nivel D: Corresponde a situaciones que empiezan a ser inestables, es decir, en las que se producen cambios bruscos e imprevistos en la velocidad y la maniobrabilidad de los conductores está ya muy restringida por el resto del tráfico. En esta situación, aumentos pequeños de la intensidad obligan a cambios importantes de la velocidad. Aunque la conducción ya no resulte cómoda, esta situación puede ser tolerable durante periodos no muy largos.

• Nivel E: Supone que la intensidad de tráfico es ya próxima a la capacidad de la vía. Las detenciones son frecuentes, siendo inestables o forzadas las condiciones de circulación.

• Nivel F: Corresponde a una circulación muy forzada, a velocidades bajas y con colas frecuentes que obligan a detenciones que pueden ser prolongadas. El extremo de este nivel es la absoluta congestión de la vía.

3.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

La intensidad de servicio correspondiente al nivel de servicio E coincide con la capacidad de la sección de la carretera considerada.

La carretera que se trata, una carretera convencional C-40, es, dentro de los tipos de carretera Definidos por el Manual de Capacidad, una carretera de dos carriles, es decir, una carretera con una calzada que tiene un carril para cada sentido de circulación.

La instrucción que se sigue para el diseño de la carretera convencional es la Norma 3.1.-IC de la Dirección General de Carreteras; en ella se indica que en el año horizonte una carretera convencional C-40 con una IMD inferior a 2000 vehículos/día debe mantener, al menos, un nivel de servicio E.

En las condiciones ideales descritas anteriormente, se puede establecer que la capacidad en una calzada de dos carriles, con circulación en ambos sentidos, es de 2800 vehículos / hora.

Cuando no se cumplen estas condiciones ideales es necesario tener en cuenta factores de corrección, que, en el caso de carreteras de dos carriles con doble sentido de circulación, son los siguientes:

- Factor de corrección por anchura de carriles y arcenes (fa): los carriles estrechos obligan a los conductores a acercarse a los vehículos del carril opuesto, y un efecto parecido se produce con los arcenes estrechos y los obstáculos fijos del borde de la calzada, frente a los cuales los conductores se intimidan y apartan cuando los juzgan peligrosos. Todo esto conlleva una disminución de la velocidad, resultando una disminución de las intensidades conseguidas para cada velocidad. Esta circunstancia queda recogida en el parámetro fa, cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:



FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANCHURA DE CARRILES Y ARCENES, f_A								
Anchura útil del arcén (m)	Carriles 3,6 m		Carriles 3,3 m		Carriles 3,0 m		Carriles 2,7 m	
	Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
1,00	0,88	0,96	0,82	0,91	0,74	0,84	0,62	0,73
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

- Factor de corrección por reparto real entre sentidos (f_r): la capacidad de las carreteras de dos carriles está afectada por el reparto del tráfico por sentidos y según se separa el reparto de la situación ideal, 50/50, la capacidad total de ambos sentidos, total de calzada, se reduce. Esta circunstancia se tiene en cuenta por medio del parámetro f_r , según la tabla que se indica a continuación:

FACTOR DE CORRECCIÓN POR EL REPARTO ENTRE SENTIDOS, f_r						
Reparto, %	100-0	90-10	80-20	70-30	60-40	50-50
Factor f_r	0.71	0.75	0.83	0.89	0.94	1.00

- Factor de corrección por composición real del tráfico (f_{VP}): las condiciones ideales de máxima capacidad se corresponden a una situación de ausencia de vehículos pesados. Cuando las circunstancias reales de tráfico no coinciden con las ideales, es necesario reflejar la influencia que sobre la capacidad tiene la presencia de vehículos pesados, que por sus velocidades más bajas, hacen que ésta disminuya. Para ello se emplea el factor f_{VP} , según la siguiente expresión:

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1) + P_b \cdot (E_b - 1)}$$

P_c = proporción de camiones en la circulación expresadas en tanto por uno, por defecto 0.14

E_c = equivalente de camiones, obtenido en la siguiente tabla.

P_r = proporción de vehículos de recreo expresadas en tanto por uno, por defecto se toma 0.0

E_r = equivalente de vehículos de recreo, obtenido de la tabla siguiente.

P_b = proporción de autobuses en la circulación expresada en tanto por uno, e su defecto se toma 0.

E_b = equivalente de autobuses, obtenido de la tabla siguiente.

Para ponernos en el pésimo caso se toma todo el tráfico pesado como de camiones.

EQUIVALENTES EN VEHÍCULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHÍCULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES				
Tipo de vehículo	Nivel de servicio	TIPO DE TERRENO		
		Llano	Ondulado	Montañoso
Camiones, E_c	A	2.0	4.0	7.0
	B y C	2.2	5.0	10.0
	D y E	2.0	5.0	12.0
V. Recreo, E_r	A	2.2	3.2	5.0
	B y C	2.5	3.9	5.2
	D y E	1.6	3.3	5.2
Autobuses, E_b	A	1.8	3.0	5.7
	B y C	2.0	3.4	6.0
	D y E	1.6	2.9	6.5

Una vez determinado el valor de todos estos factores se calcula la capacidad real de nuestra carretera, para lo cual se emplea la fórmula:

$$C(\text{veh} / \text{hora}) = 2800 \cdot f_A \cdot f_{VP} \cdot f_r$$

Para la determinación de la capacidad, según los distintos niveles de servicio, de la nueva carretera se parte de los siguientes datos:

- $IMD_{2036} = 2030 \text{ veh/día}$
- Ancho de carriles: 3.5 metros
- Ancho de arcenes: 0.5 metros
- Reparto del tráfico: 50/50
- Terreno ondulado
- Vehículos pesados: 0 %

$$C(\text{veh} / \text{hora}) = 2800 \cdot 0.94 \cdot 1 \cdot 1 = 2632 \text{ veh/hora}$$



3.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

La determinación de las intensidades de servicio se lleva a cabo pasando los valores en condiciones ideales a condiciones reales a través de la capacidad real, a la que se le aplica la relación (i/c), correspondiente al nivel de servicio deseado en las condiciones proyectadas:

$$IS_i = C \cdot \left\{ \frac{I}{C} \right\}$$

ISi es la intensidad total de la calzada para el NS "i".

NIVELES DE SERVICIO PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE DOS CARRILES DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES. VALORES DE LA RELACIÓN I/C.								
N.S.	Demora	vm	TERRENO LLANO. % prohibido adelantar.					
			0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥93	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤45	≥88	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤60	≥83	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤75	≥80	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57
E	≥75	≥72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	≤72	-	-	-	-	-	-
N.S.	Demora	vm	TERRENO ONDULADO. % prohibido adelantar.					
			0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥91	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03
B	≤45	≥86	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
C	≤60	≥82	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28
D	≤75	≥78	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43
E	≥75	≥64	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90
F	100	≤64	-	-	-	-	-	-

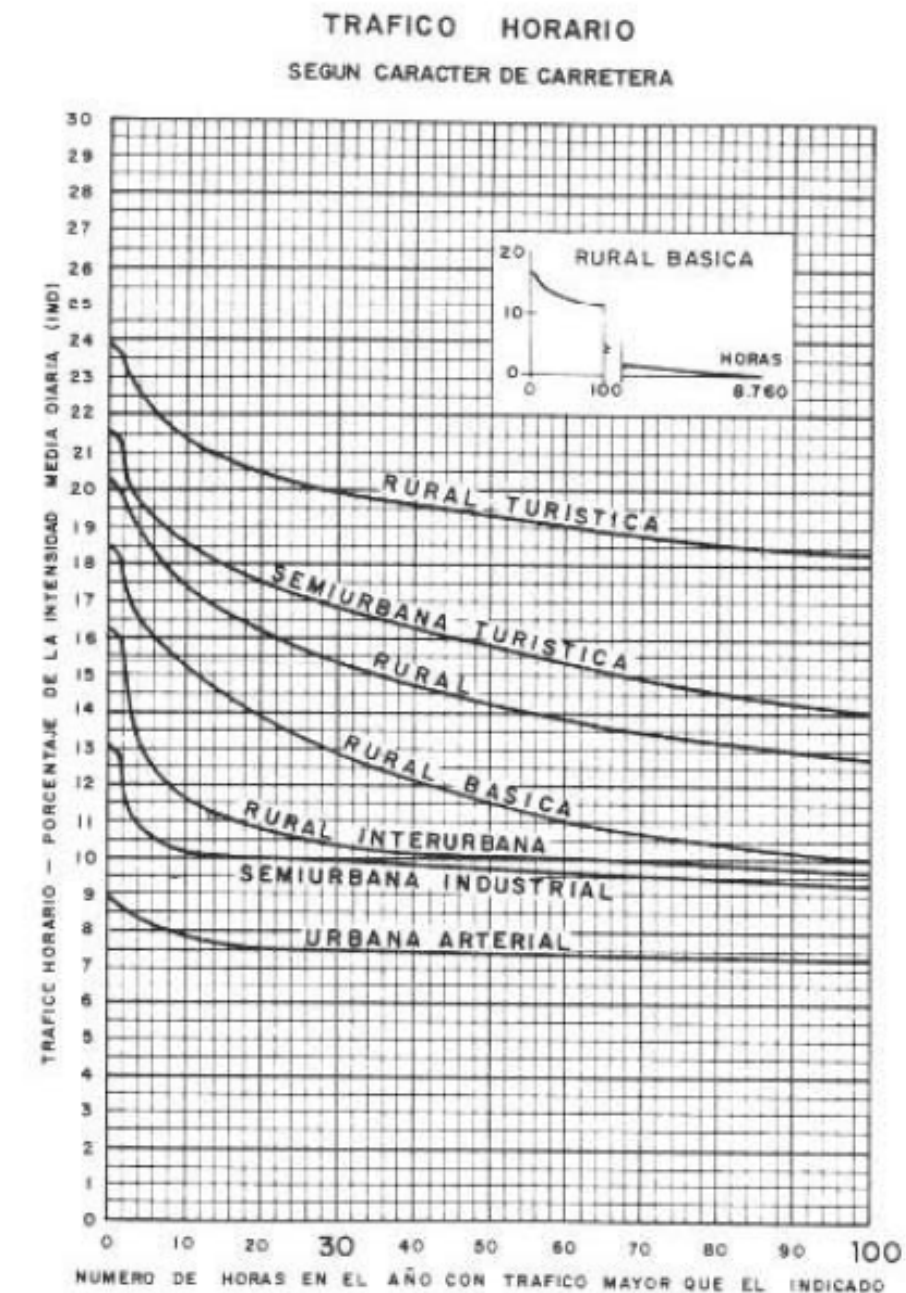
El porcentaje de prohibido adelantar es del 100%. Por tanto el valor de I/C y la intensidad de servicio para el nivel E son:

$$\frac{I}{C} = 0.9$$

$$IS_E = 2632 \cdot 0.9 = 2368 \text{ veh/hora}$$

La intensidad de tráfico en el año horizonte es de $IMD_{2036} = 2030 \text{ veh /día}$. Para poder compararla con las intensidades de servicio anteriores se debe pasar a vehículos/hora utilizando las Curvas de Intensidades Horarias Clasificadas. No está justificado utilizar como intensidad horaria representativa la intensidad máxima, sino que es preferible escoger un valor de la intensidad horaria que sólo sea superado durante un escaso número de horas al año. La práctica aconseja escoger como representativa de la demanda la intensidad horaria que sólo se excede durante 30 horas al año, llamada intensidad en la hora 30.

Vemos que para una carretera rural, la relación entre la I30 y la IMD es 0.15.





En este caso $I_{30} = 0.15 \cdot IMD = 0.15 \cdot 2030 = 304 \text{ veh / h}$ El análisis de las carreteras de dos carriles que realiza el Manual de Capacidad se basa en el estudio de las intensidades para un periodo punta de 15 minutos dentro de la hora que se considera; por ello debe emplearse el factor de hora punta (FHP) para obtener el valor de la intensidad horaria (I) en v/h correspondiente a la tasa del cuarto de hora de mayor tráfico total de la calzada (valor que se comparará con las intensidades de servicio).

El factor de hora punta se obtiene de la tabla:

Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)	Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)
100	0,83	1000	0,93
200	0,87	1100	0,94
300	0,90	1200	0,94
400	0,91	1300	0,94
500	0,91	1400	0,94
600	0,92	1500	0,95
700	0,92	1600	0,95
800	0,93	1700	0,95
900	0,93	1800	0,95
		1900	0,96

$$I = \frac{I_{30}}{FHP} = \frac{304}{0.9} = 338 \text{ veh / h}$$

$ISD < I=338 \text{ veh/h} < ISE$: se obtiene un nivel de servicio E en la hora de proyecto del año horizonte, cumpliendo por tanto las restricciones de la norma, que establecen un nivel de servicio E como mínimo.



ANEJO Nº 4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

1. OBJETIVO

2. MARCO LEGAL. JERARQUÍA

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

- 3.1. CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA
- 3.2. ESTATUTO DE AUTONOMÍA DE GALICIA
- 3.3. TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
- 3.4. LEY 1/2008 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS
- 3.5. LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- 3.6. LEY 8/1997 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA
- 3.7. LEY 10/1998 DE RESIDUOS
- 3.8. LEY 10/2008 DE RESIDUOS DE GALICIA
- 3.9. RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 3.10. LEY 25/88 DE CARRETERAS
- 3.11. LEY 4/94 DE CARRETERAS DE GALICIA
- 3.12. REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS
- 3.13. INSTRUCCIÓN 3.1 IC – TRAZADO
- 3.14. INSTRUCCIONES 5.1 IC – DRENAJE Y 5.2 IC – DRENAJE SUPERFICIAL
- 3.15. INSTRUCCIÓN 6.1 IC – SECCIONES DE FIRME
- 3.16. INSTRUCCIÓN 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL
- 3.17. INSTRUCCIÓN 8.2 IC - MARCAS VIALES
- 3.18. OTRAS NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES

4. CONSIDERACIONES URBANISTICAS Y DE PLANEAMIENTO

APÉNDICE: PLANO CLASIFICACIÓN DE SUELOS



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se pretende introducir el marco legal al que estará sometido el proyecto, informando de la legislación y normativa vigente que le afecta y definir en qué forma tiene lugar esa afectación.

2. MARCO LEGAL. JERARQUÍA

El ordenamiento jurídico Español se estructura en cinco niveles, a saber:

- Normativa Internacional.
- Normativa Europea.
- Normativa Estatal.
- Normativa Autonómica.
- Normativa Local.

En el caso de este proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

3.1. CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA

La Constitución Española, aprobada por las Cortes el 31 de octubre de 1978, fue ratificada en referéndum el 6 de diciembre de 1978 y sancionada por S. M. el Rey el 27 de diciembre de 1978. La Constitución Española en su artículo 148 habla sobre las competencias asumibles por las Comunidades Autónomas, de las cuales nos interesan el apartado 1.5, el cual establece que las Comunidades Autónomas pueden asumir competencias en materia de carreteras cuando su itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma.

De esta forma podemos concluir que el proyecto, del que forma parte este anexo, será de competencia autonómica, por tratarse del proyecto de construcción de una Variante de población que cumple con lo establecido en el párrafo anterior.

3.2. ESTATUTO DE AUTONOMÍA DE GALICIA

El Estatuto de Autonomía de Galicia fue aprobado por el Parlamento Gallego el 6 de abril de 1981. La Comunidad Autónoma de Galicia, según el artículo 27.8 de su Estatuto de Autonomía tiene la competencia exclusiva en materia de carreteras no incorporadas a la red del estado, cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma. Competencias refrendadas por la Constitución Española en sus artículos 148.1.5.

3.3. TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

El 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, en su artículo 3.1.a) define como Sector Público a los efectos de esta ley a las administraciones de las comunidades autónomas.

En el artículo 6 recoge todo lo referente a los contratos de obra:

1. Son contratos de obras aquéllos que tienen por objeto la realización de una obra o la ejecución de alguno de los trabajos enumerados en el Anexo I o la realización por cualquier medio de una obra que responda a las necesidades especificadas por la entidad del sector público contratante. Además de estas prestaciones, el contrato podrá comprender, en su caso, la redacción del correspondiente proyecto.

2. Por «obra» se entenderá el resultado de un conjunto de trabajos de construcción o de ingeniería civil, destinado a cumplir por sí mismo una función económica o técnica, que tenga por objeto un bien inmueble.

En el artículo 19, se recoge todo lo concerniente a los Contratos administrativos.

Tendrán carácter administrativo los contratos siguientes, siempre que se celebren por una Administración Pública:

a) Los contratos de obra, concesión de obra pública, gestión de servicios públicos, suministro, y servicios, así como los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado. No obstante, los contratos de servicios comprendidos en la categoría 6 del Anexo II y los que tengan por objeto la creación e interpretación artística y literaria y los de espectáculos comprendidos en la categoría 26 del mismo Anexo no tendrán carácter administrativo.

En el artículo 86, se recoge el Objeto del contrato:

1. El objeto de los contratos del sector público deberá ser determinado.

2. No podrá fraccionarse un contrato con la finalidad de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.

3. Cuando el objeto del contrato admita fraccionamiento y así se justifique debidamente en el expediente, podrá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes, siempre que éstos sean susceptibles de utilización o aprovechamiento separado y constituyan una unidad funcional, o así lo exija la naturaleza del objeto.



Asimismo podrán contratarse separadamente prestaciones diferenciadas dirigidas a integrarse en una obra, tal y como ésta es definida en el artículo 6, cuando dichas prestaciones gocen de una sustantividad propia que permita una ejecución separada, por tener que ser realizadas por empresas que cuenten con una determinada habilitación.

El artículo 89, sobre Procedencia y límites, en lo relativo a la revisión de precios, se recoge lo siguiente:

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión. No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año de ejecución del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por ciento de la prestación.
2. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores. En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.
3. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

Artículo 93. *Revisión en casos de demora en la ejecución.*

Cuando la cláusula de revisión se aplique sobre períodos de tiempo en los que el contratista hubiese incurrido en mora y sin perjuicio de las penalidades que fueren procedentes, los índices de precios que habrán de ser tenidos en cuenta serán aquéllos que hubiesen correspondido a las fechas establecidas en el contrato para la realización de la prestación en plazo, salvo que los correspondientes al período real de ejecución produzcan un coeficiente inferior, en cuyo caso se aplicarán estos últimos.

Artículo 109. *Expediente de contratación: iniciación y contenido.*

1. La celebración de contratos por parte de las Administraciones Públicas requerirá la previa tramitación del correspondiente expediente, que se iniciará por el órgano de contratación motivando la necesidad del contrato en los términos previstos en el artículo 22 de esta Ley.
2. El expediente deberá referirse a la totalidad del objeto del contrato, sin perjuicio de lo previsto en el apartado 3 del artículo 74 acerca de su eventual división en lotes, a efectos de la licitación y adjudicación.

3. Al expediente se incorporarán el pliego de cláusulas administrativas particulares y el de prescripciones técnicas que hayan de regir el contrato. (...).

4. En el expediente se justificará adecuadamente la elección del procedimiento y la de los criterios que se tendrán en consideración para adjudicar el contrato.

5. Si la financiación del contrato ha de realizarse con aportaciones de distinta procedencia, aunque se trate de órganos de una misma Administración pública, se tramitará un solo expediente por el órgano de contratación al que corresponda la adjudicación del contrato, debiendo acreditarse en aquél la plena disponibilidad de todas las aportaciones y determinarse el orden de su abono, con inclusión de una garantía para su efectividad.

Artículo 110. *Aprobación del expediente.*

1. Completado el expediente de contratación, se dictará resolución motivada por el órgano de contratación aprobando el mismo y disponiendo la apertura del procedimiento de adjudicación. Dicha resolución implicará también la aprobación del gasto (...)
2. Los expedientes de contratación podrán ultimarse incluso con la adjudicación y formalización del correspondiente contrato, aun cuando su ejecución, ya se realice en una o en varias anualidades, deba iniciarse en el ejercicio siguiente. A estos efectos podrán comprometerse créditos con las limitaciones que se determinen en las normas presupuestarias de las distintas Administraciones públicas sujetas a esta Ley.

Artículo 115. *Pliegos de cláusulas administrativas particulares.*

1. Los pliegos de cláusulas administrativas particulares deberán aprobarse previamente a la autorización del gasto o conjuntamente con ella, y siempre antes de la licitación del contrato, o de no existir ésta, antes de su adjudicación provisional.
2. En los pliegos de cláusulas administrativas particulares se incluirán los pactos y condiciones definidores de los derechos y obligaciones de las partes del contrato y las demás menciones requeridas por esta Ley y sus normas de desarrollo. (...)
3. Los contratos se ajustarán al contenido de los pliegos particulares, cuyas cláusulas se consideran parte integrante de los mismos.
4. La aprobación de los pliegos de cláusulas administrativas particulares corresponderá al órgano de contratación, que podrá, asimismo, aprobar modelos de pliegos particulares para determinadas categorías de contratos de naturaleza análoga.
5. La Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado deberá informar con carácter previo todos los pliegos particulares en que se proponga la inclusión de estipulaciones contrarias a los correspondientes pliegos generales.



6. En la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, entidades gestoras y servicios comunes de la Seguridad Social y demás entidades públicas estatales, la aprobación de los pliegos y de los modelos requerirá el informe previo del Servicio Jurídico respectivo. Este informe no será necesario cuando el pliego de cláusulas administrativas particulares se ajuste a un modelo de pliego que haya sido previamente objeto de este informe.

Artículo 116. *Pliegos de prescripciones técnicas.*

1. El órgano de contratación aprobará con anterioridad a la autorización del gasto o conjuntamente con ella, y siempre antes de la licitación del contrato, o de no existir ésta, antes de su adjudicación provisional, los pliegos y documentos que contengan las prescripciones técnicas particulares que hayan de regir la realización de la prestación y definan sus calidades, de conformidad con los requisitos que para cada contrato establece la presente Ley.

2. Previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministro correspondiente, podrá establecer los pliegos de prescripciones técnicas generales a que hayan de ajustarse la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, entidades gestoras y servicios comunes de la Seguridad Social y demás entidades públicas estatales.

Artículo 121. *Proyecto de obras.*

1. En los términos previstos en esta Ley, la adjudicación de un contrato de obras requerirá la previa elaboración, supervisión, aprobación y replanteo del correspondiente proyecto que definirá con precisión el objeto del contrato. La aprobación del proyecto corresponderá al órgano de contratación salvo que tal competencia esté específicamente atribuida a otro órgano por una norma jurídica.

2. En el supuesto de adjudicación conjunta de proyecto y obra, la ejecución de ésta quedará condicionada a la supervisión, aprobación y replanteo del proyecto por el órgano de contratación.

Artículo 123. *Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.*

1. Los proyectos de obras deberán comprender, al menos:

a) Una memoria en la que se describa el objeto de las obras, que recogerá los antecedentes y situación previa a las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.

b) Los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.

c) El pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.

e) Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

f) Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.

g) El estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras.

h) Cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario (...)

2. Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato.

Artículo 126. *Replanteo del proyecto.*

1. Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

2. En la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas, de transporte y de carreteras, se dispensará del requisito previo de disponibilidad de los terrenos, si bien la ocupación efectiva de aquéllos deberá ir precedida de la formalización del acta de ocupación.

3. En los casos de cesión de terrenos o locales por Entidades públicas, será suficiente para acreditar la disponibilidad de los terrenos, la aportación de los acuerdos de cesión y aceptación por los órganos competentes.

4. Una vez realizado el replanteo se incorporará el proyecto al expediente de contratación.



Artículo 230. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.

1. Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste dieron al contratista el Director facultativo de las obras, y en su caso, el responsable del contrato, en los ámbitos de su respectiva competencia.
2. Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.
3. Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

Recapitulando y aplicando a este proyecto. Este proyecto es referido a una actuación a contratar por la Comunidad Autónoma Gallega por lo que está sometido a la ley de Contratos del Sector Público (Art.3.1.a), se trata de un contrato administrativo (Art. 19.a), un contrato de obra (Art.6.). Ha de contener el pliego de cláusulas administrativas particulares así como el pliego de prescripciones técnicas particulares (Arts.99 y 100). El contrato se llevara a cabo a través de un expediente de contratación (Arts. 93 y 94) el cual se someterá a aprobación. Dicho expediente incluirá además de los pliegos nombrados anteriormente, el proyecto de obra (Art.105), con el contenido que se detalla en el Art.107.1.incluido es estudio geotécnico Art.107.3. Introducido en el expediente una vez realizado el replanteo (Art.110). La revisión de precios en su caso se realizara a través del Art.77. A la hora de ejecutar el proyecto se han de tener en cuenta las condiciones relativas a demoras (Art.81), así como aquellas relativas a responsabilidades del contratista (Art.213).

3.4. LEY 1/2008 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, en el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, sustituye a los hasta ahora vigentes Reales Decretos Legislativos 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del anterior.

Las referencias normativas efectuadas en otras disposiciones al Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes del texto refundido que se aprueba.

Declara que deberán someterse a Evaluación de Impacto Ambiental:

“los proyectos públicos y privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo I”. Las variantes de población están incluidas en dicho anexo.

Debido a esto, este proyecto presenta la necesidad de contener una Evaluación de Impacto Ambiental.

El presente proyecto se deberá desarrollar de acuerdo con la legislación autonómica al respecto, a saber: “D.442/1990 de Avaluación de Impacto Ambiental para Galicia y D.327/1991: Avaluación de efectos Ambientais para Galicia.

Otras referencias legislativas referidas al Impacto Ambiental que también habrán de tenerse en cuenta a lo largo del desarrollo del presente proyecto, son:

- Ley 37/03, 17 noviembre, sobre Ruido
- R.D. 1513/05, 16 diciembre, en el cual se desarrolla la ley 37/03 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental
- R.D. 1481/01, 27 diciembre, de regulación de eliminación de residuos mediante deposito en vertedero
- Ley 16/02, 1 julio, sobre prevención y control integrados de la contaminación
- RAMINP: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

3.5. LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La principal norma en cuestión de seguridad y salud laboral es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales la cual se ve modificada ligeramente por diversos Reales Decretos y legislaciones relacionadas posteriormente sin que afecten a su núcleo central.

Por otra parte se ve complementada por las normativas que se nombran a continuación, de aplicación todas ellas en desarrollo de las obras a las cuales se refiere el presente proyecto:

- R.D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud
- R.D. 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbar.
- R.D. 488/1997 sobre disposiciones mínimas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 665/1997 sobre protección de riesgos relativos a la exposición de agentes cancerígenos.
- R.D. 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 relativa a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 39/1997 sobre los servicios de prevención.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 374/2001 relativa a la seguridad y salud en relación con los riesgos por agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001 sobre protección contra radiaciones ionizantes.



- R.D. 1311/2005 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.

3.6. LEY 8/1997 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

El artículo 49 de la Constitución Española encomienda a los poderes públicos la realización de una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, psíquicos y sensoriales, a los que prestarán la atención específica que requieran y ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que la Constitución otorga a todos los ciudadanos. Es objeto de la presente Ley:

- Garantizar a las personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación la accesibilidad y utilización del entorno urbano, de edificios, medios de transporte y sistemas de comunicación sensorial.
- La promoción de ayudas técnicas para mejorar la calidad de vida de las citadas personas.
- El establecimiento de medidas de fomento para conseguir la integración de las personas con limitación.
- El control del cumplimiento de la normativa de aplicación en la materia y el establecimiento del correspondiente régimen sancionador para las infracciones cometidas.
- La desaparición de las barreras u obstáculos físicos o sensoriales existentes.

Están sometidas a las prescripciones de la presente Ley todas las actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia por entidades públicas o privadas, así como por las personas individuales, en materia de:

- Planeamiento, gestión o ejecución urbanística,
- Nueva construcción, rehabilitación o reforma de edificaciones,
- Transporte y comunicación.

Por lo tanto, nuestra actuación deberá cumplir esta ley en todo lo referente a accesibilidad de personas con incapacidad. Es por ello, que en las reposiciones a realizar en las glorietas norte y sur debe tenerse en cuenta todos los aspectos recogidos en esta ley.

3.7. LEY 22/2011, DE 28 DE JULIO, DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

El objeto de la presente Ley es establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos, así como la previsión de medidas para prevenir su generación y para evitar o reducir los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a la generación y gestión de los mismos. Igualmente, y tal y como sucedía ya en la anterior Ley de residuos, esta Ley tiene también por objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

3.8. LEY 10/2008 DE RESIDUOS DE GALICIA

La ley 10/2008, de 3 de noviembre, de Residuos de Galicia tiene como objeto en el marco de la normativa de la Unión Europea y de la legislación básica del Estado, prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico general de la producción y gestión de los residuos, fomentando, por este orden, su reducción, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización, y la regulación de los suelos contaminados, en orden a proteger el medio ambiente y la salud humana.

3.9. RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's).

En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.



3.10. LEY 25/88 DE CARRETERAS

La Ley 25/88 de Carreteras, de 29 de Julio, establece la regulación de la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras españolas.

En el Artículo 2 se establecen los diferentes tipos de carreteras, entre ellas las vías rápidas, ahora llamadas vías para automóviles, a las cuales pertenece la variante objeto de este proyecto fin de carrera. *“Son vías rápidas (ahora vías para automóviles), las carreteras de una sola calzada y con limitación total de accesos a las propiedades colindantes”.*

En el Capítulo III, en los artículos 20 a 23, se establecen las distintas zonas de dominio público, de servidumbre y de afección.

Artículo 21: “Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros en autopistas, autovías y vías rápidas (como es nuestro caso), y de tres metros en el resto de carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación (...)”

Artículo 22: “La zona de servidumbre de las carreteras estatales consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de ocho metros en el resto de carreteras, medidas desde las citadas aristas. (...)”

Artículo 23: “La zona de afección de una carretera estatal consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 50 metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas (...)”.

En cada una de estas zonas se establece el tipo de obras que pueden realizarse y aquellos usos compatibles con la vía.

En el artículo 23 se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultasen imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes. Se sitúa a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 metros en el resto de las carreteras (...).

Para el desarrollo de esta ley surge el RD 1812/1994, Reglamento General de Carreteras.

3.11. LEY 4/1994 DE ESTRADAS DE GALICIA

Una vez asumidas por la Xunta de Galicia las competencias en materia de carreteras por el RD 156/1982, de 15 de Diciembre, y, con el fin de determinar el régimen vigente sobre la materia, a partir de la derogación de la Ley 6/1983, de 22 de Junio, de limitaciones de propiedad en las carreteras no estatales en Galicia, surge esta ley 4/1994.

La ley 4/1994, de 14 de Septiembre, de Estradas de Galicia, trata de regular los distintos aspectos del servicio viario, por medio de normas que responden tanto a las nuevas exigencias técnicas como a demandas actuales de los usuarios y a la realidad de las peculiaridades de la Comunidad Autónoma y a sus características de distribución de población. En esta ley se actualizan las definiciones de carreteras y se plantea una nueva clasificación y una nueva denominación de las mismas.

Tiene una estructura análoga a la ley 25/88 de carreteras de España, con algunos puntos adaptados a la realidad gallega; así, por ejemplo, surge el concepto de corredor en la clasificación de las carreteras, así como se reducen las medidas de las zonas de dominio público, servidumbre y afección.

En cualquiera de los casos, al no ser la Variante de Cerceda una carretera de la red de interés general del estado, deberá adaptarse en temas de legislación a todo lo recogido en esta ley 4/1994 de Estradas de Galicia.

3.12. REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS

La ley 25/88, de 29 de Julio, establece en su disposición final que el Gobierno, a propuesta del Ministro de Obras públicas, Transporte y Medio Ambiente, aprobará el reglamento general para su ejecución y desarrollo de dicha ley. Es por eso que para dar cumplimiento a este mandato legal, surge el RD 1812/94, mediante el cual se aprueba el Reglamento General de Carreteras, con un estructura similar a la de la Ley 25/88, aunque compuesta por títulos, y que incluye los correspondientes preceptos de dicha ley seguidos de las respectivas normas reglamentarias de ejecución, lográndose de esta manera una regulación completa de la materia.

3.13. INSTRUCCIÓN 3.1 IC - TRAZADO

La instrucción 3.1 IC – TRAZADO es aprobada en la Orden de 27 de Diciembre de 1999, y surge con el fin de unificar las dos normas anteriores de 23 de Abril de 1964 y 12 de Marzo de 1976, en las que se aprobaron, respectivamente, las instrucciones 3.1 IC – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS. TRAZADO, y la Norma complementaria TRAZADO DE AUTOPISTAS.

En esta Norma se contemplan todas las especificaciones básicas para el estudio o proyecto de un trazado de carreteras. Se recogen en sus diferentes capítulos y apartados las condiciones relativas a planta, alzado y a la sección transversal, y los criterios generales que deben observarse para conseguir la adecuada coordinación entre todas ellas. Se recogen también criterios para su aplicación a secciones transversales especiales y nudos, lo cual no es nuestro caso.



Debe cumplirse en todo caso unas condiciones adecuadas de funcionalidad, seguridad y comodidad de la circulación compatibles con consideraciones económicas y ambientales.

Esta instrucción es de aplicación a todas las carreteras de nuevo trazado, con las peculiaridades derivadas de su función y tipo, las cuales se recogen en los sucesivos capítulos de la misma. Por tanto, al ser nuestra variante una carretera de nueva construcción, debemos adaptarnos a ella.

3.14. INSTRUCCIONES 5.1 IC – DRENAJE Y 5.2 IC – DRENAJE SUPERFICIAL

La Instrucción 5.1 IC – DRENAJE fue aprobada en la Orden de 21 de junio de 1965. Su objeto no es otro que establecer los datos y recomendaciones necesarios para proyectar adecuadamente los elementos de drenaje de una carretera.

En la orden del 14 de Mayo de 1990 se aprueba la Instrucción 5.2 IC – DRENAJE SUPERFICIAL, con el fin de adaptarse a los avances técnicos producidos desde la Instrucción 5.1. Por este motivo, todas las consideraciones respecto a drenaje superficial en la Instrucción 5.1 quedan derogadas, sin embargo, para todo lo referente a drenaje profundo nos regiremos por la Instrucción 5.1. Todas las obras de recogida de agua, evacuación de las mismas y restitución de cauces naturales interceptados que se produzcan en nuestra variante deben adaptarse a lo dispuesto en estas dos instrucciones.

3.15. INSTRUCCIÓN 6.1 IC – SECCIONES DE FIRMES

La Instrucción 6.1 IC – FIRMES fue aprobada por la orden FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre., derogando las anteriores Instrucciones 6.1 y 2 – IC SECCIONES DE FIRMES aprobadas en la orden de 23 de Mayo de 1989. El objeto de esta Norma es el establecimiento de los criterios básicos que deben ser considerados en el proyecto de los firmes de carreteras de nueva construcción. Esta instrucción nos presenta una metodología de proyecto acompañada de un catálogo de secciones contrastadas por la experiencia y comprobadas por métodos analíticos.

A la hora de definir y calcular el firme aplicable a la variante objeto de este proyecto, debemos regirnos por esta instrucción, seleccionando el mismo en función de nuestra categoría de tráfico pesado y la explanada considerada.

3.16. INSTRUCCIÓN 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La instrucción 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL es aprobada en la orden de 28 de diciembre de 1999. Su contenido se refiere a la señalización vertical de carreteras, no estando incluida la señalización de obras. La señalización vertical de carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Por tanto, debemos acogernos a ella con el fin de establecer toda la señalización necesaria (tipología, color, distancias de colocación a puntos singulares, etc.) con el fin de tener una marcha segura sobre nuestra variante proyectada.

3.17. INSTRUCCIÓN 8.2 IC – MARCAS VIALES

La Instrucción 8.2 IC – MARCAS VIALES, fue aprobada mediante la orden de 16 de Julio de 1987. La Señalización horizontal de las vías públicas constituye, junto a la señalización vertical, una importante ayuda para los usuarios de las mismas, contribuyendo a mejorar la circulación y a balizar la vía, facilitando su comprensibilidad por parte de los usuarios. La ordenación de la circulación que ambas señalizaciones pretenden debe coordinarse no sólo entre sí, sino también con otros elementos de la vía, trazado, entorno, etc.... que influyen decisivamente en la seguridad y comodidad de la circulación y, por tanto, en la correcta explotación de la vía. Con todo esto, debemos cumplir con los parámetros y requisitos recogidos en esta instrucción con el fin de que la circulación por nuestra variante sea lo suficientemente segura para sus potenciales usuarios.

3.18. OTRAS NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES

Bajo este epígrafe se recogen otras recomendaciones necesarias para la redacción de este proyecto. Para el cálculo de las glorietas de entrada y salida a la variante, se seguirán las “Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas”, editadas por la Comunidad, al ser una guía muy útil para los cálculos de capacidad y dimensionamiento de las mismas.

De igual forma, son de obligado cumplimiento:

- Instrucción para la recepción de cementos, RC 08, aprobada según R.D. 956/2008, de 6 de junio, que sustituye a la RC-03, actualmente vigente.

4. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS Y DE PLANEAMIENTO

Se debe tener en cuenta también el planeamiento urbanístico del ayuntamiento por el que discurre la actuación, en este caso el ayuntamiento de Abegondo, con el fin de que no se ocupen suelos reservados para otros usos o bien que, por sus características especiales, tengan o estén catalogados con una especial protección.

La normativa urbanística vigente en el ayuntamiento de Abegondo es el documento de Plan Xeral de Ordenación Municipal aprobado el 14 de septiembre de 2012.

En la normativa municipal, los terrenos afectados por este proyecto están clasificados como Suelo Rústico de Protección Agropecuaria y Forestal.

Al ser Suelo Rústico de Protección Especial tendremos que modificar el PXOM.

Deben tenerse presentes las expropiaciones que van a realizarse en esta actuación, con el fin de valorar las fincas por las que discurre la traza de la carretera de acceso a unos precios acordes a su calificación urbanística. Este apartado se estudiará con más detenimiento en el Anejo Nº 15: Expropiaciones.



APÉNDICE: PLANO CLASIFICACIÓN DE SUELOS



ANEJO Nº 5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

APÉNDICE: PLANOS DE CARTOGRAFÍA



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad describir el estado actual del terreno objeto de la actuación proyectada a partir de la cartografía utilizada.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Carrera, no se ha realizado ningún tipo de comprobación sobre la cartografía de la que se ha dispuesto, a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dicha comprobación debiera hacerse, no obstante, en caso de tratarse de un proyecto real.

La información cartográfica se completó a través de visitas de campo y fotografías aéreas que permitieron verificar la adecuación a la realidad de los planos y recoger variaciones recientes y aspectos que no figuraban en ellos.

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la elaboración del presente Proyecto de Fin de Carrera, se ha empleado la siguiente cartografía base:

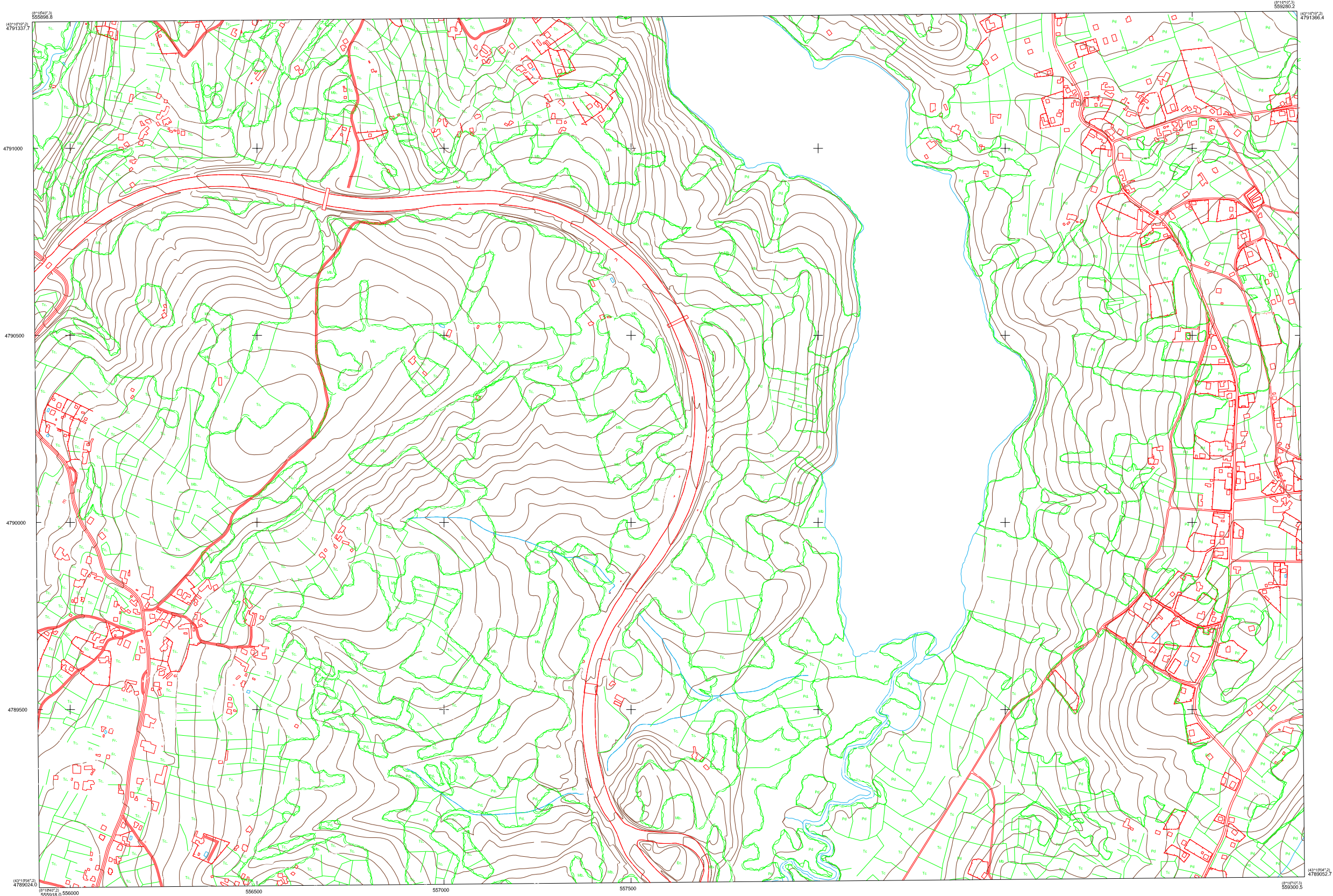
- Cartografía digital del Municipio afectado, Xunta de Galicia. Hojas nº 45-46, 45-56. Escala 1/5000. Equidistancia entre curvas de nivel: 5 metros.

Toda la cartografía a la que se ha hecho mención anteriormente, se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas UTM. A partir de la cartografía digital se ha realizado una interpolación de las curvas de nivel, para el cálculo de la nueva traza así como para el cálculo de las secciones transversales y cubicación de tierras, utilizando para ello el programa de modelado de terreno MDT.



APÉNDICE: PLANOS CON CARTOGRAFÍA

CONCELLO: CAMBRE
CARRAL - ABEGONDO
Nº DA FOLLA: 045-46

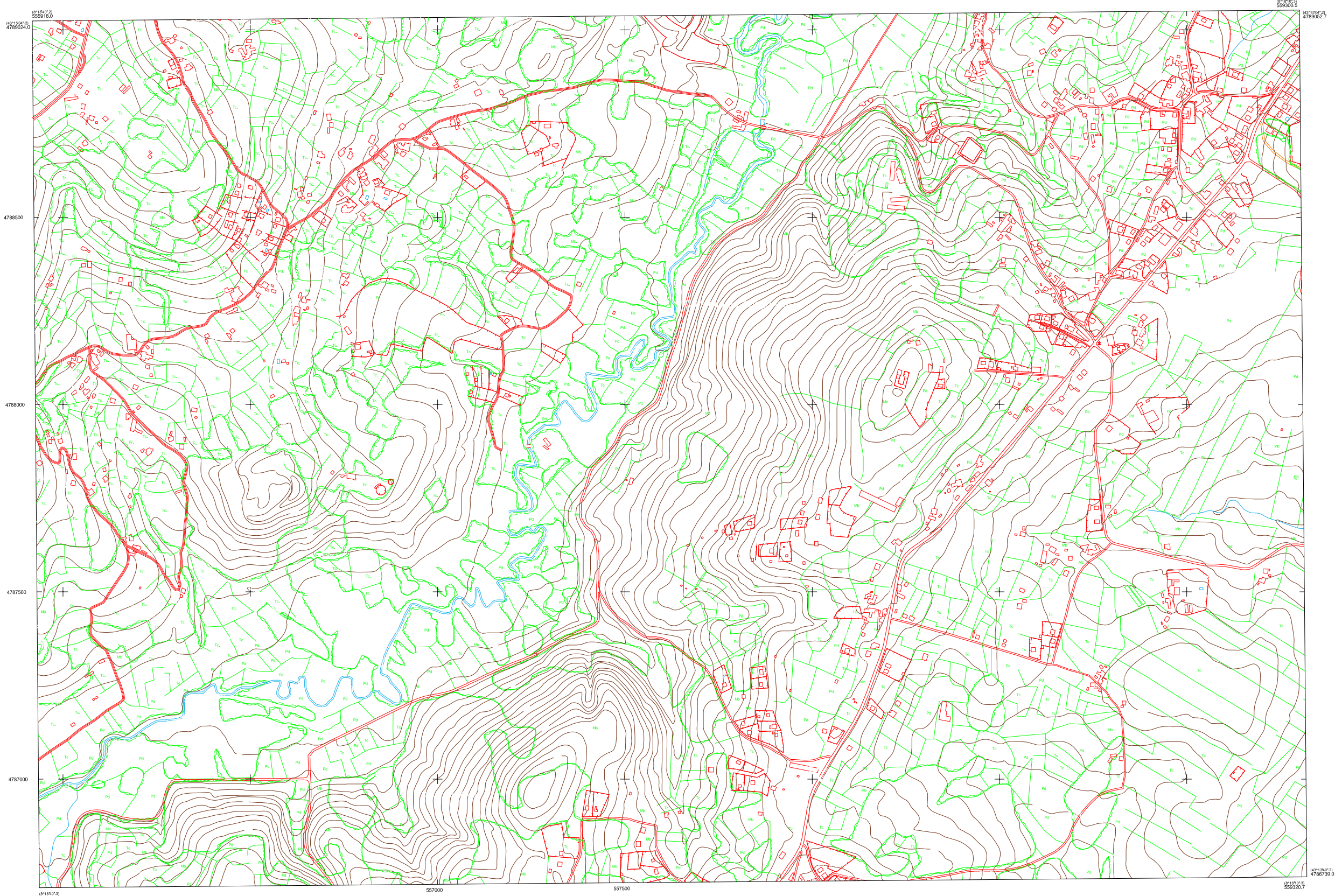


SIGNOS CONVENCIONAIS			
Estrada/Fin de levantamento.	Edificio público ou singular.	Río/Arroyo.	
Consello.	Edificio privado.	Canal.	
Camión.	Edificio en construción.	Presa.	
F.C. Ancho normal vía única.	Muro de contención.	Marabá/Fonte-Pum.	
F.C. Vía estreita única.	Vertice geodésico/ onde a triángulo.	Placa-Estaque-Transformador.	
Línea eléctrica de tensión.	Vertice topográfico/ de apoio.	Terra mollizá/Prata.	
Línea eléctrica media tensión.	Límite de provincia.	Curvas de nivel/Cotas.	
Línea telefónica.	Límite de concello.	Curvas de depresión.	
Muro parede ou toldo.	Límite de parroquia.	Sébe.	
Aviado/cerca metélica.	Límite de cultivo.	Masa de árbores.	
USOS DO SOLO			
Mts. MONTE ALTO	RL. REPOBACIÓN FORESTAL	H. HORTA	Fc. FROITEIRAS
Mts. MONTE BAIXO	PL. PRADO	Tc. TERREO DE CULTIVO	G. GLEBA
		Er. ERMO	

INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA			
NOME	X	Y	Z
ESTRADAS			
NOMENCLATURA	ORIXE E DESTINO		

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA	
PROYECCIÓN UTM, FUSO 29T SUPORTE REFERENCIAL: DATUM POST-1984 ALTITUDES REFERIDAS O NIVEL MEDIO DO MAR EN BAIXA MARE COORDENADAS RECTANGULARES EN UTM VOO FOTOGRAFÉTICO REALIZADO POR TRABALLOS AERIOS S.A. EN MARZO DE 1985 APOIO DE CAMPO REALIZADO POR TOPOGRÁF. S.L. EN MARZO DE 1985 RESTITUCIÓN E DESEÑO REALIZADO POR TOPOGRÁF. S.L. EN SETEMBRO DE 1985 SUPERVISIÓN TÉCNICA EN CARTOGRAFÍA REALIZADA POR	
ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA	
VOO FOTOGRAFÉTICO REALIZADO POR EN DE RESTITUCIÓN E DESEÑO REALIZADO POR EN DE PROHIBIDA A REPRODUCCIÓN COMERCIAL OU VENDA DESTA CARTOGRAFÍA	

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E VIVENDA <small>Dirección Xeral de Calidade Medioambiental e Urbanismo</small>	
CONCELLO: CAMBRE - CARRAL	
ABEGONDO	
ESCALA 1: 5.000 EQUIDISTANCIA DAS CURVAS DE NIVEL 5 METROS	
PROVINCIA DE A CORUÑA Nº DA FOLLA 045-46	



SIGNOS CONVENCIONAIS

K.2 Estrada 700 quilómetros	Edificio público ou singular	Río-Arcois
Consello	Edificio privado	Camiño
Camiño	Edificio en construción	Presas
F.C. Ancho normal vía única	Muro de contención	Mansardá-Fonte-Pum.
F.C. Vía estreita única	Ventila acústica (onda e triplex)	Plata-Estaque-Transformador
F.C. Vía estreita dobre	Ventila topográfica de espido	Torre mobiliz. Ponte
Línea eléctrica media tensión	Linha de provincia	Curvas de nivel 4-Cotas
Línea eléctrica media tensión	Linha de concello	Curvas de depresión
Línea eléctrica	Linha de parroquia	Sede
Muro parede ou toldo	Linha de cultivo	Masa de árbores
Arriado cerca metálica		

USOS DO SOLO

Ma. MONTE ALTO	Rf. REPOBACION FORESTAL	Hc. HORTA	Fc. FROITEIRAS	Tc. TERREIRO DE CULTIVO
Mb. MONTE BAIXO	Pf. PRADO	Hd. HEDIDO	Gc. GELERIAS	Er. ERMO

INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA

NOME	X	Y	Z
P.A. 46	556721.985	478815.000	110.666
P.A. 47	558446.033	478808.265	70.672
P.A. 54	558014.985	478701.615	130.081

ESTRADAS

NOMENCLATURA	ORIXE E DESTINO
BETANZOS A MISON	

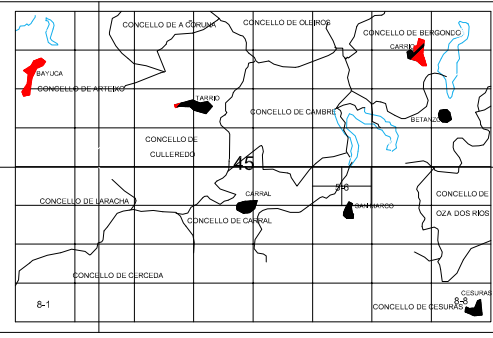
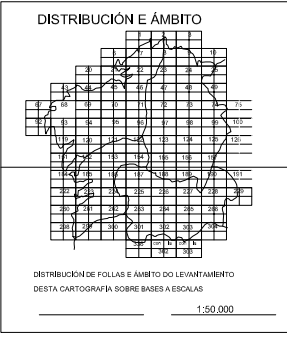
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

PROYECCION UTM, FUSO 20T
 ELIPSOIDE INTERNACIONAL, DATUM POST-1988
 ALTITUDES REFERIDAS O NIVEL
 MEDIO DO MAR EN BAIXA MARE
 COORDENADAS RECTANGULARES EN UTM
 VOO FOTOGRAFOMETRICO REALIZADO POR TRABAJOS AEREOS, S.A.
 EN MARZO DE 1995
 APODO DE CAMPO REALIZADO POR TOPOGRAY, S.L.
 EN MARZO DE 1995
 RESTITUCION E DESEÑO REALIZADO POR TOPOGRAY, S.L.
 EN SETEMBRO DE 1995
 SUPERVISACION TECNICA DO CARTOGRAFIA, XUNTA DE GALICIA

ACTUALIZACION CARTOGRÁFICA

VOO FOTOGRAFOMETRICO REALIZADO POR
 EN DE
 RESTITUCION E DESEÑO REALIZADO POR
 EN DE

PROHIBIDA A REPRODUCCION COMERCIAL
 OU VENDA DESTA CARTOGRAFIA



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL
 OBRAS PÚBLICAS E VIVENDA
 Dirección Xeral de Calidade Medioambiental e Urbanismo

CONCELLO: **ABEGONDO - CARRAL**

PROVINCIA DE LUGO

ESCALA 1: 5.000

EQUIDISTANCIA DAS CURVAS DE NIVEL 5 METROS

Nº DA FOLLA
045-56



ANEJO Nº 6: GEOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

2. ESTRATIGRAFÍA

2.1 ROCAS METAMÓRFICAS DEL COMPLEJO DE ÓRDENES

2.2 MONTERA DE ALTERACIÓN

2.3 DEPÓSITOS Y FORMACIONES CUATERNARIAS

3. PETROLOGÍA

4. TECTÓNICA

5. MAPA GEOLÓGICO

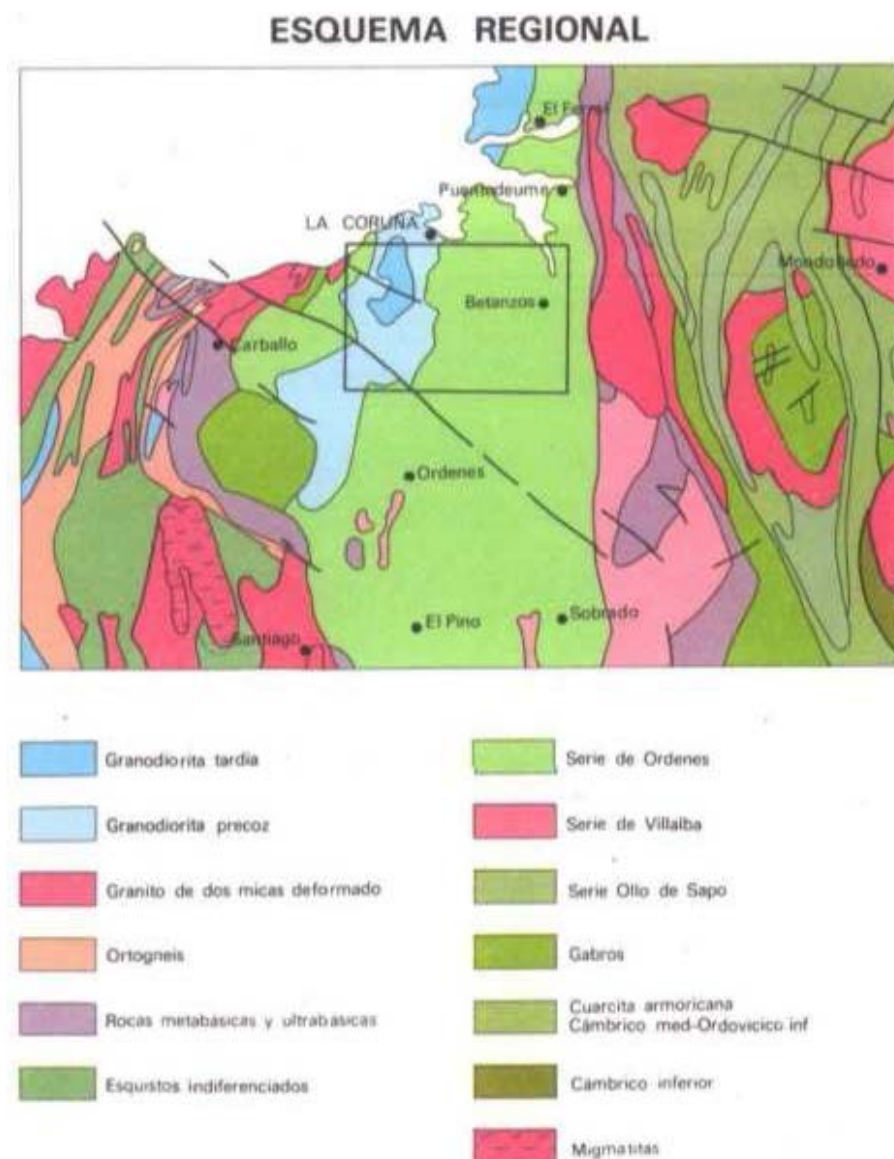


1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es analizar las condiciones geológicas de la zona en la que se ubicará el presente proyecto; la petrología, estratigrafía, tectónica y otros aspectos morfológicos de la misma. Para ello, se han utilizado datos obtenidos del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España a escala 1/50000, hoja 45.

La Hoja número 45, Betanzos, se encuentra situada en el ángulo NO de la península Ibérica y delimitada por las coordenadas 8° 31' 10" y 8° 11' 10" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich), y 43° 10' 04" y 43° 20' 04" de latitud Norte.

Geográficamente la Hoja se encuentra al sur de la ciudad de la Coruña, siendo sus núcleos de población más importantes las estribaciones de la citada ciudad y de las villas de Betanzos y Carral.



Desde el punto de vista geológico, toda la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la zona peleo geográfica de Galicia Media Tras os Montes de Matte (1968). Desde un punto de vista petrológico y estructural, corresponde al Dominio del Complejo de Órdenes.

La zona de Galicia Tras Os Montes constituye el sector más interno del Macizo Hercínico en el NO peninsular, y se superpone tectónicamente a la Zona Centro Ibérica. Se caracteriza por la intensidad y extensión de los fenómenos de metamorfismo y magmatismo hercínicos y una notable ductilidad en la deformación, asociada a las sucesivas generaciones de estructuras tectónicas.

El complejo de Órdenes configura un gran afloramiento de forma ovalada que ocupa una gran extensión del centro y NO de Galicia. A mega escala, constituye una sinforma que afecta a un conjunto litológico de gran diversidad.

2. ESTRATIGRAFIA

A continuación se describen las diferentes unidades litológicas diferenciadas. Para ello, en primer lugar, se describen las formaciones rocosas de zócalo metamórfico. Posteriormente, se describen los materiales que conforman la montera de alteración de edad neógena a cuaternaria que se desarrolla sobre el substrato del Complejo de Órdenes. Por último, se describen los materiales de recubrimiento cuaternario.

2.1 ROCAS METAMÓRFICAS DEL COMPLEJO DE ÓRDENES

Son materiales de edad precámbrica o paleozoico inferior, que forman el sustrato rocoso de toda la zona de estudio. Aparecen plegados y fracturados. Se ha podido reconocer la existencia de dos esquistosidades: principal, S0, y secundaria de crenulación, S1.

Se trata de una roca parametamórfica formada por una sucesión homogénea y monótona de diversas litologías, entre las que destacan:

- Anfibolitas de grano fino de color pardo verdoso formando agregados lenticulares interestratificados de escasa continuidad lateral y potencia de 10 a 15 cm.
- Cuarcitas y areniscas de grano fino a medio, estratificadas en bancos gruesos (>5m) de gran continuidad lateral, o interestratificadas con otras litologías, formando conjuntos tableados de 0.5 a 2.0 m de espesor. En general presentan una estructura interna de tipo masivo o groseramente laminada.
- Grauvacas formadas por clastos de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de rocas (cuarcita, pizarra y rocas ígneas) de forma fusiforme, y de estructura interna generalmente masiva.



- Pizarras, filitas y esquistos micáceos. En general no se distingue el tamaño de grano, salvo algún pequeño cristal de plagioclasa, así como de mica biotita orientada a favor de la esquistosidad y oras de mayor tamaño, transversas a éstas. Su estructura es desde finamente laminada a hojosa. Son los materiales más abundantes y representativos de la zona de estudio.

De forma subordinada se reconocen capas lenticulares y aboudinadas de cuarzo blanco (lechoso) masivo, dispuestas de forma paralela a la foliación principal (S0), elevada continuidad espacial, y un espesor variable entre 1 a 20 cm en general.

Se ha reconocido la existencia de mineralizaciones de biotita, granate y almandino. De esta forma, se trata de un régimen metamórfico regional de grado bajo (epizona) y carácter polifásico.

2.2 MONTERA DE ALTERACIÓN

Sobre el substrato del Complejo de Órdenes se desarrolla una montera de alteración de edad neógena a cuaternaria. Como montera de alteración se entiende el volumen de materiales situados en la superficie terrestre en cuyo interior se está produciendo la transformación de unos minerales por otros más estables bajo las nuevas condiciones. Su extremo superior queda delimitado por la superficie topográfica del terreno, o con el contacto con una formación de recubrimiento o cobertera, mientras que el inferior lo está mediante el frente de alteración, definida ésta como la superficie a partir de la cual se está generando manto a partir de la roca madre. Mientras el proceso de alteración es activo, tiende a profundizar en el terreno. La parte más extrema del manto de alteración constituye un horizonte en el que no existen trazas de la roca madre, y en donde pueden aparecer indicios de la existencia de transporte de material. A este horizonte se le designa como suelo residual.

Esta alteración implica el desarrollo de una serie de anillos groseramente concéntricos que marcan la evolución de la roca desde un estado sano hasta un suelo donde no es reconocible la estructura original del material. Sin embargo, y atendiendo a la pérdida de resistencia a la erosión de los materiales que conforman estas aureolas de alteración, resulta habitual que el desarrollo de una montera de alteración tiende a implicar una pérdida progresiva de materia.

Se trata por tanto de suelos residuales y macizos rocosos muy meteorizados según la designación habitual de las clasificaciones de macizos rocosos.

Para rocas metamórficas en facies de esquistos verdes, y rocas graníticas, en el entorno de la zona de estudio se citan los siguientes mantos de alteración:

- Mantos lateríticos, con presencia de caolinita y oxihidróxidos de Fe y Al, en condiciones tropicales húmedas.
- Corazas ferruginosas y mantos smectíticos, en condiciones subtropicales con precipitación abundante pero de carácter estacional.
- Costras calizas, propias de condiciones semiáridas con aporte de carbonato.

Para la zona de estudio se citan tres episodios de meteorización fundamentales:

- Pre-terciaria, relacionada con el desarrollo de la Superficie fundamental. Para este manto de alteración se citan espesores del orden de los 50m, siendo del tipo laterítico cuando se desarrolla sobre facies de esquistos verdes. En substratos graníticos, se indica la existencia de smectitas en el nivel medio de alteración, y de caolinitas acompañadas de manchas y concentraciones de oxihidróxidos en el superior.
- Finineógena. O segunda superficie de alteración, y designada como “alteración ocre”, la presencia de caolinita y la gran abundancia de Fe indica también su carácter laterítico. Afecta a los materiales terciarios.
- Peisto-holocena. Las superficies de erosión y de enlace de edad cuaternaria, y posteriores al desarrollo de la raña (postpliocena) presentan perfiles de alteración propias de climas templados y fríos.

De esta forma los materiales que configuran el substrato rocoso correspondiente al Complejo de Órdenes configuran una unidad que incluya el conjunto de alteraciones “in situ” de pizarras, esquistos y areniscas. Se trata de un material, al menos en su mayor parte, de tipo suelo, que conserva en su conjunto la estructura de la roca madre metamórfica originaria.

Se trata por lo tanto de macizos rocosos totalmente a muy meteorizados (grados VI a IV). Su composición granulométrica corresponde a un limo arenoso o una arena limosa de color anaranjado, que incluyen fragmentos angulosos de cuarzo y ricas metamórficas, que de forma gradual, con el incremento de profundidad, constituyen arenas con bastante limo y grava angulosa.

De esta forma se han diferenciado los siguientes tipos litológicos, que presentan entre sí un contacto de tipo gradual:

- Suelo residual: corresponde al sustrato totalmente desintegrado por los procesos de meteorización, de forma que la roca está completamente transformada en un suelo limoso de baja consistencia y color anaranjado que, en el mejor de los casos, conserva rasgos de la estructura de la roca original. Se sitúan en la parte superior de la montera de alteración.
- Manto de alteración: se trata del substrato rocoso muy meteorizado, de forma que se ha transformado en suelo en porcentaje superior al 50%, conservando la estructura de la roca original. La composición granulométrica de este nivel del terreno varía progresivamente con la profundidad, desde un limo arenoso en las zonas más superficiales, hasta a gravas angulosas de fragmentos de rocas metamórficas que, en su mayor parte, son desmenuzables en una masa terrosa a base de golpes con el martillo de geólogo. El grado de consolidación también varía progresivamente con la profundidad, desde un suelo cohesivo de consistencia media, o granular “débilmente compactado”, en las zonas más superficiales hasta un suelo granular grueso o “muy denso”.



Si bien se pueden considerar como materiales atectónicos, cabe destacar que heredan los planos de discontinuidad (foliación y red de diaclasado y fracturación) de la roca madre. Por otro lado, y dado que los procesos de alteración penetran en el seno del sustrato rocoso a favor de los accidentes tectónicos más importantes, el contorno de su contacto con el macizo rocoso puede llegar a ser muy variable e irregular.

2.3 DEPÓSITOS Y FORMACIONES CUATERNARIAS

El ciclo sedimentario cuaternario y neógeno gallego presentan una clara continuidad, propiedad que contrasta fuertemente con el resto del territorio peninsular donde el cuaternario es fuertemente erosivo respecto del terciario, y constituye un claro cambio de régimen tectónico y sedimentológico. Los depósitos terciarios presentes en las inmediaciones de la zona de estudio corresponden al relleno de cuencas intracratónicas y al desarrollo de sistemas de terrazas fluviales, que fosilizan las aureolas de alteración de tipo laterítico. Presentan un débil grado de deformación tectónica, especialmente por fracturación, aunque pueden presentar también cierto grado de deformación por flexión o basculamiento.

Los depósitos cuaternarios más antiguos reconocidos corresponden al desarrollo de sistemas de terrazas, en general concordantes con las precedentes, las superficies de las Rasas Cantábricas, así como la formación de cordones de coluviones que regularizan las laderas. Pueden considerarse como atectónicos, aunque pueden verse afectados por fracturas de zócalo removilizadas durante el cuaternario.

Los materiales presentes en la zona son de edad cuaternaria y carácter mayoritariamente atectónico, de origen fundamentalmente aluvial, coluvial y eluvial. Se trata de arcillas de plasticidad media a media-alta, de colores rojizos, anaranjados o marrones en tonos oscuros, algo o bastante arenosas con un tamaño de grano medio a fino y con un contenido variable en gravas angulosas de cuarzo, aunque pueden aparecer también cantos de cuarcita, arenisca o pizarra. Puede presentar un grado muy débil de cementación. Su estructura es masiva y su base es erosiva.

Se diferencian tres tipos litológicos en función de su composición granulométrica:

- Tierra vegetal: se caracteriza por presentar un color negruzco, raíces, y acumulación de restos vegetales sin descomponer. Su espesor en el tramo está comprendido entre 0.2 y 0.6 metros de espesor.
- Gravas angulosas de cuarzo lechoso con matiz areno-arcillosa de color rojizo a anaranjado. Localmente, arenas arcillosas. Dentro de este tipo se han incluido todos los niveles de terraza conocidos, tanto de edad neógena como cuaternaria.
- Arcillas con algo o bastante arena y alguna grava dispersa de cuarzo lechoso.

Aunque no se han reconocido deformaciones tectónicas, en diversos puntos del trazado ha podido observarse que presentan un bajo buzamiento, en general inferior a 15°.

Este se corresponde a la propia pendiente deposicional de estos materiales, y se orienta de forma paralela a la pendiente general de la ladera.

3. PETROLOGÍA

Las rocas que conforman esta unidad corresponden a dos grandes grupos petrológicos: Metasamitas y Metaperlitas. En ambos casos, presentan una coloración grisácea en corte fresco, y cristales de mica biotita orientados. Su tamaño de grano varía desde medio a fino.

Se organizan en bancos rítmicos de espesor variable, entre 0.01 a 1.0 m de aspecto lenticular a tabular, con bastante continuidad lateral. En el techo de los estratos pueden observarse estructuras de huellas de carga (“load cast”) que sirven como marcadores de la polaridad de la estratificación.

La composición mineral y textura de cada uno de los grupos litológicos indicado es la siguiente:

- Metasamitas, Metagrauvas y subgrauvas con textura blastosamítica.
 - Minerales principales:
 - (Fragmentos de rocas formando clastos fusiformes). Cuarcitas, pizarras ampletíticas y rocas ígneas.
 - Cuarzo. Subanguloso de color blanco.
 - Plagioclasa. Cristales angulosos de forma tabular a redondeada.
 - Biotita. Cristales tabulares orientados a favor de la foliación principal (SO).
 - Minerales accesorios:
 - Zircón.
 - Opacos.
 - Minerales secundarios:
 - Clorita.
 - Metapelitas. Micaesquistos y filitas de textura lepidoblástica. Tamaño de grano muy fino. Biotita relativamente abundante y con cristales orientados. Bajo o muy bajo contenido en cuarzo y plagioclasa.



4. TECTÓNICA

Las fases de cada fase de deformación son las que se indican en el siguiente cuadro:

EPISODIO OROGÉNICO	FASE DE DEFORMACIÓN	EDAD	DEFORMACIONES PRINCIPALES
PREHERCINICA	FD 0	Ordovícico a Silúrico	- Metamorfismo intermedio de alta presión. - Esquistosidad S0. - Discordancias estratigráficas.
	FD 1	Post-devónica	- Plegamiento de gran magnitud de dirección axial N-S. - Esquistosidad de flujo S0'. Boudinage. - Emplazamiento desde el Este de grandes mantos de cabalgamiento (complejos de Órdenes y de Santiago), sobre los del Dominio Esquistoso. - Meso a micropegamiento dúctil de tipo isoclinal de dirección axial original N-S.
HERCINICA	FD 2	Post-dinantiense	- Retrogradación del metamorfismo en facies de Esquistos verdes. - Esquistosidad de crenulación S1. - Fracturación según direcciones NNE-SSO y ONO-ESE de tipo normal y de desgarre. - Generación póstuma de micropliegues tipo "kink-band" y "chevron". - Plegamiento de tipo longitudinal, de dirección N-S, y radial de dirección E-O. Generación de estructuras de interferencia en Domos y Cubetas (Tipo 1 de Ramsay).
	FD 3	Silésico	- Esquistosidad de crenulación S1' y S2. - Fracturación NO-SE y NE-SO a NNE-SSO y ONO-ESE/E-W predominantes, en general de carácter normal.
POSTHERCINICA	FD 4	Post-silésica	- Red de diaclasado según dos sistemas conjugados: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema 1. Directrices generales N-S y E-W. • Sistema 2. Directrices generales NO-SE y NE-SO.
ALPINA	FD 5	Oligoceno	Fracturación N-S y E-W. Rejuego de las fracturas preexistentes.
POSTALPINA	FD 6	Plioceno a Pleistoceno	Rejuego de pequeña magnitud de fracturas preexistentes.

Estos materiales presentan una foliación o esquistosidad principal de dirección y cantidad de buzamiento relativamente constante en toda esta zona, de unos 40 a 45° con una dirección prácticamente perpendicular respecto al trazado.

La foliación secundaria (S1) presenta una dirección de buzamiento mayoritariamente paralela a SO.

5. MAPA GEOLÓGICO

Se adjunta a continuación el mapa geológico a escala 1:50.000 correspondiente a la zona de actuación.



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000



BETANZOS 45
05-05

LEYENDA

TIEMPO DE LA VIDA DE TIEMPO	CUANTO	TIEMPO DE LA VIDA DE TIEMPO	TIEMPO DE LA VIDA DE TIEMPO	TIEMPO DE LA VIDA DE TIEMPO
CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO
CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO	CUARTEO

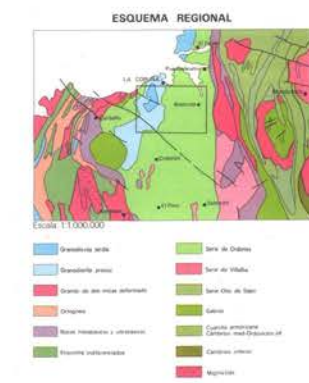
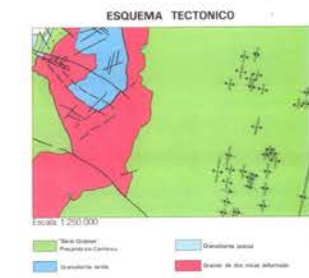
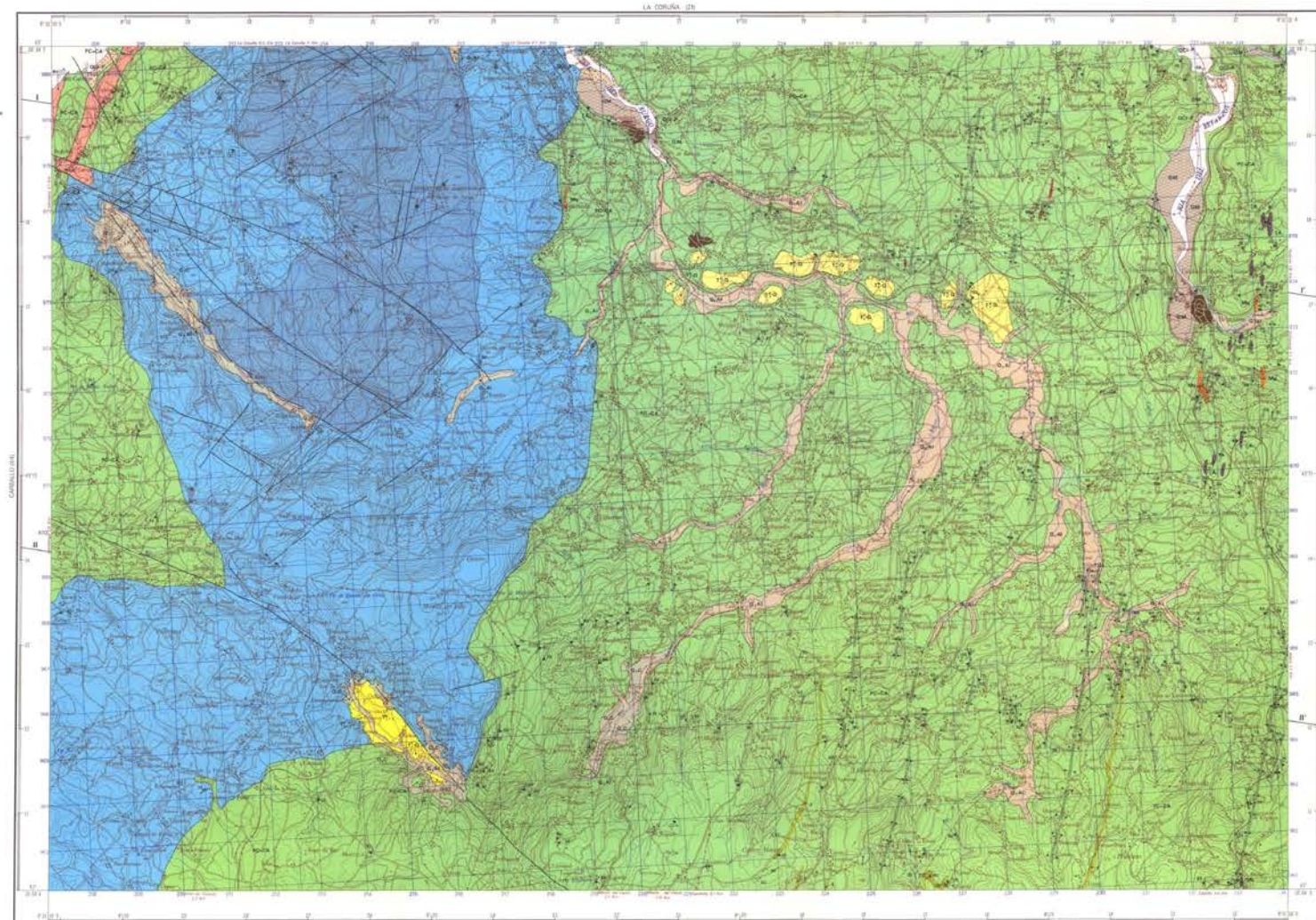
ROCAS FILOANAS

ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS

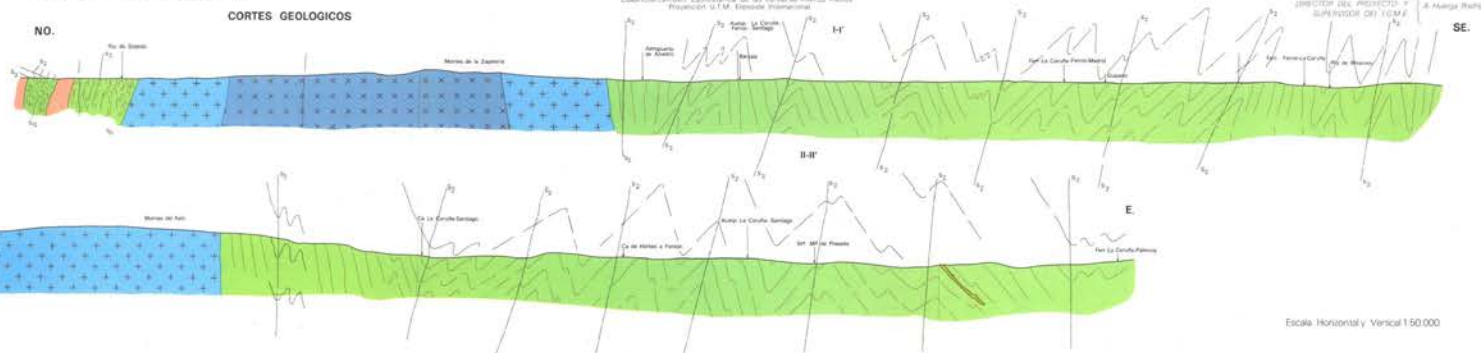
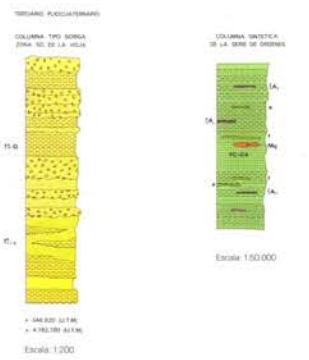
GRANITO INTERFASE III

SIGNOS CONVENCIONALES

TRAZA AXIAL DE LOS PLIEGOS



COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS





ANEJO Nº 7: GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

2. GEOTECNIA GENERAL

3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

3.1. CALICATAS

3.2. SONDEOS

3.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

4.1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS

4.2. SUELOS DE ALTERACIÓN

4.3. ESQUISTOS, FILITAS Y PIZARRAS

5. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

6. DESMONTES

7. TERRAPLENES



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la caracterización geotécnica de la zona de actuación. Para ello se describirán y se analizarán las condiciones y características presentes en el terreno a lo largo del trazado. Dado el carácter académico del proyecto los resultados de los reconocimientos y ensayos serán ficticios, aunque se ajustarán a las características de la zona de estudio

Los objetivos básicos de este estudio son:

- Caracterización geotécnica de los diferentes materiales reconocidos.
- Análisis de la utilización de materiales para su empleo en obra.
- Inclinación de los taludes de los rellenos y desmontes.
- Estudio de la explanación y agresividad potencial.

2. GEOTECNIA GENERAL

Para el análisis de las características generales de la zona se recurre al empleo de los Mapas geotécnicos del IGME, concretamente a la Hoja 2-2 (8) de Lugo a escala 1/200.000.

De acuerdo con éste la traza de la carretera discurre por dos áreas dentro de la región I: La I4 y la I5.

La región I se caracteriza por una morfología del tipo penillanura y un clima templado y húmedo debido a la influencia oceánica. Su litología está constituida fundamentalmente por esquistos y algunos granitos, anfibiólitas y rocas básicas.

Las características de las dos áreas comprendidas son las siguientes:

- Área I4: Morfología media, con pendientes generales variables. Estos terrenos son impermeables con recubrimiento impermeable, provocando deficiencias en el drenaje. Su capacidad de carga es alta, sin peligro de asientos.
- Área I5: Esta zona presenta características similares a la anterior con respecto a su morfología y drenaje. Su sustrato se compone principalmente de esquistos con una capacidad de carga alta sin peligro de asientos diferidos, aunque ésta disminuye en su recubrimiento pudiendo presentar asientos medios diferidos.

Las condiciones constructivas se consideran aceptables en esta área, aunque pueden presentarse problemas hidrológicos o geotécnicos.

3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos. Debido a las limitaciones existentes por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, los resultados de dichos trabajos se tomarán de otros proyectos cercanos al presente y con resultados acordes a la geotecnia general de la zona.

3.1. CALICATAS

Las calicatas realizadas se pueden clasificar en:

- Calicatas hechas en zonas de desmonte (CD), con toma de muestras cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Calicatas hechas en zonas de terraplén (CT), fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad de nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras tomadas se han efectuado los siguientes ensayos:

- Descripción de las muestras.
- Humedad natural.
- Densidad aparente seca
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Compresión simple
- Proctor Modificado
- Índice C.B.R.
- Contenido en Materia orgánica.
- Contenido de sulfatos solubles.
- Clasificación según Casagrande.

La profundidad de las calicatas está comprendida entre 1,30 y 3,70 metros. Las profundidades alcanzadas en cada una de ellas se resumen en la siguiente tabla:

Calicata	Localización	Profundidad
CD1	0+200	3,30
CD2	0+800	3,60
CD3	1+200	3,00
CT1	1+400	1,20
CT2	2+000	3,10



El registro de las columnas estratigráficas de estas excavaciones así como los resultados de los ensayos constituyen el Apéndice 1 de este anejo.

3.2. SONDEOS

Los sondeos realizados se pueden dividir en dos tipos:

- Sondeos hechos en zonas de desmonte (SD), complementarios de las calicatas en zonas de desmonte. Permiten identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Sondeos hechos en zonas de terraplén (ST), fundamentalmente para conocer la capacidad portante del terreno así como para clasificar la explanada.

En el interior de los sondeos se han llevado a cabo una serie de ensayos "in situ" consistentes en:

- Ensayos de penetración estándar
- Toma de muestras inalteradas
- Toma de testigos parafinados

Se han realizados dos sondeos en total, uno en desmonte y otro en terraplén. En el siguiente cuadro se indica la totalidad de ensayos realizados así como la profundidad alcanzada.

Sondeo	Localización	Prof. (m)	SPT	PG	TP	Nivel de agua fin de sondeo
SD1	0+600	20	6	4	1	9,60
ST1	1+600	15	2	1	3	10,50

3.2.1. Ensayos S.P.T.

Los ensayos de penetración estándar (SPT) permiten obtener una muestra representativa del terreno para su identificación, aunque con su estructura alterada.

El ensayo SPT consiste en la toma de muestras del subsuelo, mediante la penetración por golpeo, de un tubo hueco estandarizado de 60cm de longitud. Para la realización del ensayo se emplean un dispositivo hidráulico, automático, que permite la caída de una maza de 63,5 Kg de peso, con una altura de caída de 75 cm y cadencia normalizada.

Esta hincas se realiza en tres tandas sucesivas, más una comprobación, de 15cm cada una, anotándose el número de golpes preciso para lograr cada una de estas penetraciones parciales. Con la suma de los golpes realizados, en las dos últimas tandas se obtiene un valor de resistencia a la penetración estándar (N30), indicativo de la capacidad portante del terreno en el que se realiza el ensayo.

Se considera que se ha obtenido rechazo (R) cuando se alcanza un golpeo superior a 50 en una tanda de 15cm (N15>50), en este caso, se da por finalizado el ensayo.

La distribución de los sondeos es la siguiente:

Sondeo	Nº SPT	Profundidad	Golpeo
SD1	1	3.60-4.20	3/7/8/10
	2	6.60-7.20	3/4/8/9
	3	9.60-12.20	3/5/8/13
	4	12.60-13.20	7/12/18/26
	5	15.00-15.27	36/R
	6	19.30-19.38	50/R
ST1	1	2.60-3.20	9/10/12/12
	2	5.70-5.76	50/R

3.2.2. Toma de muestras inalteradas

Las muestras inalteradas se realizan con el fin de obtener muestras representativas del suelo investigado, con el fin de realizar ensayos de laboratorio tanto de caracterización como ensayos mecánicos.

El procedimiento seguido consiste en introducir, mediante golpeo, una toma muestras de medidas normalizadas, que aloja en su interior una camisa de plástico, permitiendo la recuperación de la muestra. De esta manera no se alteran sus características.

Este tubo es sellado con parafina por los dos extremos y posteriormente enviado a laboratorio donde la muestra es extraída mediante un aparato extractor.

La distribución de los ensayos en los distintos sondeos es la siguiente:

Sondeo	Nº MI	Profundidad	Golpeo
SD1	1	3.00-3.60	6/10/12/15
	2	6.00-6.60	7/9/18/50
	3	9.00-9.60	8/9/15/17
	4	12.00-12.60	14/26/35/36
ST1	1	2.00-2.60	11/27/38/30

3.2.3. Testigos parafinados

Cuando la resistencia del terreno es elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o cuando el sustrato es rocoso, se puede tomar una porción de terreno extraído a rotación con batería doble. La corona tendrá descarga frontal de agua, limitando tanto el caudal como la presión de esta a la mera refrigeración de la corona.



En los materiales de naturaleza rocosa esta operación es más sencilla, consistiendo en la toma del fragmento de testigo que se ha considerado como más adecuado y representativo de la maniobra realizada.

La toma de esta porción de terreno se realiza inmediatamente después de de ser extraído el material de la batería de perforación y, previa limpieza superficial, se recubre con una venda no absorbente, protegiendo el conjunto con un baño de parafina de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad.

La muestra así preparada se maneja con cuidado tanto en campo como en el proceso de transporte al laboratorio, para que no sufra golpes y mantenga intactas su estructura y sus condiciones de densidad y humedad.

Se han ejecutado 4 testigos parafinados, todos ellos correspondientes a terreno tipo roca.

Sondeo	Nº TESTIGOS PARAFINADOS
SD1	1
ST1	3

3.3 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Las diferentes profundidades de rechazo en cada ensayo de penetración dinámica ejecutado se han resumido en el siguiente cuadro.

PENETRÓMETRO	PROFUNDIDAD RECHAZO (m)	DE	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)
PR1	11.16		11.19
PR2	12.35		12.61
PR3	8.52		8.72
PD1	10.55		10.77
PD2	17.45		17.55
PD3	19.3		19.33

La energía transmitida al terreno en un ensayo de penetración dinámica viene determinada por la fórmula:

$$E = \frac{M \cdot H}{A \cdot e}$$

Donde:

M= peso de la maza en kp

H= altura de caída de la puntaza en cm

A= área de la puntaza en cm²

e = profundidad de penetración considerada para el conteo de golpes.

Los valores de estos parámetros para los penetrómetros DPSH son:

PENETRÓMETRO	M(kp)	E(cm)	H(cm)	A(cm ²)
DPSH	63.5	20	76	20

La correlación de energía entre ellos será por tanto:

$$E(DPSH) = \frac{63,5 \cdot 76}{20 \cdot 20} = \frac{4826}{400} = 12,66 \text{kp/cm}^2$$

4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

El tramo estudiado atraviesa materiales de naturaleza rocosa, de esquistos y pizarras, que presentan espesores variables, aunque en general elevados, de recubrimientos de suelos de alteración y depósitos cuaternarios.

4.1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Se trata de arcillas de plasticidad media a media-alta, de colores rojizos, anaranjados o marrones en tonos oscuros, algo o bastante arenosas con un tamaño de grano medio a fino y con un contenido variable en gravas angulosas de cuarzo, aunque pueden aparecer también cantos de cuarcita, arenisca o pizarra. Su estructura es masiva, y su base erosiva.

Se diferencian tres tipos en función de su composición granulométrica:

- TV: Tierra vegetal, que se caracteriza por presentar un color negruzco, raíces y acumulación de restos vegetales sin descomponer
- A: Gravas angulosas de cuarzo lechoso con matriz areno-arcillosa de color rojizo a anaranjado. Localmente, arenas arcillosas.
- C: Arcillas con algo o bastante arena y alguna grava dispersa de cuarzo lechosos.



Su clasificación según Casagrande es como:

- CL a CH en los suelos arcillosos tipo C
- SM a GM en los suelos con elevado contenido en gravas angulosas de cuarzo o fragmentos de rocas metamórficas (tipo A)
- SM a CH en TV.

Presentan una consistencia desde "blanda" a "media" según los criterios de la NTECEG/89.

No se ha reconocido la existencia de sulfatos solubles, por lo que se consideran como NO AGRESIVOS y presentan una agresividad <Qa.

Se trata de un suelo cohesivo fácilmente erosionable.

- Excavabilidad

Son materiales fácilmente excavables.

- Aprovechamiento

Se clasifican según las especificaciones de la Orden circular 326/00 como:

- En su conjunto, lo son como SUELOS MARGINALES A INADECUADOS.
- Tipo A, de gravas subangulosas de cuarzo y fragmentos de roca, TOLERABLE.
- No son estabilizables con cal o cemento, al presentar contenidos en materia orgánica generalmente superiores al 1%.

4.2. SUELOS DE ALTERACIÓN

Esta unidad incluye al conjunto de alteraciones "in situ" de pizarras, esquistos y areniscas correspondientes al Complejo de Órdenes, y que configuran el sustrato rocoso de la zona de estudio. Se trata de un material tipo suelo, pero que conserva en su conjunto la estructura de la roca metamórfica madre originaria.

Su composición granulométrica corresponde a un limo arenoso o una arena limosa de color anaranjado, que incluye fragmentos angulosos de esquisto, cuarzo y gneis, que de forma gradual, con el incremento de la profundidad, constituyen arenas con bastante limo y grava angulosa.

En función de los grados de meteorización se han diferenciado los siguientes niveles:

- SR: suelo residual. Correspondiente al sustrato totalmente desintegrado por los procesos de meteorización y de color anaranjado, que en el mejor de los casos, conserva rasgos de la estructura de la roca original. Se sitúan en la parte superior de la montera de alteración.
- MA: manto de alteración. Se trata del sustrato rocoso muy meteorizado, de forma que se ha transformado en suelo en un porcentaje superior al 50%, conservando la estructura de la roca original. La composición granulométrica de este nivel de terreno varía progresivamente con la profundidad, desde un limo arenoso en las zonas más superficiales hasta a gravas angulosas de fragmentos de rocas metamórficas que, en su mayor parte, son desmenuzables en una masa terrosa a base de golpes con el martillo de geólogo.

En los cuadros que se presentan a continuación se indican los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica estándar y DPSH realizados.

- Ensayos de penetración estándar (SPT):

PROFUNDIDAD (m)/N ₃₀	SR1	SD1
0.00-5.00	22	15
5.00-10.00	R	12 13
10.00-15.00		30
15.00-20.00		R

SR	Suelo Residual. Macizo rocoso totalmente meteorizado (GA VI a V)
MA	Manto de alteración. Macizo rocoso muy meteorizado (GA V a IV)



PROFUNDIDAD	PR1	PR2	PR3	PD1	PD2	PD3
0.00 - 1.00	-	-	-	-	3	3
1.00 - 2.00	-	-	-	-	6	6
2.00 - 3.00	3	3	5	-	5	7
3.00 - 4.00	4	4	10	-	4	20
4.00 - 5.00	9	6	16	-	5	26
5.00 - 6.00	14	9	23	9	6	20
6.00 - 7.00	13	16	34	31	14	25
7.00 - 8.00	15	18	51	19	25	23
8.00 - 9.00	18	25	R	41	29	15
9.00 - 10.00	31	31		R	26	12
10.00 - 11.00	68	29			27	12
11.00 - 12.00	R	51			28	18
12.00 - 13.00		R			31	15
13.00 - 14.00					39	14
14.00 - 15.00					R	19
15.00 - 16.00						19
16.00 - 17.00						24
17.00 - 18.00						21
18.00 - 19.00						30
19.00 - 20.00						

Su clasificación según Casagrande es como:

- ML para suelo residual
- ML a SM y GM para manto de alteración

Su grado de consolidación según los criterios de la NTE-CEG/89, para cada nivel de terreno es de:

- Suelo residual: suelo limoso (ML) de consistencia "media" a "firme".
- Manto de alteración: suelo areno-limoso (ML a SM), con contenido en fragmentos de roca hacia base (GM), de consistencia "firme" a "muy firme", o "compacto" o "muy compacto" en superficie, hasta suelo "muy denso" en profundidad.

No se ha reconocido la existencia de sulfatos solubles, por lo que se consideran como NO AGRESIVOS y presentan una agresividad <Qa.

Las paredes de las calicatas han permanecido en general estables, no registrándose caídas ni desplomes. En los sondeos perforados no se ha producido la oclusión de la perforación.

- Excavabilidad
 - Estos materiales son producto de alteración de rocas metamórficas, esquistos y filitas en su mayor parte, de forma que, de forma gradual y hacia la superficie, se registra una continua pérdida de fracción grava y arena, así como de propiedades resistentes.
 - Suelo residual: es un suelo cohesivo poco plástico fácilmente excavable.
 - Manto de alteración: fácilmente excavable mediante equipos de potencia media a baja. Por debajo de estos materiales se reconoce la aureola correspondiente al GA IV. De esta forma, en esta capa las condiciones de excavabilidad se acercan de forma progresiva a la marginalidad, por lo que puede haber zonas de difícil excavación que necesitarán un ripado previo a la extracción.
- Aprovechamiento
 - Según las especificaciones de la Orden circular 326/00, y dado que constituyen suelos areno-limosos y poco plásticos, se clasifican como:
 - Suelo residual: SUELOS TOLERABLES, con CBR en las condiciones de puesta en obra ≤ 3 .
 - Manto de alteración: SUELOS TOLERABLES, con valor CBR en las condiciones de puesta en obra > 3 . Son aptos para su empleo en la construcción de tongadas de núcleo de terraplén.

SR	Suelo Residual. Macizo rocoso totalmente meteorizado (GA VI a V)
MA	Manto de alteración. Macizo rocoso muy meteorizado (GA V a IV)
	Roca



4.3. ESQUISTOS, FILITAS Y PIZARRAS

Se trata de una roca parametamórfica formada por una sucesión homogénea y monótona de diversas litologías, entre las que destacan:

- Anfibiolitas de grano fino de color pardo verdoso, formando agregados lenticulares interestratificados de escasa continuidad lateral.
- Cuarcitas y areniscas de grano fino a medio, estratificadas en bancos gruesos de gran continuidad lateral o interestratificadas con otras litologías, formando conjuntos tableados de 0.5 a 2.0 metros de espesor. En general presentan una estructura interna de tipo masivo.
- Grauvacas formadas por clastos de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de rocas (cuarcita, pizarra y rocas ígneas) de forma fusiforme, y de estructura interna generalmente masiva.
- Pizarras, filitas y esquistos micáceos. En general no se distingue el tamaño de grano, salvo algún pequeño cristal de plagioclasa, así como de mica biotita orientada a favor de la esquistosidad, y oras de mayor tamaño, transversas a éstas. Su estructura es desde finamente laminada a hojosa. Son los materiales más abundantes y representativos de la zona de estudio.

En los diferentes reconocimientos se han detectado en las profundidades que se indican:

- Sondeo ST1: de 5,70 m a 13,50 m en estado bastante meteorizado, y hasta 15.0 m algo meteorizado.
- Calicata CT1 a 1,30 metros.
- Ensayos de penetración dinámica:

	PD2	PD3	PR1	PR2	PR3
Profundidad (m)	15.0	19.0	10.0	12.0	8.0

Se trata de materiales rocosos de resistencia:

- Débil a muy débil, para la roca con grado de alteración (GA) III:
 - RCS entre 4 y 30 MPa, con un valor medio de 15.8 MPa
 - Hasta 12.0 % de humedad natural
 - Índice Sehudes (% pérdida) de 5 a 15%.
- Medianamente resistentes a resistentes en estado algo alterado a sano (GA IIa I):
 - RCS superior a 30MPa, y hasta 100MPa, con un valor medio de 45 MPa.
 - Índice Sehudes (% pérdida) <5%

No se ha reconocido la existencia desulfatos solubles, por lo que se consideran como NO AGRESIVOS y presentan una agresividad <Qa.

- Excavabilidad
No son excavables y se encuentran en el límite de ripabilidad. Por tanto sería necesario el empleo de equipos muy pesados y ripados previos, el empleo de martillos hidráulicos potentes o voladura.
- Aprovechamiento
Son materiales aptos para la construcción de rellenos tipo Todo-uno, según las prescripciones del Artículo 333 del PG3/00, Orden circular 326/00, ya que:
 - Constituyen una roca estable en estado sano. Su composición mineralógica es químicamente estable y no presenta susceptibilidad frente al agua.
 - Se trata de una roca evolutiva en estado bastante meteorizado, pero cuya fracción fina corresponde a las propiedades de un suelo con categoría de tolerable según el Artículo 333 del PG3.
 - Carecen de sulfuros oxidables, o minerales solubles o combustibles.

5. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Los materiales detectados en los fondos de excavación de desmontes corresponden a suelos, tolerables para su uso como apoyo de la explanada.

Se añadirá en la coronación de los terraplenes 75 cm de suelo seleccionado (2).

En las zonas de desmonte haremos una sobreexcavación de 75 cm rellenándolos con suelos seleccionados (2).

Con esta solución conseguimos una explanada de categoría E2.

El suelo seleccionado procederá de cantera.

6. DESMONTES

Los materiales que aparecerán al excavar corresponderán fundamentalmente a suelos de alteración, por lo tanto serán suelos excavables con medios mecánicos habituales y que serán clasificados como tolerables y podrán ser empleados en núcleo de terraplén en las zonas de nuevo trazado.

Se adopta un talud de desmonte 3H:2V, suficientemente conservador para los materiales existentes en la zona.



7. TERRAPLENES

En la realización de los terraplenes es necesario el acondicionamiento y preparación de los apoyos de los mismos. Como preparación general del cimientado se retirará la tierra vegetal, con espesores de 0.15 metros, y los suelos superficiales más flojos.

En su coronación se emplearán materiales de tipo "suelo seleccionado ($10 < \text{CBR} < 20$)", obteniendo así una explanada E2. Debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de alrededor de 30 cm compactando mediante 4-6 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Núcleo de terraplén (suelo tolerable): debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca no inferior al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomiendan tongadas de unos 30 cm mediante 6-8 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Con estas condiciones de compactación se estima un talud de terraplén de 3H:2V.



ANEJO Nº 8: CLIMATOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN

2. CLIMATOLOGÍA

3. ÍNDICES CLIMÁTICOS

3.1 ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG

3.2 ÍNDICE DE ARIDEZ DE MASRTONNE

3.3 ÍNDICE DE PUVLIOMÉTRICO DE DANTÍN-REVENGA

3.4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

4. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

4.1 COEFICIENTES DE REDUCCIÓN

4.2 FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA

4.3 COEFICIENTES TOTALES

4.4 DÍAS TRABAJABLES

5. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

5.1 PERIODOS DE RETORNO

5.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24H



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad determinar las características climáticas que presenta la zona en la que se desarrolla el proyecto, en sus aspectos pluviométrico y termométrico, para estimar las condiciones en que han de desarrollarse las obras.

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

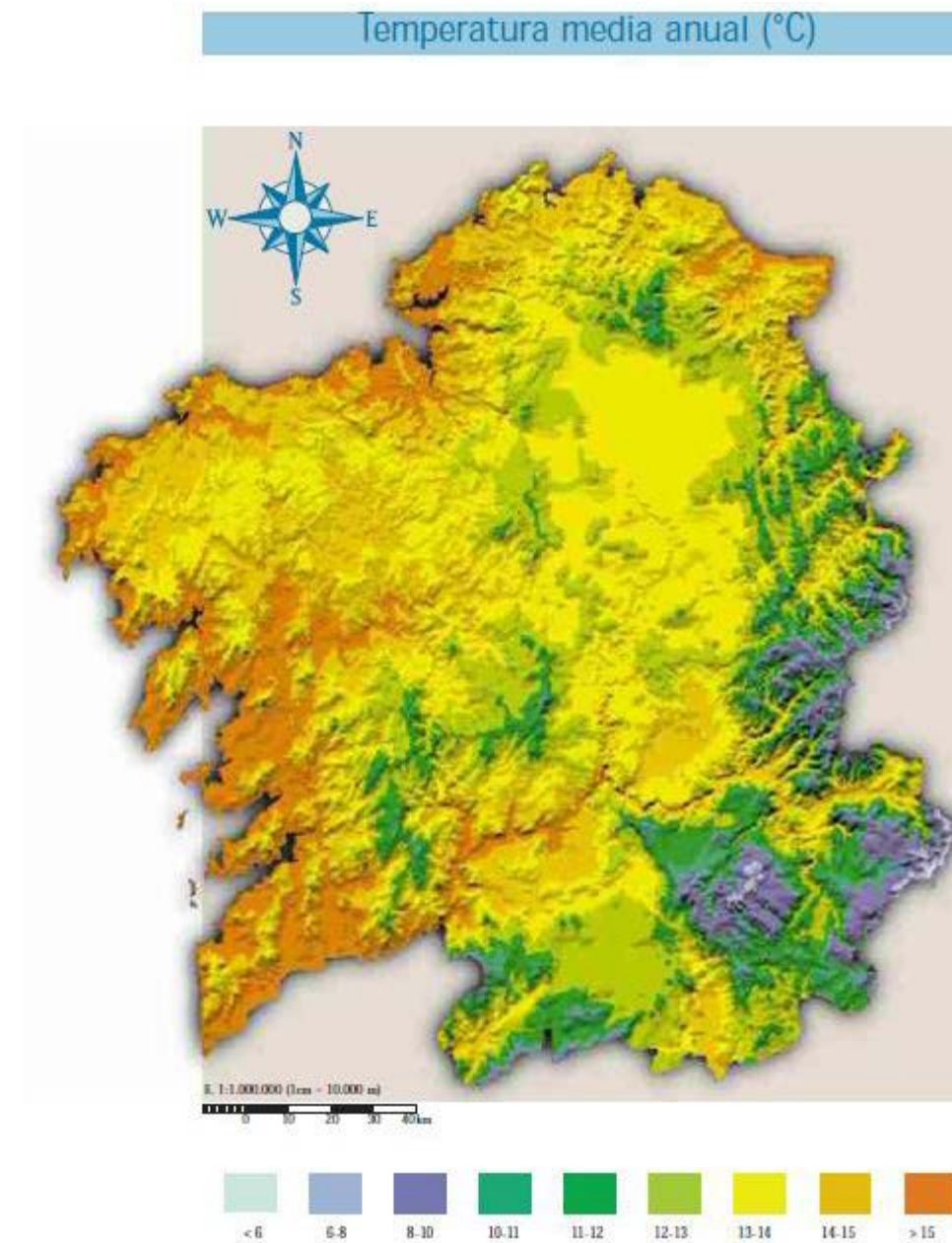
2. CLIMATOLOGÍA

Los datos climatológicos que se exponen en este anejo han sido proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología. Se considera como representativa la estación de A Coruña. En los próximos apartados se muestran los datos mensuales de temperaturas, insolación, precipitaciones, días de nieve y humedad relativa media referidos a dicha estación.

Los datos de identificación de esta estación son:

Código estación	Nombre estación	Período datos	Altitud (m)	Latitud	Longitud
1-387	A Coruña	1971-2000	58	43 22 02	8 25 10

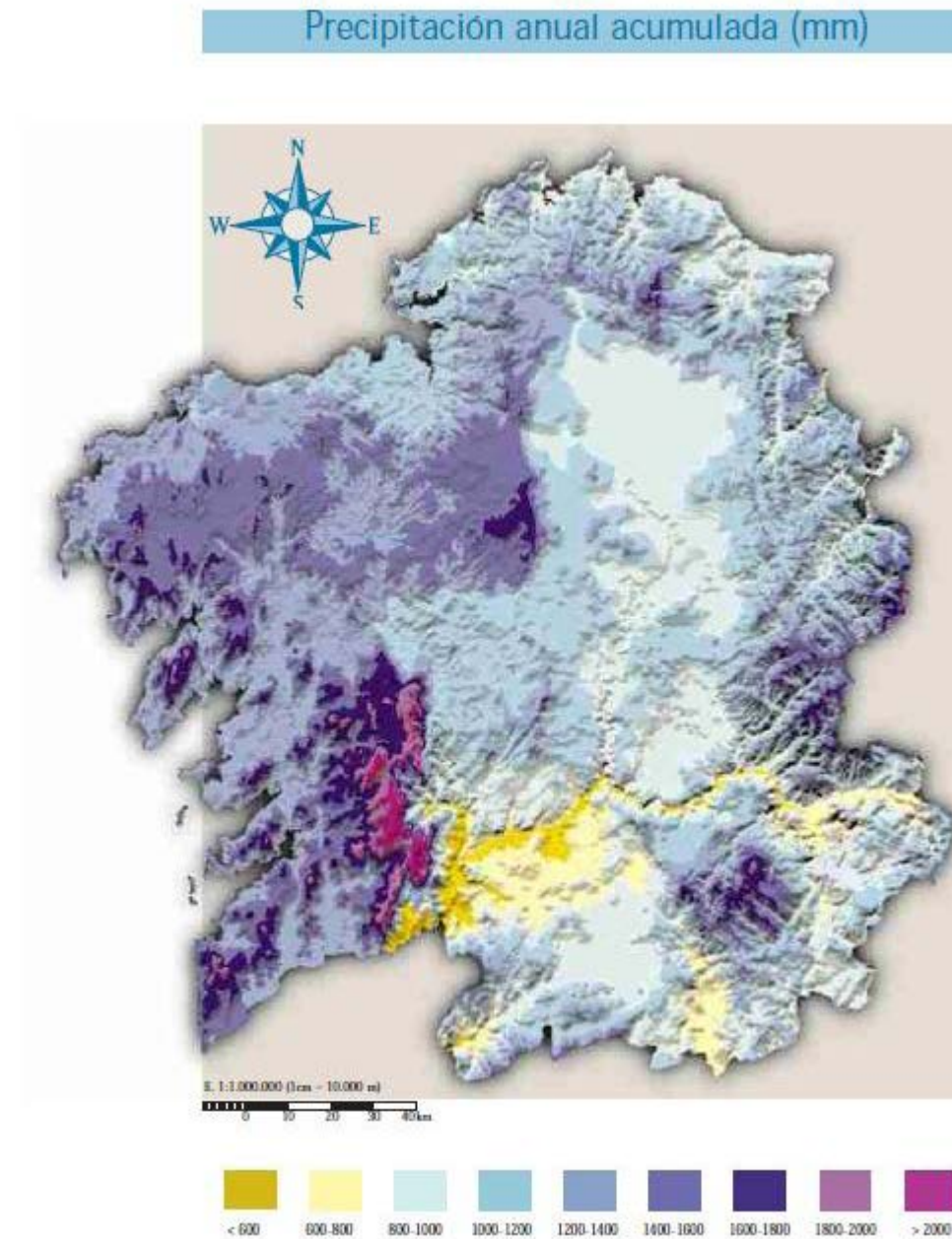
Temperaturas ($^{\circ}C$)





	Extremas		Medias		Oscilación		Temperatura a las 9h		
	Máx	Mín	Med mensual	Máx	Mín	Extrema	Media	Nº días $\geq 5^{\circ}\text{C}$	Nº días $\geq 10^{\circ}\text{C}$
Enero	21.2	-2.0	10.4	13.1	7.6	23.2	5.5	28	13
Febrero	27.4	-3.0	10.9	13.7	8.0	30.4	5.7	24	10
Marzo	28.2	0.6	11.7	14.9	8.6	27.6	6.3	30	17
Abril	29.6	2.0	12.5	15.5	9.4	27.6	6.1	30	22
Mayo	34.0	2.2	14.4	17.4	11.4	31.8	6	31	31
Junio	34.8	4.2	16.7	19.8	13.7	30.6	6.1	30	30
Julio	34.5	9.9	18.7	21.8	15.6	24.6	6.2	31	31
Agosto	39.6	9.4	19.2	22.5	16.0	30.2	6.5	31	31
Septiembre	31.4	5.2	18.2	21.5	14.8	26.2	6.7	30	30
Octubre	31.0	4.0	15.6	18.7	12.6	27	6.1	31	30
Noviembre	25.0	1.0	13.0	15.8	10.3	24	5.5	30	19
Diciembre	25.6	-1.0	11.5	14.0	8.9	26.6	5.1	29	16
Anual	39.6	-3.0	14.4	17.4	11.4	31.8	6	355	280

Precipitaciones



La climatología de la zona se caracteriza en cuanto al carácter térmico por la existencia de inviernos templados y lluviosos, y veranos relativamente frescos, también algo lluviosos y cortos.

La temperatura media anual está en 14,4 °C siendo enero y febrero los meses más fríos, con temperaturas medias de 10.4 – 10.9 °C respectivamente y julio y agosto con temperaturas medias de 18-19 °C.

Los inviernos son templados, como lo demuestran las temperaturas medias de las mínimas de los meses de diciembre, enero y febrero, que oscilan de 7 a 9 °C. Las temperaturas mínimas absolutas sobrepasan los 0 °C en los meses de marzo a noviembre, ambos incluidos. Las máximas absolutas están por encima de los 20°C a lo largo de todos los meses, produciéndose un máximo en Agosto de 39.6 °C.



	Media		Días con precipitación $\geq 1\text{mm}$		Días con precipitación $\geq 10\text{mm}$		Valores extremos observados		
	mm	%	Nº de días	% mensual	Nº de días	% mensual	Máx en 24h	Máx mensual	Mín mensual
Enero	128	12.69	15	52	4	87	49.5	384.5	23.5
Febrero	102	10.12	13	54	3	89	37.8	232.4	23.8
Marzo	79	7.84	14	55	4	87	44.4	239.6	6.2
Abril	85	8.43	11	63	3	90	38.3	171.7	27.5
Mayo	80	7.94	8	74	1	97	41.0	120.4	2.6
Junio	42	4.17	7	77	1	97	60.2	129.8	8.3
Julio	30	2.98	5	84	1	97	32.6	155.4	4.6
Agosto	35	3.47	7	77	2	93	75.4	155.5	2.0
Septiembre	68	6.75	9	70	2	93	63.3	144.7	7.7
Octubre	110	10.91	11	64	4	87	60.3	215.2	0.0
Noviembre	114	11.31	13	57	5	83	72.7	307.8	25.2
Diciembre	135	13.39	17	45	7	77	91.4	440.2	14.6
Anual	1008	100	130		37				

Otros

	Humedad relativa media (%)	Nº medio de horas mensuales de insolación	Nº medio de días de nieve	Nº medio de días de helada
Enero	76	108	0	1
Febrero	76	112	0	1
Marzo	73	155	0	0
Abril	75	167	0	0
Mayo	77	191	0	0
Junio	77	220	0	0
Julio	79	240	0	0
Agosto	78	240	0	0
Septiembre	78	179	0	0
Octubre	78	150	0	0
Noviembre	78	107	0	0
Diciembre	77	93	0	0
Año	77	1966	0	2

Las lluvias son bastante regulares a lo largo del año, con una punta en la época de otoño invierno (desde octubre a febrero), y con un descenso en verano (meses de junio, julio y agosto).

Hay que destacar que hacia el interior de la provincia las precipitaciones son de mayor magnitud. En todos los meses se producen lluvias en un número de días que puede oscilar entre 8 y 17, dependiendo de la estación del año.



3. ÍNDICES CLIMÁTICOS

3.1 ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG

El índice de pluviosidad de Lang se determina con las fórmulas:

$$Pf = P/tm$$

Siendo:

Pf= índice de longitud media

P= Precipitación media anual en mm.

tm= Temperatura media anual en °C .

$$Pf = 1008/14.4 = 70$$

Según la escala de clasificación de Lang:

Pf	ZONA
0 – 20	Desiertos
20 – 40	Áridos
40 – 60	Húmedas cde estepa y sabana
60 – 100	Húmedas con bosques claros
100 – 160	Húmedas con grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Por lo tanto, le corresponde un clima de zona húmeda con bosques claros.

3.2 ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

El índice de Martonne se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ia = P/(tm + 10)$$

Donde:

Ia= Índice de Martonne

P= Precipitación media anual en mm

tm= Temoeratura media anual en °C

$$Ia = 1008/(14.4 + 10) = 41.3$$

Según la clasificación de Martonne la se encasilla en "Húmeda" de acuerdo con la siguiente escala:

Ia	ZONA
0 – 5	Desierto (Hiperárido)
5 – 10	Semidesierto (Árido)
10 – 20	Semiárido de tipo Mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

3.3 ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN-REVENGA

Otro índice de aridez que sigue la misma línea que el anterior es el índice termo pluviométrico que se determina mediante la expresión:

$$Itp = 100 * tm/P$$

Siendo:

Itp= Índice termo pluviométrico

tm= Temperatura media anual en °C

P= Precipitación media anual en mm



Con arreglo a este índice las zonas húmedas son aquellas cuyo índice oscila entre 0 y 2; la semiárida entre 2 y 3; las áridas entre 3 y 6 y las subdesérticas mayor de 6.

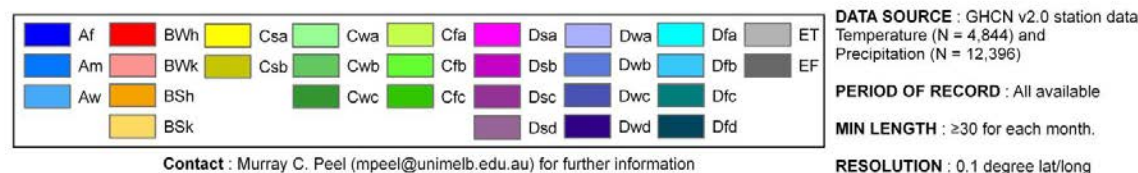
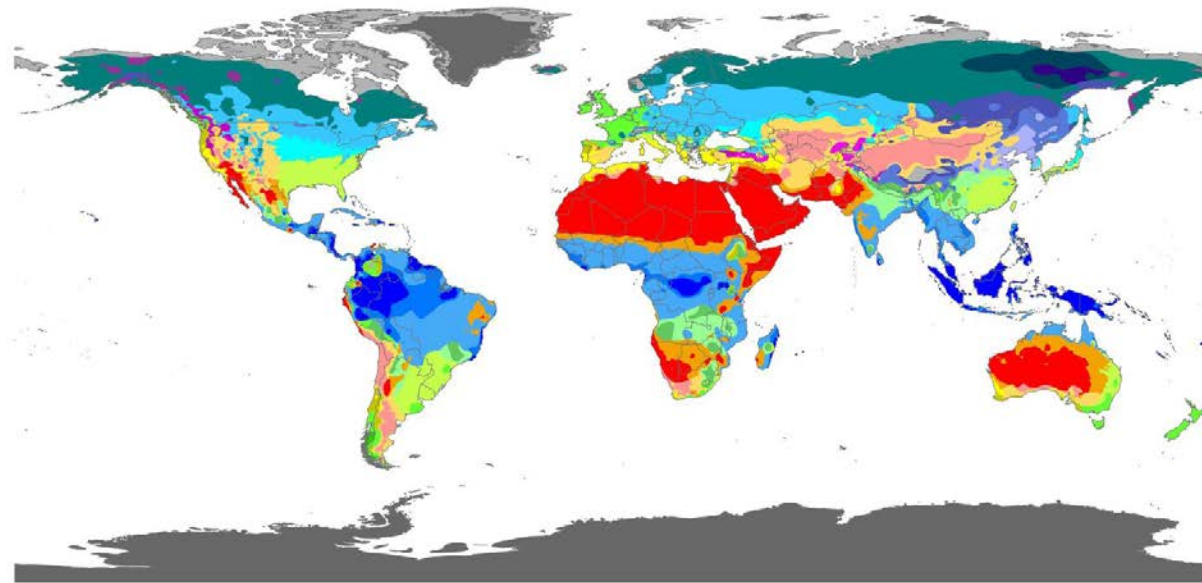
Para la zona de estudio:

$$I_{tp} = 100 * 14.4 / 1008 = 1.43$$

Por lo tanto, se encasilla en "zona húmeda"

3.4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

World map of Köppen-Geiger climate classification



En la clasificación climática según Köppen a la zona de proyecto le corresponde un clima tipo C (templado lluvioso); con una precipitación anual media de 1008, una temperatura media anual de 14.4 °C y una temperatura media del mes más frío de 10.4 °C .

Se calcula el índice K en función de la temperatura media anual t de la siguiente forma:

$$K = 2t + 14, \text{ si el régimen pluviométrico es uniforme}$$

$$K = 2t + 28, \text{ si se presenta un máximo en verano}$$

$$K = 2t, \text{ si se presenta un máximo en invierno}$$

En este caso:

$$K = 2 \cdot 14.4 = 28.8 < 42.3 \text{ cm}$$

Dentro del clima del tipo C, se incluye en el grupo Cf, Mesotermal (templado) húmedo – lluvioso todo el año.

4. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

La previsión de los días trabajables se hace de acuerdo con el método preconizado por la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" editada por la Dirección General de Carreteras. El procedimiento está basado en la aplicación de unos coeficientes de reducción y por las condiciones climáticas que afectan a cada clase de las obras que intervienen en la construcción de carreteras, cuyas limitaciones están debidamente marcadas en el PG3.

4.1 COEFICIENTES DE REDUCCIÓN

- Nm: Coeficiente de reducción por helada: Es el cociente entre el número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0° C y el número de días de ese mes.
- Tm: Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración: Es 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 de ese mes.
- T'm: Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas: Es 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.
- Im: Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo: Es igual al cociente entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.
- l'm: Coeficiente por reducción por lluvia límite de trabajo: Es el cociente entre el número de días al mes que la precipitación es inferior a 1mm y el número de días de ese mes.



4.2 FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA

Para determinar el coeficiente medio a aplicar se considera la concurrencia de los factores meteorológicos que afectan a cada tipo de obra.

Se ha hecho aplicación del proceso descrito utilizando los datos de los cuadros de valores climáticos recogidos en la citada publicación, en la cual se tomará como referencia la estación de A Coruña por tener ésta todos los datos necesarios para la realización de este estudio. Los resultados se han condensado en los cuadros adjuntos de DÍAS TRABAJABLES.

CLASE DE OBRA	Factores que afectan a la obra				
	0°C	10mm	1mm	5°C	10°C
Hormigones hidráulicos	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración		X	X		
Mezclas bituminosas			X		X

4.3 COEFICIENTES TOTALES

Atendiendo a la probabilidad independiente de cada uno de estos fenómenos, los coeficientes resultantes para cada obra son los siguientes:

- Hormigones hidráulicos: $C_m = N_m * \lambda_m$
- Explanaciones: $C_m = (\lambda_m + \lambda'_m) / 2 + N_m$
- Producción de áridos: $C_m = \lambda_m$
- Riegos y tratamientos superficiales o por penetración: $C_m = T_m * \lambda'_m$
- Mezclas bituminosas: $C_m = T'_m * \lambda'_m$

4.4 DÍAS TRABAJABLES

Para determinar los días trabajables netos es necesario hacer la deducción correspondiente a los días no laborables, de acuerdo con el calendario laboral vigente en la zona de las obras.

Si para un mes determinado C_f representa el coeficiente de reducción de días festivos, y C_m el coeficiente de reducción meteorológico para una actividad determinada, $(1 - C_m)$ representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa; y $(1 - C_m) * C_f$ la probabilidad de que un día laborable presente meteorología adversa. El coeficiente de reducción total aplicado a días laborales será por lo tanto:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) * C_f$$



MEDIAS DE LOS DATOS DISPONIBLES													
Días	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	AÑO
>0°C	30	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	363
>10°C	13	10	17	22	31	30	31	31	30	30	19	16	280
>5°C	28	24	30	30	31	30	31	31	30	31	30	29	355
<10mm	27	25	27	27	30	29	30	29	28	27	25	24	328
<1mm	16	14	17	19	23	23	26	24	21	20	17	14	234
Totales	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Festivos	12	8	9	9	10	8	9	9	8	11	9	10	112
Laborable	19	20	22	21	21	22	22	22	22	20	21	21	253

DIAS TRABAJABLES MENSUALMENTE													
Días	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	AÑO
Hormigones	17	18	20	20	21	21	22	21	21	18	19	18	236
Explanaciones	15	15	17	18	19	20	20	20	19	17	17	15	212
Áridos	17	18	20	20	21	21	22	21	21	18	19	18	236
Riegos y tratamientos	10	8	11	13	17	18	19	18	17	15	12	10	168
Mezclas bituminosas	13	12	15	16	17	18	19	18	17	15	15	13	188



		COEFICIENTES											
Formulación		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Nm= nºdías>0°C / nºdías mes		0.968	0.964	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tm= nºdías>10°C / nºdías mes		0.419	0.357	0.548	0.733	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.968	0.633	0.516
T'm= nºdías>5°C / nºdías mes		0.903	0.857	0.968	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.935
Lm= nºdías<10mm / nºdías mes		0.871	0.893	0.871	0.900	0.968	0.967	0.968	0.935	0.933	0.871	0.833	0.774
L'm= nºdías<1mm / nºdías mes		0.516	0.500	0.548	0.633	0.742	0.767	0.839	0.774	0.700	0.645	0.567	0.452
Cm= Nm·Lm	Hormigones	0.843	0.861	0.871	0.900	0.968	0.967	0.968	0.935	0.933	0.871	0.833	0.774
Cm= (Lm+L'm)/2·Nm	Explanaciones	0.671	0.672	0.710	0.767	0.855	0.867	0.903	0.855	0.817	0.758	0.700	0.613
Cm= Lm	Áridos	0.871	0.893	0.871	0.900	0.968	0.967	0.968	0.935	0.933	0.871	0.833	0.774
Cm= Tm·L'm	Riegos y tratamientos	0.216	0.179	0.301	0.464	0.742	0.767	0.839	0.774	0.700	0.624	0.359	0.233
Cm= T'm·L'm	Mezclas bituminosas	0.466	0.429	0.531	0.633	0.742	0.767	0.839	0.774	0.700	0.645	0.567	0.422
Cf= (n-f)/n		0.613	0.714	0.710	0.700	0.677	0.733	0.710	0.710	0.733	0.645	0.700	0.677
Ct= 1-(1-Cm)·Cf	Hormigones	0.904	0.901	0.909	0.933	0.979	0.976	0.977	0.954	0.951	0.917	0.833	0.847
	Explanaciones	0.798	0.765	0.794	0.837	0.902	0.903	0.931	0.897	0.866	0.844	0.790	0.738
	Áridos	0.921	0.924	0.908	0.933	0.978	0.976	0.977	0.954	0.951	0.917	0.833	0.847
	Riegos y tratamientos	0.519	0.414	0.504	0.625	0.825	0.829	0.886	0.840	0.780	0.757	0.551	0.481
	Mezclas bituminosas	0.673	0.592	0.667	0.743	0.825	0.829	0.886	0.840	0.780	0.771	0.697	0.609



5. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

El objeto de este estudio es el de fijar las máximas intensidades de lluvia previsible para los periodos de retorno a considerar.

5.1. PERIODO DE RETORNO

En la Norma 5.2- IC de la instrucción de Carreteras, figuran en la tabla 1.2 los periodos de retorno según el tipo de elemento de drenaje y la IMD de la vía afectada. Ya que nuestra carretera tiene actualmente una IMD de 100 veh/día le corresponde un periodo de retorno de 25 años para el drenaje superficial de la plataforma y 100 años para las obras de drenaje transversal.

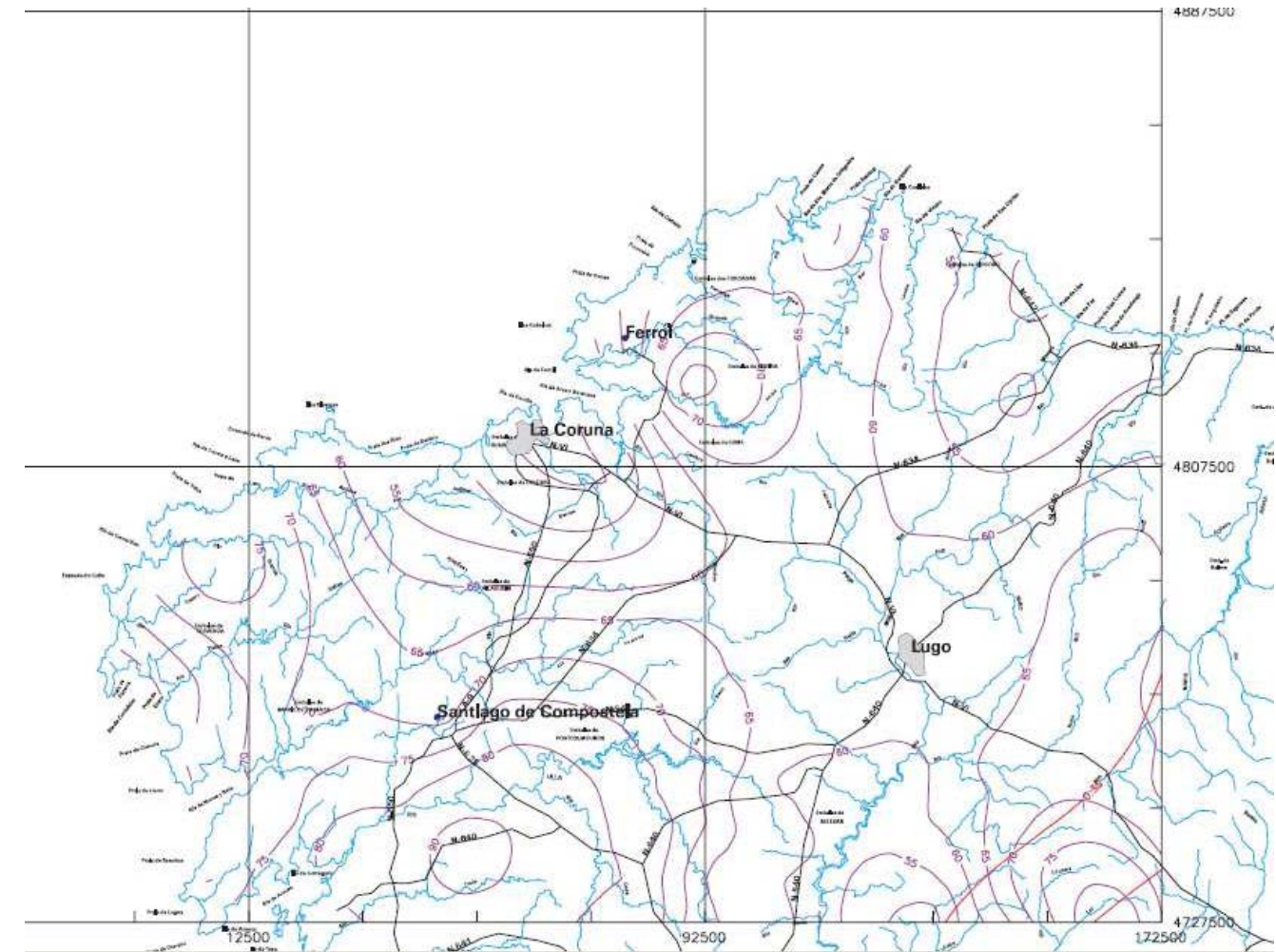
5.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24H

Para obtener las precipitaciones máximas en 24 h esperadas para el periodo de retorno de 100 años se ha consultado la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular".

Esta publicación, a partir de una selección de estaciones pluviométricas recopilando sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias, realiza una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles.

El proceso es el siguiente:

- Localización en los planos del punto deseado
- Estimación mediante las isólineas representadas del coeficiente de variación Cv y del valor medio de la precipitación diaria anual.
- Para el período de retorno deseado y el valor de Cv, obtención del cuantil regional Yt
- Realizar el producto de Yt por el valor medio de la precipitación, obteniéndose el valor buscado.



Así, a nuestra zona de estudio le corresponde un coeficiente $Cv=0.35$ y un valor medio de la máxima precipitación diaria anual $P=50$ mm/día.

Mediante la tabla 7.1 obtenemos los distintos valores del cuantil regional Yt :

$$Y_{25} = 1.732$$

$$Y_{100} = 2.220$$

Con estos datos obtenemos el valor buscado Xt :

$$X_{25} = Y_{25} * P = 86.6 \text{ mm/día}$$

$$X_{100} = Y_{100} * P = 111 \text{ mm/día}$$



ANEJO Nº 9: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

2. HIDROLOGÍA

- 2.1. BASES DE CÁLCULO
- 2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL
- 2.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
- 2.4. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN
- 2.5. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
- 2.6. DEFINICIÓN DE LAS CUENCAS INTERCEPTADAS POR LA TRAZA

3. DRENAJE LONGITUDINAL

- 3.1. INTRODUCCIÓN
- 3.2. APORTACIÓN DE LA PLATAFORMA
- 3.3. APORTACIÓN DE LOS TALUDES
- 3.4. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CUENTAS DE PLATAFORMA
- 3.5. DRENAJE SUBTERRÁNEO
- 3.6. INTERSECCIONES

4. DRENAJE TRANSVERSAL

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

APÉNDICE: PLANO DE CUENCAS



1. INTRODUCCIÓN

El que una carretera preste un servicio adecuado depende en gran medida de la eficacia de su sistema de eliminación de agua. La acumulación de agua sobre la calzada procedente de la lluvia, siquiera en pequeñas cantidades, representa un peligro por deslizamiento sobre todo para el tráfico rápido. La infiltración del agua a la explanada puede producir un reblandecimiento de ésta y deteriorar el firme, obligando a reparaciones costosas (el grado de deterioro de los firmes es de 20 a 50 veces mayor cuando las capas del mismo están saturadas que cuando están secas). La socavación o inundación de una tajea o caño puede llegar a cortar la carretera tan peligrosamente como el hundimiento de un puente. Por todo ello, debe considerarse el drenaje como una parte esencial, integrante de un buen proyecto, y que puede llegar a influir en el trazado del mismo.

Por lo tanto, el objetivo de este anejo consiste en diseñar las obras de drenaje necesarias en nuestra carretera.

Estas obras corresponden a dos tipos de drenaje diferentes:

- Obras de drenaje longitudinal
- Obras de drenaje transversal

La misión del drenaje longitudinal es el desagüe del agua que cae sobre la plataforma, los taludes de desmonte, los taludes de terraplén que no siguen su cauce natural, las cuencas adyacentes a la plataforma que no desaguan directamente sobre las O.D.T. y las cuencas de aportación en zonas de desmonte. Con todo ello se pretende evitar infiltraciones en los rellenos que pudiesen comprometer la estabilidad de los mismos e impedir que el agua permanezca en la calzada.

El drenaje longitudinal puede ser a su vez:

- Superficial: cunetas, bajantes, caces, colectores...
- Profundos: drenes subterráneos

La presencia de una carretera interrumpe la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, arroyos, ríos). El objetivo principal del drenaje transversal es restituir la continuidad de esa red, permitiendo su paso bajo la carretera. También se aprovechan las obras de drenaje transversal para desaguar la plataforma y sus márgenes. Si estuvieran muy alejadas entre sí, podría ser necesario disponer obras de drenaje transversal exclusivamente para ese desagüe, siempre que se le pueda dar salida.

Para llevar a cabo todo esto, utilizaremos las siguientes instrucciones;

- Instrucción de carreteras 5.1 – I.C. Drenaje
- Instrucción 5.2 – I.C. Drenaje superficial
- Instrucción 4.1 – I. C. Obras pequeñas de fábrica

2. HIDROLOGÍA

2.1. BASES DE CÁLCULO

- **Periodo de retorno.** La elección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje superficial está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su periodo de retorno: cuanto mayor es éste, mayor será el caudal. El periodo de retorno de un caudal es T cuando, como media, es superado una vez cada T años.

Como se ha expuesto anteriormente en el Anejo Climatológico e Hidrológico, los periodos de retorno elegidos son de 25 años para el drenaje longitudinal y 100 años para el transversal, de acuerdo con la instrucción 5.2 - I. C. drenaje superficial en función de la IMD.

- **Método utilizado.** Para el cálculo de los caudales a desaguar por las obras de drenaje transversal y longitudinal se va a emplear el método hidrometeorológico racional propuesto por la instrucción de drenaje. Para cuencas pequeñas son apropiados este tipo de métodos basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de la estimación de su escurrentía. Esto equivale a admitir que la única componente de esta precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente. En las cuencas grandes estos métodos pierden precisión y, por tanto, la estimación de los caudales es menos exacta.

La frontera entre cuencas grandes y pequeñas, a efectos de la instrucción 5.2–I.C. de drenaje superficial corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración igual a 6 horas.

Todas las cuencas atravesadas por la traza de la carretera son pequeñas.

2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Siendo:

C: coeficiente medio de escurrentía de la cuenca o superficie drenada.

A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.



I: la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a u intervalo igual al tiempo de concentración.

K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Si Q se expresa en m³/s y A en Ha, K=300.

Valores de K:

Unidades de Q	A		
	Km ²	Ha	m ²
$\frac{m^3}{s}$	3	300	3000000
$\frac{l}{s}$	0.003	0.3	3000

2.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía define la proporción de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd, correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía Po, a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón Pd/Po fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{Pd}{Po} - 1\right) \cdot \left(\frac{Pd}{Po} + 23\right)}{\left(\frac{Pd}{Po} + 11\right)^2}$$

El umbral de escorrentía depende del uso de la tierra, de la pendiente de la misma, de las características hidrológicas de la cuenca y del tipo de suelo. Los usos del suelo predominantes en la zona son los terrenos de cultivo y la masa forestal.

Uso o tipo de suelo	Pendiente	Características Hidrológicas	Grupo Suelo	Po	% de área de la cuenca
Masa Forestal		Media	3	34	35
Cultivos	≥ 3%	N	3	16	65

Grupo B: son suelos con infiltración moderada cuando están muy húmedos, su potencia es media a grande, con textura franco-arenosa y drenaje bueno a moderado.

N: denota cultivo según curvas de nivel.

Así se deduce que el umbral de escorrentía para el caso particular del terreno y usando los porcentajes de ocupación de cada tipo de suelo que es atravesado por nuestra traza se cifra en:

$$P_0 = 0.65 \cdot 16 + 0.35 \cdot 34 = 22.3mm$$

Este P_0 medio, deberá ser afectado de un coeficiente corrector que depende de la región en la que se encuentre la zona de proyecto. En este caso se tomará 2. Por tanto $P_0 = 44.6mm$.

Según los resultados del Anejo de Climatología e Hidrología los valores de Pd para los periodos de retorno de 25 y 100 años siempre son mayores que Po, por tanto $C \neq 0$. Para ambos periodos de retorno resultan los siguientes valores:

Periodo de retorno T (años)	Po (mm)	Pd (mm)	Coficiente de escorrentía
25	44.6	86.6	0.1402
100	44.6	111	0.2086





2.4. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad media I (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de los caudales de referencia se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$I = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1-T_c^{0.1}}}{28^{0.1}-1^{0.1}}}$$

Siendo:

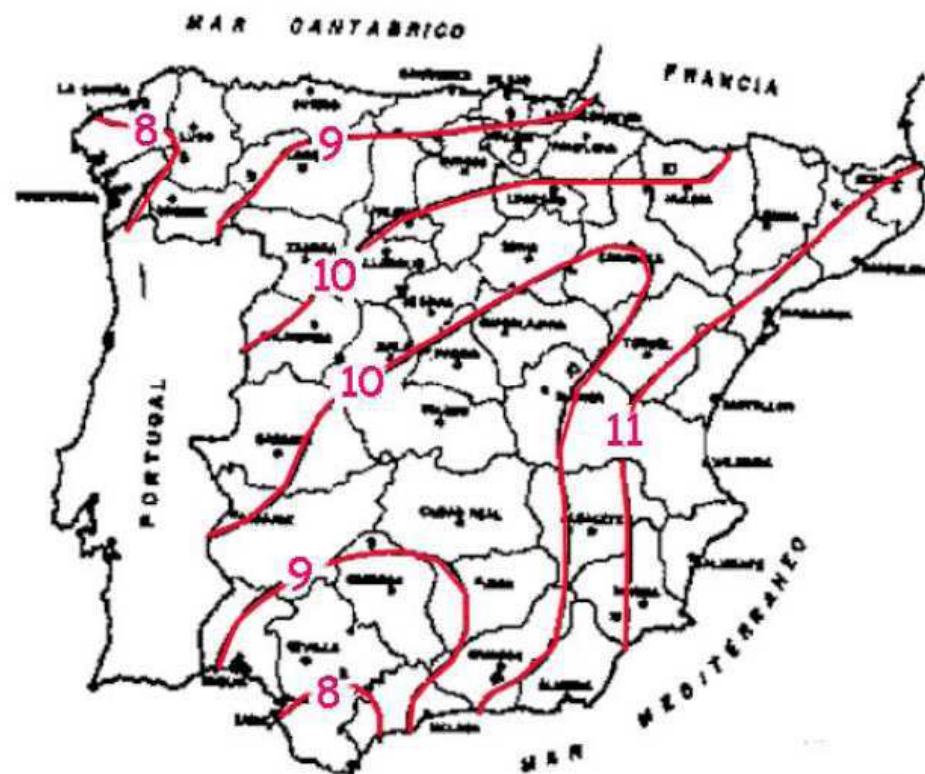
I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d / 24$.

Para $T=25$ años $I_d = 3.61$ mm/h
Para $T=100$ años $I_d = 4.63$ mm/h

P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.

I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar del mapa de isolinias I_1/I_d ($I_1 / I_d = 8$)

T_c (h): se tomará igual al tiempo de concentración.



2.5. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T_c (h) relacionado con la intensidad media de precipitación se podrá deducir de la fórmula:

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76}$$

Siendo:

L (km): la longitud del cauce principal.

J (m/m): su pendiente media. Se ha estimado esta última con la expresión Z/L siendo Z el desnivel máximo entre los puntos más alto y más bajo de la cuenca.

Si el recorrido del agua fuese menor a 30 minutos, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de 5 minutos, lo cual tiene especial importancia al calcular el caudal desaguado por la plataforma.

2.6. DEFINICIÓN DE LAS CUENCAS INTERCEPTADAS POR LA TRAZA

Las cuencas afectadas son las mismas que en la actualidad al conservar el trazado de la carretera. Éstas han sido delimitadas sobre el plano a escala 1:5000 que se incluye en este anejo. Sobre estos planos se han obtenido las superficies de las cuencas aportadoras, su longitud y pendiente, para la posterior aplicación de estos datos en la obtención de los caudales de aportación.

El valor de los parámetros es el siguiente:

Cuenca	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Longitud (Km)	Desnivel (m)	J	Tiempo de concentración (h)	Tiempo de concentración de cálculo (h)
1	41306	4.13	0.1	20	0.2	0.07	0.083
2	50595	5.05	0.2	40	0.2	0.119	0.083

Empleando los datos de la tabla anterior así como las intensidades máximas, el umbral de escorrentía y el coeficiente de escorrentía calculados, se obtienen los caudales de referencia a desaguar por la carretera en cada tramo:

Cuenca	Área (ha)	J	Tc de cálculo (h)	Intensidad media de precipitación (mm/h) T=25	Intensidad media de precipitación (mm/h) T=100	Caudal de cálculo (m ³ /s) T=25	Caudal de cálculo (m ³ /s) T=100
1	4.13	0.2	0.083	91.99	117.98	0.177	0.3388
2	5.05	0.2	0.083	91.99	117.98	0.217	0.4142



3. DRENAJE LONGITUDINAL

3.1. INTRODUCCIÓN

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. Sus elementos integrantes se combinan para captar y conducir el agua, en recorrido fundamentalmente longitudinal hasta los cauces naturales directamente o a través de obras de drenaje transversal. El proyecto de la red de drenaje superficial debe tener en cuenta factores topográficos, climatológicos, hidrológicos y geotécnicos.

El dimensionamiento de todos los elementos de 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 de la plataforma sea inferior a 0.5%, condición que se cumple en este proyecto.

EL drenaje longitudinal que se plantea en este proyecto es la utilización de rigolas que canalicen en agua a ambos lados de la calzada hasta los sumideros situados en las mismas o a las arquetas sumidero colocadas sobre la ODT. Los sumideros se colocarán separados entre sí de 100 a 150 metros.

Las condiciones climatológicas de la zona hacen que no sea frecuente la aparición de nieve en la calzada.

Debido a que, en general, los taludes no alcanzan alturas superiores a los 2 metros y a la configuración del terreno, no se considera necesaria la implantación de cunetas de guarda de desmonte o de pie de terraplén.

Tampoco serán necesarias las cunetas de coronación de terraplén ya que el agua procedente de la plataforma y de las aceras será recogida por las cunetas de borde de plataforma.

3.2. APORTACIÓN DE LA PLATAFORMA

Además de los caudales procedentes de las cuencas que atraviesa la carretera, es necesario tener en cuenta el volumen de agua que cae sobre la plataforma, así como la escorrentía procedente de las aceras.

El umbral de escorrentía para pavimentos bituminosos o de hormigón es de 1mm al que se le debe aplicar el coeficiente corrector obteniéndose $P_o = 2$ mm. Para un periodo de retorno de 25 años $P_d = 86,6$ mm y, debido a la permeabilidad de estos materiales, se considera $C = 1$.

Según la Instrucción 5.2. – I.C., si el tiempo de recorrido en flujo difuso es apreciable (caso de plataforma de una carretera) puede considerarse que el tiempo de concentración es de 5 minutos

siempre que el recorrido del agua sobre la superficie sea inferior a 30 minutos. Partiendo de esta hipótesis se determina $T_c = 5$ minutos = 0.083 horas. La intensidad media de precipitación tendrá un valor de $I = 91.996$ mm/h.

El ancho de cada carril es de 3.5 metros con arcenes de 0.5 metros y aceras de 1.8 metros de ancho.

Con estos datos se obtiene un caudal de aportación de la plataforma de:

$$Q(m^3/s) = 0.3066 * A(Ha)$$

3.3. APORTACIÓN DE LOS TALUDES

Es necesario también calcular el agua aportado por los diferentes taludes.

Para este cálculo partimos de un umbral de escorrentía de 3mm (rocas permeables con pendiente mayor al 3%), corregido con el factor correspondiente (2), $P_o = 6$ mm. Para un periodo de retorno de 25 años $P_d = 86,6$ mm y por tanto el coeficiente de escorrentía es $C = 0.7774$.

Puesto que el recorrido del agua por esta superficie es menor de 30 minutos, puede considerarse que el tiempo de concentración es de 5 minutos (0.083 horas). La intensidad media de precipitación tendrá un valor de $I = 91.996$ mm/h.

Con estos datos se obtiene un caudal de aportación de los taludes de $Q(m^3/s) = 0.2384 * A(Ha)$.

3.4. DRENAJE SUBTERRÁNEO

Bajo las rigolas revestidas se instalará un tubo dren de $\varnothing 150$ mm sobre una solera de hormigón envuelto en material filtrante. Su misión es bajar el nivel freático para salvaguardar el firme y los taludes de su acción. Estos conductos reciben el agua procedente de los sumideros y lo llevan hasta la ODT más cercana, o bien lo conectan con los órganos de drenaje existentes en la carretera nacional en la que desembocan.

4. DRENAJE TRANSVERSAL

4.1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, interrumpida por la presencia de la carretera. También tienen la función de desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes.

El período de retorno considerado para el cálculo de caudales aportados por las diversas cuencas, a fin de comprobar el funcionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal es de 100 años.

Las obras de drenaje previstas están formadas por tubos prefabricados de hormigón. La Instrucción de carreteras dispone unos diámetros mínimos para las ODT en función de su longitud: para obras



de longitud mayores a 15 metros el diámetro no debe de ser inferior a 1.5 metros, y para las obras entre 10 y 15 metros de longitud el diámetro debe de ser superior a 1.5 metros.

Cuando la salida de la obra se haga a cota inferior del terreno, se realizará mediante un encauzamiento hasta llegar a la cota necesaria.

4.2 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

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.

Si una cuenca desagua su caudal de referencia por más de una obra de fábrica el caudal de aportación de casa una de ellas será iguala a la razón del caudal de referencia y el número de obras de fábrica que lo desaguan, todo ello multiplicado por un coeficiente de seguridad de valor 1,25.

La normativa empleada para el dimensionamiento ha sido la siguiente:

- Instrucción de carreteras 5.2 – IC de Drenaje Superficial.
- Instrucción de carreteras 4.2 – IC, Colección de pequeñas obras de paso.

El método a emplear en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal consta de los siguientes pasos:

- Predimensionamiento de la sección de desagüe empleando la fórmula de Manning-Strickler, que relaciona el caudal que se desagua con la cota que alcanza la lámina libre de agua.
- Comprobación del funcionamiento hidráulico.
- Cálculo de la altura de lámina libre de agua a la entrada de la ODT.
- Comprobación de los resultados obtenidos.
- Dimensionamiento definitivo.

En la tabla siguiente se muestran los caudales a desaguar por cada una de las obras de drenaje transversal que se van a dimensionar en este apartado. Los cálculos para la obtención de los caudales han sido justificados en el apartado Nº 2.

	P.K.	Cuencas	Longitud (m)	Pendiente	Q(m3/s)
ODT 1	0+040	1	12.72	0.02	0.21175
ODT 2	0+353	1	11.06	0.02	0.21175
ODT 3	0+913	2	10.94	0.02	0.25887
ODT 4	1+603	2	12.63	0.02	0.25887

Predimensionamiento

Empezamos por predimensionar la sección del desagüe utilizando para ello la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

Siendo:

- V: La velocidad media de la corriente.
- Q: El caudal desaguado.
- S: El área de la sección.

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

- R (S/p): El radio hidráulico.

$$R = \frac{D}{4}$$

- Perímetro mojado.

$$p = \pi \cdot D$$

- J: pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.
- K: coeficiente de rugosidad (para revestido de hormigón, según la tabla 4.1. de la instrucción 5.2.-IC, tomamos K=60).
- U: coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan Q, S y R (para Q en m3/s, S en m2 y R en m, U=1).

Tenemos las fórmulas adecuadas para el caso de las secciones circulares:

$$Q = 15,5843 \cdot D^{8/3} \cdot J^{1/2}$$

$$D = \left(\frac{Q}{15,5843 \cdot J^{1/2}} \right)^{3/2}$$

A partir de esta ecuación obtenemos los diámetros mínimos de cada ODT:

	Q (m3/s)	J	Dmin
ODT 1	0.21175	0.02	0.4154
ODT 2	0.21175	0.02	0.4154
ODT 3	0.25887	0.02	0.4479
ODT 4	0.25887	0.02	0.4479



Se adoptarán caños de 1.5 metro de diámetros para los cuatro ODT, ya que hay que contar con la necesidad de desaguar el agua procedente del drenaje longitudinal.

Altura de lámina libre a la entrada de la ODT

Se supone inicialmente que el control del funcionamiento hidráulico se produce a la entrada, esto es que la definición puede hacerse simplemente en función de las características del conducto.

El caudal específico se calcula mediante la expresión:

$$Q_{esp} = \frac{Q}{\sqrt{g} \cdot D^{3/2}}$$

Donde:

- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la ODT

Entrando con el caudal específico obtenido en la figura 5.9 de la Instrucción 5.2 – IC de drenaje superficial (curva 1) se obtiene el nivel específico a la entrada:

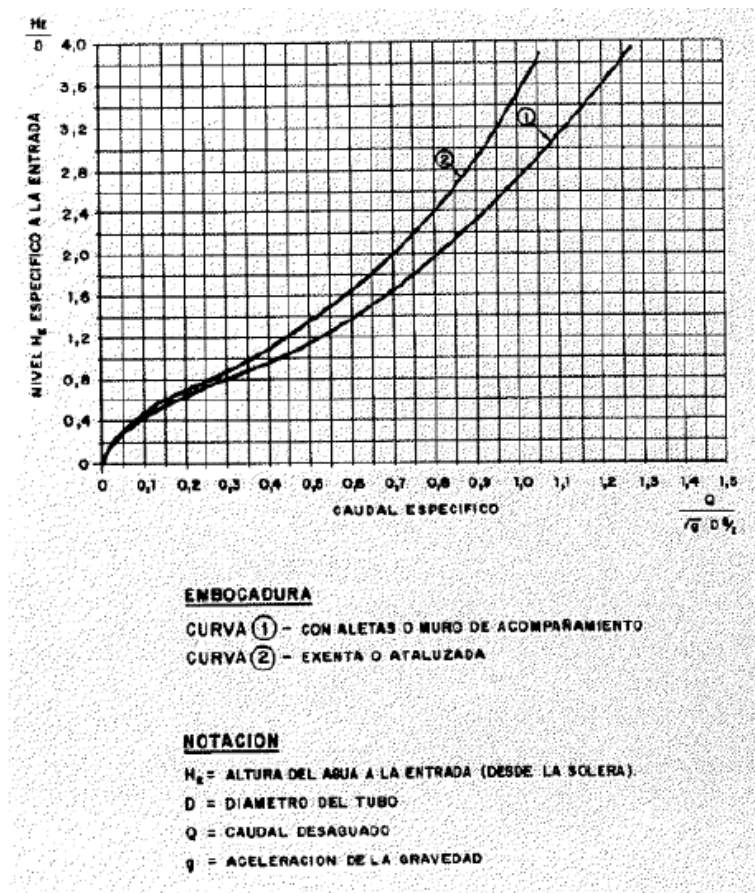


Fig. 5.9. CONTROL DE ENTRADA DE TUBOS

	Q (m3/s)	Dmin (m)	Qe	He/D	He (m)
ODT 1	0.21175	1.5	0.0368	0.21	0.315
ODT 2	0.21175	1.5	0.0368	0.21	0.315
ODT 3	0.25887	1.5	0.0449	0.3	0.45
ODT 4	0.25887	1.5	0.0449	0.3	0.45

Comprobación del comportamiento hidráulico

Para que se verifique la hipótesis de control a la entrada es preciso que se cumplan las siguientes condiciones:

- El conducto es recto y su sección y pendiente constantes.
- La diferencia del nivel de agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de la solera en ésta es inferior, tanto a la altura del conducto como al calado crítico en él.

El calado que alcanza el cauce natural aguas abajo se puede calcular por la fórmula de Manning-Strickler puesto que no existen condiciones determinantes para la cota de agua como presas, azudes, estrechamientos bruscos, etc.

$$Q = S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Se toma K=35, lo cual corresponde al trazado regular con vegetación en las márgenes pero sin invadir el cauce, el cual se considera aproximadamente rectangular y de un metro de altura.

Se obtiene así la ecuación:

$$\frac{H^{5/3} \cdot J^{1/2} \cdot 35}{(1 + 2 \cdot H)^{2/3}} - Q = 0$$

A partir de la gráfica 5.11 de la Instrucción se obtiene el calado crítico.

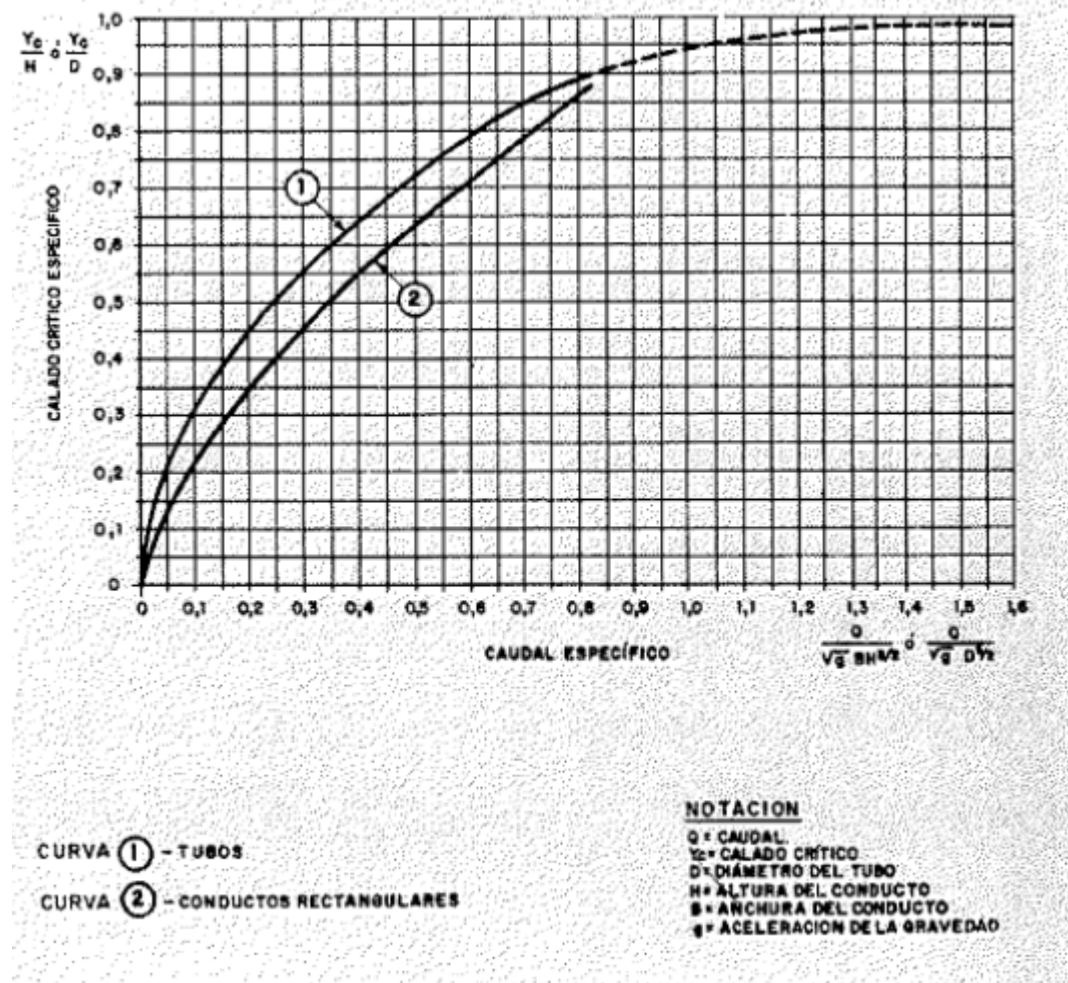


Fig. 5.11. REGIMEN CRITICO

	Q (m3/s)	J	Hcauce	D (m)	Qe (m3/s)	Yc/D	Yc
ODT 1	0.21175	0.02	0.16	1.5	0.0368	0.18	0.27
ODT 2	0.21175	0.02	0.16	1.5	0.0368	0.18	0.27
ODT 3	0.25887	0.02	0.19	1.5	0.0449	0.2	0.3
ODT 4	0.25887	0.02	0.19	1.5	0.0449	0.2	0.3

En todos los casos Hcauce < Yc.

La relación entre la longitud y la pendiente del conducto es inferior a la indicada por la figura 5.12 de la Instrucción, que proporciona el límite de la razón L/J para control de entrada en tubos.

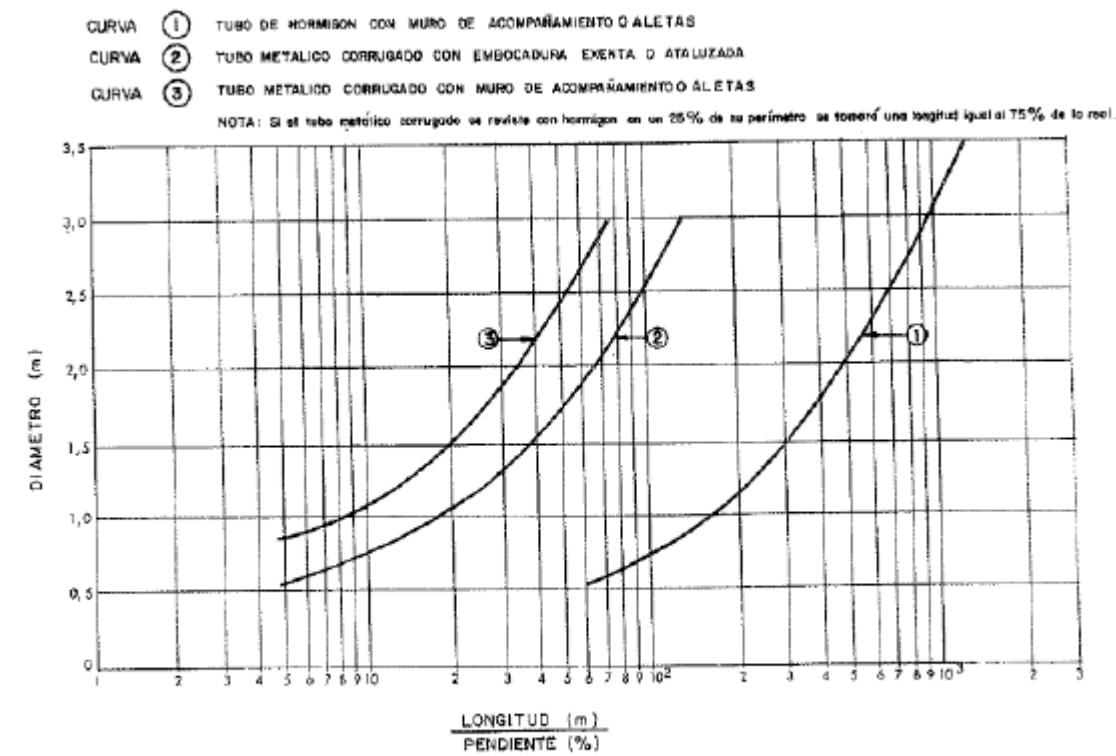


Fig. 5.12. LIMITE DE LA RAZON LONGITUD/PENDIENTE PARA CONTROL DE ENTRADA EN TUBOS

	Longitud (m)	J (%)	L/J	L/Jmáx
ODT 1	12.72	2	6.36	300
ODT 2	11.06	2	5.53	300
ODT 3	10.94	2	5.47	300
ODT 4	12.63	2	6.315	300

El nivel de agua máximo a la entrada del conducto, resultando de los cálculos, no rebasa lo señalado en la figura 5.15 de la Instrucción: Nivel máximo He a la entrada para el control de entrada.

$$\frac{L/j}{(L/j)_{\text{máx}}} \rightarrow (H_e/D)_{\text{máx}}$$

$$H_{\text{máx}} > H_E$$

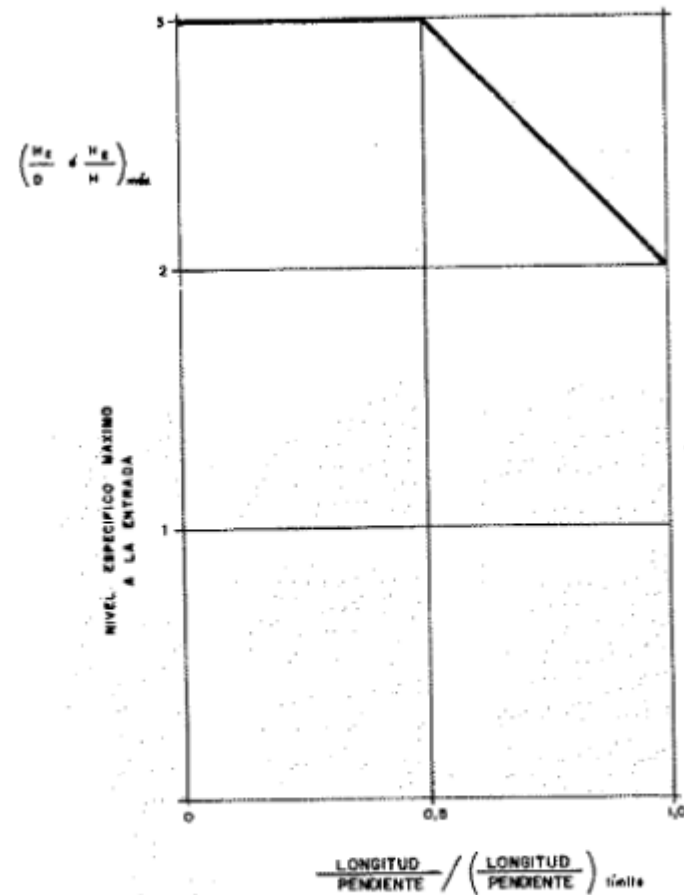


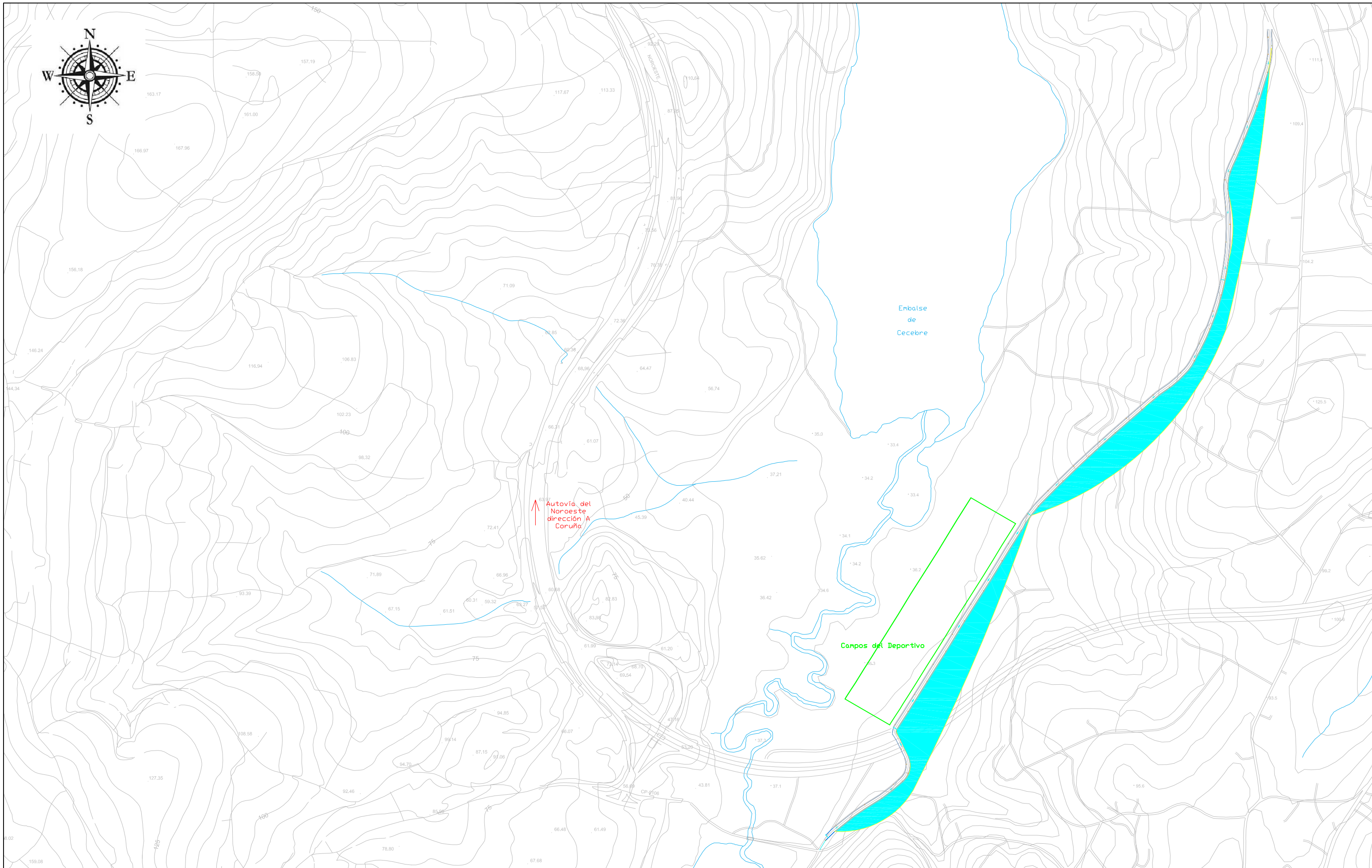
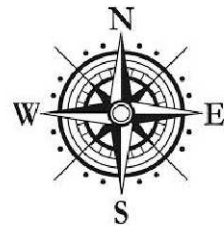
Fig. 5.15. NIVEL MAXIMO H_E A LA ENTRADA PARA CONTROL DE ENTRADA

	D (m)	L(m)	L/J	(L/J) máx.	(H_e/D) máx.	H_e máx.	H_e
ODT 1	1.5	12.72	6.36	300	3	4.5	0.315
ODT 2	1.5	11.06	5.53	300	3	4.5	0.315
ODT 3	1.5	10.94	5.47	300	3	4.5	0.45
ODT 4	1.5	12.63	6.315	300	3	4.5	0.45

Dado que se cumplen todas las condiciones no es necesario imponer control a la salida; queda demostrado el comportamiento hidráulico de estas dos obras de drenaje transversal.



APÉNDICE: PLANO DE CUENCAS



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:7500

Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

Plano de cuencas

Hoja 1 de 1



ANEJO Nº 10: FIRMES

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS DE PARTIDA
3. SECCIÓN TIPO DE FIRME
4. MATERIALES PARA LA SECCIÓN DE FIRME
5. REPOSICIÓN DE CAMINOS



1. INTRODUCCIÓN

El estudio del firme se realiza en el presente Anejo de acuerdo con la Norma 6.1 – IC sobre Secciones de Firme, de la Dirección General de Carreteras aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003. Ya que se considera el aprovechamiento del firme actual se tendrán en cuenta los criterios de la Norma 6.3 – IC "Rehabilitación de Firmes" también de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, aprobada por Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.

2. DATOS DE PARTIDA

Los factores que influyen en el dimensionamiento del firme son:

- Características de la explanada
- Tráfico pesado
- Materiales para las secciones de firme

La explanada en la que se asienta el firme es de tipo E-2, según se justifica en el Estudio geotécnico.

Según los datos expuestos en el Estudio de Tráfico la IMD en el año de puesta en servicio (2016) será:

$$IMD_{2016} = 203 \text{ veh/día}$$

$$IMD_p = 0 \text{ veh pesados/día}$$

Coefficiente de distribución por sentido 50-50%

Por tanto la IMD para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio es de 0 pesados/día, al que le correspondería, según la tabla 1B de la Norma 6.1-IC, una categoría de tráfico pesado T42 (IMD_p <25).

Categoría de tráfico pesado	IMD _p (veh/día)
T00	≥ 4000
T0	2.000 - 3.999
T1	800 – 1.999
T2	200 – 799
T31	100 – 199
T32	50 – 99
T41	25 - 49
T42	> 25

Tabla 1: Categorías de tráfico pesado. Fuente: 6.1 IC Firmes.

3. SECCIÓN TIPO DE FIRME

Puesto que no se ha mantenido el eje de la carretera la elección del firme estará determinada, por tanto, por la sección actual de la carretera la cual suponemos que está formada por una subbase de zahorra de 25 centímetros y una capa de rodadura bituminosa de 5 cm.

Esta hipótesis se basa en las secciones recogidas en la Instrucción 6.1 –IC 1975 "firmes flexibles" ya derogada que para una supuesta categoría de tráfico pesado T42 y una explanada E2 propone la sección 4221 descrita anteriormente que será la que se adoptará como actual ante la imposibilidad de extracción de testigos debido al carácter académico del proyecto.

En las figuras 2.1 y 2.2 de la vigente Norma se recogen las secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado previsto y el tipo de explanada:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 MD 15 HF 21 ZA 40 SC 30 ZA 30	3211 MB 18 MB 12 HF 21 ZA 40 SC 30 ZA 20	4111 MB 10 MB 8 HF 20 ZA 40 SC 30 ZA 20	4211 MB 5 MB 5 HF 18 ZA 35 SC 25 ZA 20
	E2	3121 MB 16 MB 12 HF 21 ZA 40 SC 30 ZA 25	3221 MB 15 MB 10 HF 21 ZA 35 SC 30 ZA 20	4121 MB 10 MB 8 HF 20 ZA 30 SC 25 ZA 20	4221 MB 5 MB 5 HF 18 ZA 25 SC 22 HF 18
	E3	3131 MB 16 MB 12 HF 21 ZA 25 SC 22 ZA 20	3231 MB 15 MB 10 HF 21 ZA 20 SC 22 HF 21	4131 MB 10 MB 8 HF 20 ZA 20 SC 20 HF 20	4231 MB 5 MB 5 HF 18 ZA 20 SC 20 HF 18



En nuestro caso podríamos optar por las secciones 4221, 4222 y 4224. La sección elegida será la 4221 debido a una mayor similitud con la actual al estar formada por:

- 5 centímetros de mezclas bituminosas en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura.
- 25 centímetros de zahorra artificial

Esta sección se aplicará una vez pasamos los campos del Deportivo en la que vamos a tener que volver a hacer la carretera de nuevo. En cambio en el inicio de la carretera solo se va a hacer un ensanche a la derecha de la carretera de unos 30 cm de profundidad, al mismo tiempo se realizará un fresado de unos 5 cm de espesor en el pavimento actual. Posteriormente se extenderá el AC16 surf S para que el tramo quede completamente uniforme.

4. MATERIALES PARA LA SECCIÓN 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 fundamentarse en el hecho de que el proyecto se encuentra en una zona estival media (según la figura 3 de la Norma 6.1 – IC).

- **Capa de rodadura:** mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S, con un 5% de ligante respecto al árido en peso. Betún 50/70. Relación ponderal filler-betún de 1,3.
- **Capa de subbase:** zahorra artificial. Se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje. Deberá cumplir las especificaciones del artículo 501 del PG-3.
- **Riego de imprimación:** se dispondrá sobre la zahorra artificial según el artículo 530 del PG-3. Como ligante se empleará la emulsión ECI con 1kg/m² de ligante.

La mezcla bituminosa de la capa de rodadura ha de fabricarse con áridos procedentes de canteras.

5. REPOSICIÓN DE CAMINOS

Para la reposición de caminos supondremos una categoría de tráfico pesado T42 dadas las características de éstos. Por tanto la sección de firme que adoptaremos será la misma, la 4221.



ANEJO Nº 11: TRAZADO GEOMÉTRICO

1. INTRODUCCIÓN

2. PARÁMETROS Y CRITERIOS ADOPTADOS

3. TRAZADO EN PLANTA

3.1. DEFINICIÓN GENERAL

3.2. ALINEACIONES RECTAS

3.3. CURVAS CIRCULARES

3.4. INTERSECCIONES

4. TRAZADO EN ALZADO

5. SECCIÓN TRANSVERSAL

APÉNDICE I: LISTADOS



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen las características relativas a la planta, alzado, coordinación planta-alzado, sección transversal y a la reposición de los caminos que son afectados por el presente proyecto.

El trazado proyectado tiene una longitud de 2200 metros, situado íntegramente en el Concello de Abegondo.

La carretera de este proyecto está comunicada con la CP-106 y la AC-224.

La rehabilitación se basa en un ensanche de la sección por lo que la nueva traza se ajusta a la geometría actual en la mayor parte del recorrido.

Las normativas y recomendaciones empleadas en el desarrollo del trazado han sido las siguientes:

- Instrucción de carreteras 3.1-IC, Trazado (Enero de 2000).

2. PARÁMETROS Y CRITERIOS ADOPTADOS

Se definirán los parámetros mínimos recomendados que condicionarán el trazado de la carretera, tanto en zonas de ensanche, como zonas de nuevo trazado. Al tratarse de una carretera uno de los valores característicos que condicionarán casi la totalidad de las soluciones es la velocidad de proyecto, que en este caso es de 40 km/h. de ella dependerá la geometría en planta, el alzado y la sección transversal.

La velocidad específica que la Instrucción 3.1-I.C. define como la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento de trazado considerado aisladamente en condiciones de seguridad y comodidad, cuando encontrándose el pavimento húmedo y los neumáticos en buen estado, las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales son tales que no imponen limitaciones a la velocidad, va a ser la que determine la velocidad del proyecto de la carretera. En carretera hemos fijado como velocidad específica 40 Km/h en todo el trazado y por tanto la categoría de la carretera se agrupa en la clase C-40, quedando por tanto incluida en el grupo 2.

El terreno por el que discurre la actual carretera, presenta unas pendientes máximas que oscilan entre el 5 y el 15%, por lo que podemos clasificar el tipo de relieve como ondulado.

Según las especificaciones expuestas en la Instrucción de Carreteras 3.1. I.C. se han adoptado los siguientes condicionantes para estudiar el trazado, teniendo en cuenta que la carretera de estudio, pertenece al grupo 2, con una velocidad de proyecto de 40 Km/h:

- Velocidad de proyecto: 40 km/h
- Terreno ondulado: $5 < i \leq 25$

- Radio mínimo: 50 m
- Sección tipo 7/8: carriles de 3.5 m y arcenes de 0.5 m
- Inclinación de la rasante: Máxima = 7%
Excepcional = 10%
Mínima = 0.5%
- Acuerdos verticales: KV mínimo convexo = 303 m
KV mínimo cóncavo = 568 m
KV deseable convexo = 1085 m
KV deseable cóncavo = 1374 m

- L mín,s: 56 m
- Lmin,o: 111m
- Lmáx: 668 m

3. TRAZADO EN PLANTA

3.1. DEFINICIÓN GENERAL

El trazado en planta está formado por la combinación de rectas y curvas circulares tangentes.

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

3.2. ALINEACIONES RECTAS

La recta es un elemento de trazado que está indicado en carreteras de dos carriles para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras preexistentes, condiciones urbanísticas, terrenos llanos, etc.).



Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas.

A efectos de la Norma 3.1-IC, en caso de disponerse el elemento recta, las longitudes mínimas y máximas, en función de la velocidad de proyecto ($V_p = 40 \text{ Km/h}$), serán las dadas por las expresiones siguientes:

- $L_{\min,s} = 1.39 \cdot V_p = 56 \text{ m}$
- $L_{\min,o} = 2.78 \cdot V_p = 111 \text{ m}$
- $L_{\max} = 16.70 \cdot V_p = 668 \text{ m}$

Siendo:

$L_{\min,s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{\min,o}$ = Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido).

L_{\max} = Longitud máxima (m)

V_p = Velocidad de proyecto (km/h)

En los listados que se incluyen en el presente anejo se puede observar que tan solo 1 de las 2 rectas no cumplen la condición de longitud máxima. Esto se debe, tal y como se apuntó anteriormente, a que el trazado proyectado se apoya en el actual.

3.3. CURVAS CIRCULARES

Fijada la velocidad de proyecto el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares será función de:

- El peralte y el rozamiento transversal movilizado
- La visibilidad de parada en toda su longitud
- La coordinación entre planta y alzado para evitar pérdidas de trazado

Según la Instrucción de Trazado 3.1-IC, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares, para una carretera convencional de velocidad de proyecto de 40 Km/h, será de 50 metros.

Se ha proyectado la corrección de las curvas situadas entre los P.K. 0+360 y P.K. 1+220 para así cumplir con los parámetros de la Norma 3.1-IC.

En el apéndice I del presente anejo pueden verse los radios adoptados en cada una de las curvas circulares que constituyen el trazado. Puede comprobarse que todas las curvas superan el radio mínimo fijado por la instrucción.

Al estar los radios de las curvas comprendidos entre 50 y 350 metros, el peralte a adoptar será del 7% según el apartado 4.3.2. de la Norma. En el apéndice II de este anejo se encuentran los listados de los peraltes.

4. TRAZADO EN ALZADO

Respecto al trazado en alzado, debemos tener en cuenta que, al igual que ocurría con la planta, el trazado se ajusta casi todo al actual. A pesar de ello las pendientes y parámetros de alzado cumplen con las establecidas por la Instrucción, con valores de pendiente comprendidos entre el 2,3 % y el 8,2 % (mínima y máxima respectivamente).

Tanto los valores de las pendientes como los parámetros de los acuerdos se pueden comprobar en los listados expuestos en el apéndice I de este anejo.

5. SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal tipo de la carretera está compuesta por una calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación, como corresponde a una C-40.

Los elementos constitutivos de una sección transversal son los carriles, los arcenes y las bermas.

La instrucción 3.1.I.C. define una sección transversal en planta en función de la velocidad del proyecto, en nuestro caso al tener una velocidad de proyecto de 40 Km/h y ser una carretera de calzada única, nos correspondería una sección formada por carriles de 3.5 metros, arcenes de 0.5 metros y no se consideraría la implantación de bermas.

Para esta sección tipo, se recomienda que el nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte sea igual al nivel E. Esto último se trata con detalle en el correspondiente anejo de Tráfico.

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. La calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del 2% hacia cada lado, a partir del eje de la calzada.

En curvas circulares y de transición la pendiente transversal de la calzada y arcenes coincidirá con el peralte.



Las secciones transversales en planta curva, serán las mismas que en los tramos rectos, salvo en lo referente a sobreebanco de carriles y pendientes transversales.

En alineaciones circulares de radio inferior a 250 metros, habrá que introducir un sobreebanco en la sección de forma que el ancho total en metros de cada carril sea:

$$3.5 = \frac{l^2}{2 \cdot R_h}$$

Siendo:

l = longitud del vehículo, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m).

R_h = radio del eje en la curva horizontal (m).

Los sobreebanco obtenidos se pueden observar en el apéndice I de este anejo.



APÉNDICE I: LISTADOS



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



PLANTA TRONCO:

Tipo	PK	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.	Longitud	Tipo	PK	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.	Longitud
Rec	0.000	8034.041	38738.516	49.686659	0.000	0.000	18.870	Rec	1282.483	8762.186	39722.431	54.496239	0.000	0.000	30.256
Rec	18.870	8047.318	38751.924	50.783923	0.000	0.000	10.854	Rec	1312.739	8785.037	39742.263	59.921575	0.000	0.000	5.083
Rec	29.724	8055.087	38759.504	57.018547	0.000	0.000	56.223	Rec	1317.823	8789.146	39745.256	61.145366	0.000	0.000	29.169
Rec	85.947	8098.975	38794.644	62.405349	0.000	0.000	27.549	Rec	1346.992	8813.049	39761.974	55.510983	0.000	0.000	21.964
Rec	113.496	8121.858	38809.983	64.632568	0.000	0.000	46.543	Cur	1368.956	8829.864	39776.103	52.024425	-221.364	0.000	17.002
Rec	160.039	8161.402	38834.531	59.034823	0.000	0.000	29.962	Cur	1385.957	8841.804	39788.202	53.127294	-99.099	0.000	39.208
Rec	190.001	8185.372	38852.507	54.075983	0.000	0.000	30.506	Cur	1425.165	8864.963	39819.522	33.101586	-601.695	0.000	392.296
Cur	220.507	8208.279	38872.654	54.080655	-44.375	0.000	55.357	Cur	1817.461	8939.247	40197.680	394.518463	114.019	0.000	61.221
Rec	276.000	8219.448	38924.821	374.809991	0.000	0.000	6.369	Rec	1878.682	8950.216	40257.165	27.257609	0.000	0.000	12.896
Rec	282.369	8216.993	38930.698	374.809991	0.000	0.000	6.369	Rec	1891.579	8955.571	40268.897	28.417489	0.000	0.000	9.919
Rec	288.739	8214.538	38936.576	371.560570	0.000	0.000	15.099	Rec	1901.497	8959.853	40277.844	25.552523	0.000	0.000	18.581
Rec	303.838	8208.015	38950.193	371.560570	0.000	0.000	15.099	Rec	1920.078	8967.112	40294.948	25.100372	0.000	0.000	11.177
Rec	318.937	8201.492	38963.811	367.097518	0.000	0.000	14.149	Rec	1931.255	8971.405	40305.267	25.008427	0.000	0.000	22.335
Rec	333.000	8194.034	38976.672	365.400733	0.000	0.000	1.534	Rec	1953.590	8979.956	40325.901	23.861447	0.000	0.000	23.479
Cur	334.534	8193.240	38977.986	377.800121	13.028	0.000	10.223	Rec	1977.069	8988.551	40347.750	24.620122	0.000	0.000	16.716
Rec	344.757	8193.675	38987.939	34.910646	0.000	0.000	7.329	Rec	1993.785	8994.856	40363.232	24.268035	0.000	0.000	13.255
Rec	352.087	8197.495	38994.194	36.587305	0.000	0.000	19.081	Rec	2007.040	8999.787	40375.535	21.313250	0.000	0.000	32.082
Rec	371.168	8207.868	39010.209	36.587305	0.000	0.000	19.316	Rec	2039.122	9010.328	40405.836	18.554716	0.000	0.000	39.840
Rec	390.484	8218.368	39026.422	35.718696	0.000	0.000	11.755	Rec	2078.962	9021.776	40443.995	19.971589	0.000	0.000	18.235
Rec	402.239	8224.623	39036.375	35.718696	0.000	0.000	26.453	Cur	2097.197	9027.403	40461.340	22.813301	-180.621	0.000	89.750
Rec	428.693	8238.698	39058.773	35.718696	0.000	0.000	26.461	Rec	2186.947	9037.146	40549.634	3.686059	0.000	0.000	13.081
Rec	455.154	8252.778	39081.177	35.545845	0.000	0.000	24.735		2200.028	9037.903	40562.693	3.686059			
Rec	479.889	8265.882	39102.156	35.545845	0.000	0.000	24.719								
Rec	504.607	8278.978	39123.120	35.719087	0.000	0.000	34.258								
Rec	538.865	8297.206	39152.126	35.719087	0.000	0.000	34.311								
Rec	573.176	8315.463	39181.176	34.718021	0.000	0.000	27.563								
Rec	600.739	8329.760	39204.741	34.718021	0.000	0.000	27.454								
Rec	628.193	8344.001	39228.213	36.089349	0.000	0.000	57.356								
Rec	685.549	8374.802	39276.597	36.089349	0.000	0.000	57.478								
Rec	743.027	8405.669	39325.084	34.791697	0.000	0.000	40.207								
Rec	783.234	8426.564	39359.435	34.791697	0.000	0.000	40.096								
Rec	823.330	8447.403	39393.691	35.920503	0.000	0.000	58.833								
Cur	882.163	8478.865	39443.404	24.796899	64.059	0.000	16.129								
Rec	898.292	8486.793	39457.401	40.033021	0.000	0.000	15.864								
Rec	914.155	8496.124	39470.230	41.771190	0.000	0.000	8.757								
Rec	922.912	8501.467	39477.169	43.182486	0.000	0.000	14.927								
Rec	937.840	8510.833	39488.791	45.203577	0.000	0.000	3.875								
Rec	943.000	8513.359	39491.730	45.203577	0.000	0.000	2.151								
Rec	945.151	8514.761	39493.361	48.241950	0.000	0.000	4.816								
Rec	949.967	8518.071	39496.859	48.241950	0.000	0.000	6.444								
Cur	956.411	8522.501	39501.540	49.273298	2922.205	0.000	221.695								
Rec	1178.106	8683.326	39654.054	54.524949	0.000	0.000	104.377								



ALZADO TRONCO:

<u>PK</u>	<u>Cota</u>	<u>Kv</u>	<u>Tangente</u>	<u>Flecha</u>	<u>Pendiente</u>
0.000	41.930	0.000	0.000	0.000	0.02126892
85.947	43.758	0.000	0.000	0.000	-0.02301445
140.000	42.514	0.000	0.000	0.000	0.03555000
200.000	44.647	0.000	0.000	0.000	-0.02835000
240.000	43.513	0.000	0.000	0.000	-0.04327459
275.864	41.961	0.000	0.000	0.000	
276.000	41.930	0.000	0.000	0.000	0.00000000
333.000	41.930	0.000	0.000	0.000	0.00330652
793.000	43.451	0.000	0.000	0.000	0.01271560
941.715	45.342	0.000	0.000	0.000	
943.000	45.342	0.000	0.000	0.000	0.08731429
1083.000	57.566	0.000	0.000	0.000	0.09879091
1303.000	79.300	0.000	0.000	0.000	0.07638667
1453.000	90.758	0.000	0.000	0.000	-0.00800833
1573.000	89.797	0.000	0.000	0.000	0.04022308
1703.000	95.026	0.000	0.000	0.000	0.00277500
1823.000	95.359	0.000	0.000	0.000	0.03649474
2013.000	102.293	0.000	0.000	0.000	0.00138482
2200.028	102.552	0.000	0.000	0.000	



ANEJO Nº 12: FENÓMENOS SÍSMICOS

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA
3. APLICACIÓN DE LA NORMA



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se valorará la necesidad de considerar la acción sísmica en el presente proyecto.

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.

2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Según la citada norma las construcciones se clasifican de acuerdo al uso al que se destinan, con los daños que pueda ocasionar si construcción e independientemente del tipo de obra que se trate, en:

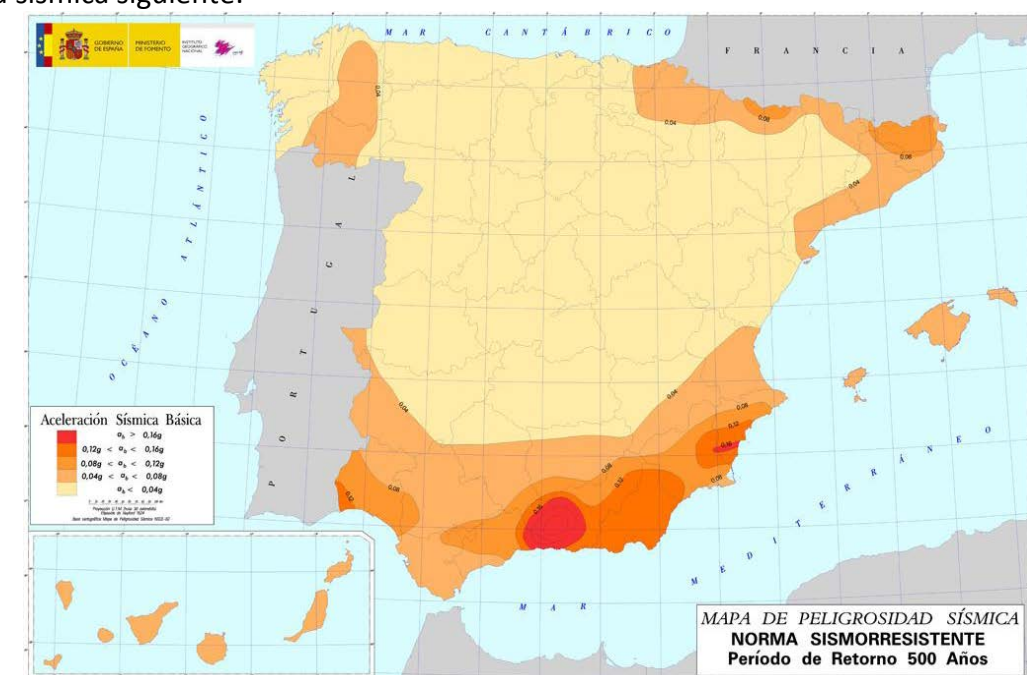
- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir grandes 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. En este grupo se incluyen, al menos, las siguientes construcciones:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
 - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
 - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.

- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, 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.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Por lo tanto, según la clasificación de la NCSE-02, la carretera será una construcción de importancia normal.

3. APLICACIÓN DE LA NORMA

Según la NCSE-02, la peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica siguiente:





El mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad g , la aceleración sísmica básica, AB , valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y 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. En nuestro caso nos encontramos en una zona en donde la aceleración sísmica básica AB es menor a $0.04g$.

La aplicación de la norma NCSE-02 no es obligatoria en los siguientes casos:

- a. En construcciones de importancia moderada.
- b. En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- c. En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0.08g$.

Ya que nuestro proyecto se sitúa en una zona en la que la aceleración sísmica básica AB es menor a $0.04g$ y se trata de una obra de importancia normal según los criterios de aplicación de la Norma no es necesario considerar la acción sísmica.



ANEJO Nº 13: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN

APÉNDICE I: LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN

Este anejo tiene por objeto mostrar los volúmenes de movimiento de tierras que será necesario realizar en la construcción de la carretera a proyectar, de manera desglosada. Todas las mediciones se han obtenido a través del programa MDT.

El proceso para obtener las mediciones de estos volúmenes es el siguiente:

- Se suman los volúmenes calculados en tramos de 20 m de longitud para realizar las mediciones totales.
- El volumen calculado en cada uno de esos 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 20 m de longitud del tramo.
- En el cálculo anterior se utilizan áreas obtenidas directamente de una sección transversal resultado de calcular gráficamente la diferencia entre la sección de carretera y la superficie del terreno natural, una vez retirada la capa de tierra vegetal.
- En las mediciones de las conexiones del eje de la variante con los ramales, se han diferenciado los volúmenes relativos a los ramales, motivo por el cual en las mediciones detalladas de volúmenes del tronco principal que se muestran en el apartado 2 de este anejo no aparecen expresados los metros iniciales y finales, que se valoran en las mediciones de sus ramales correspondientes. El objetivo es evitar una doble medición de los volúmenes.

Los resultados de las mediciones de Movimiento de Tierras son los siguientes:

Desmonte	Terraplén	Excedente
28899.479	9159.549	19739.93

Las mediciones ofrecen como resultado una diferencia positiva entre volumen de desmonte y volumen de terraplén igual a 19739.93 m³, lo que supone un exceso de material que habrá de ser desechado.

No se dispone de un coeficiente de paso para los materiales excavados, debido a las limitaciones académicas de este proyecto y la imposibilidad de realizar un estudio geotécnico completo, como ya se ha explicado en el anejo correspondiente. Se recurre por tanto a la consulta de literatura geotécnica, en la cual se recoge un amplio rango de valores para los materiales encontrados en la traza de esta carretera, por lo que se adopta un coeficiente de paso medio de 1.00 m.

A la vista de lo analizado en el Anejo de Geotecnia, se puede concluir que la práctica totalidad del volumen de desmonte es apto para reutilizarlo en la formación de terraplenes. Se aceptará, de manera conservadora, que un 10% del volumen de desmonte no será utilizable. Se deberá gestionar este volumen sobrante de los desmontes, algo que se analiza en el anejo de gestión de residuos. En todo caso, este exceso de material y el favorable reparto de desmontes y terraplenes a lo largo de la traza garantizan que siempre se dispondrá de material suficiente en un punto cercano para ejecutar

los terraplenes, aun suponiendo, como ya se ha comentado, que haya que desechar hasta un 10% del material de desmonte.



APÉNDICE I: LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS:

PK	T.Vegetal	Terraplén	Des. Tierra	Des. Tránsito	Desmante Roca	PK	T.Vegetal	Terraplén	Des. Tierra	Des. Tránsito	Desmante Roca
20.000	110.307	79.200	0.000	0.000	113.117	913.000	46.666	18.648	0.000	0.000	115.404
40.000	122.674	166.512	0.000	0.000	180.030	933.000	47.491	0.000	0.000	0.000	181.145
60.000	141.018	248.047	0.000	0.000	274.136	941.715	20.703	0.000	0.000	0.000	75.766
80.000	157.035	305.170	0.000	0.000	259.875	963.000	58.622	0.397	0.000	0.000	333.516
100.000	163.978	275.935	0.000	0.000	257.165	983.000	53.655	19.603	0.000	0.000	145.053
180.000	133.356	175.018	0.000	0.000	205.764	1003.000	50.606	61.972	0.000	0.000	51.642
200.000	97.962	188.087	0.000	0.000	49.994	1023.000	48.992	127.733	0.000	0.000	4.053
220.000	98.187	335.931	0.000	0.000	43.764	1043.000	48.159	112.978	0.000	0.000	0.000
240.000	98.626	257.431	0.000	0.000	127.400	1063.000	47.730	28.218	0.000	0.000	82.948
260.000	95.356	107.951	0.000	0.000	132.472	1083.000	51.456	0.208	0.000	0.000	235.864
275.864	71.644	50.049	0.000	0.000	63.066	1103.000	56.436	0.000	0.000	0.000	374.350
296.000	0.000	0.000	0.000	0.000	93.466	1123.000	63.612	0.000	0.000	0.000	714.297
316.000	0.000	0.000	0.000	0.000	69.473	1143.000	72.350	0.000	0.000	0.000	1249.437
333.086	35.476	0.000	0.000	0.000	56.458	1163.000	76.460	0.000	0.000	0.000	1483.522
353.000	39.824	6.270	0.000	0.000	35.332	1183.000	71.714	0.000	0.000	0.000	1177.647
373.000	39.745	6.729	0.000	0.000	24.438	1203.000	60.316	4.949	0.000	0.000	582.237
393.000	39.365	4.056	0.000	0.000	19.580	1223.000	53.644	81.201	0.000	0.000	133.433
413.000	39.213	6.540	0.000	0.000	12.715	1243.000	52.081	130.978	0.000	0.000	13.976
433.000	39.674	25.778	0.000	0.000	7.363	1263.000	51.421	54.726	0.000	0.000	107.766
453.000	40.365	50.728	0.000	0.000	2.478	1283.000	58.054	0.000	0.000	0.000	399.510
473.000	40.541	64.095	0.000	0.000	0.701	1303.000	62.749	0.000	0.000	0.000	531.806
493.000	40.212	64.222	0.000	0.000	1.520	1323.000	59.603	0.000	0.000	0.000	419.790
513.000	40.799	85.328	0.000	0.000	1.407	1343.000	60.790	0.000	0.000	0.000	491.351
533.000	42.118	128.716	0.000	0.000	0.000	1363.000	64.448	0.000	0.000	0.000	651.365
553.000	41.916	131.415	0.000	0.000	0.000	1383.000	70.703	0.000	0.000	0.000	835.169
573.000	41.582	112.785	0.000	0.000	0.000	1403.000	74.653	0.000	0.000	0.000	967.512
593.000	45.556	111.187	0.000	0.000	0.000	1423.000	71.497	0.000	0.000	0.000	980.577
613.000	49.974	184.236	0.000	0.000	0.000	1443.000	71.261	0.000	0.000	0.000	1012.867
633.000	50.673	217.801	0.000	0.000	0.879	1463.000	72.090	0.000	0.000	0.000	1031.732
653.000	50.741	128.090	0.000	0.000	3.625	1483.000	69.709	0.000	0.000	0.000	975.164
673.000	45.907	52.366	0.000	0.000	5.645	1503.000	62.814	0.000	0.000	0.000	708.405
693.000	40.059	66.038	0.000	0.000	2.898	1523.000	53.689	102.205	0.000	0.000	248.519
713.000	39.043	53.544	0.000	0.000	6.157	1543.000	48.857	185.283	0.000	0.000	0.136
733.000	39.107	4.111	0.000	0.000	16.956	1563.000	50.443	83.079	0.000	0.000	116.881
753.000	40.261	56.341	0.000	0.000	15.728	1583.000	53.475	0.000	0.000	0.000	278.169
773.000	40.914	55.988	0.000	0.000	33.198	1603.000	53.328	0.000	0.000	0.000	304.093
793.000	40.278	5.068	0.000	0.000	45.870	1623.000	52.145	0.000	0.000	0.000	278.794
813.000	40.567	5.068	0.000	0.000	45.008	1643.000	50.709	0.000	0.000	0.000	214.189
833.000	40.925	3.778	0.000	0.000	44.885	1663.000	51.326	0.000	0.000	0.000	253.782
853.000	40.542	7.120	0.000	0.000	32.964	1683.000	53.112	0.000	0.000	0.000	309.209
873.000	40.681	10.293	0.000	0.000	31.590	1703.000	51.702	0.000	0.000	0.000	264.032
893.000	44.153	25.599	0.000	0.000	59.243	1723.000	49.116	2.698	0.000	0.000	180.171
						1743.000	53.309	247.302	0.000	0.000	49.633
						1763.000	61.136	609.407	0.000	0.000	0.000
						1783.000	58.155	450.692	0.000	0.000	1.582



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



PK	T.Vegetal	Terraplén	Des. Tierra	Des. Tránsito	Desmonte Roca
1803.000	50.535	90.231	0.000	0.000	46.349
1823.000	50.831	18.986	0.000	0.000	128.991
1843.000	57.386	68.328	0.000	0.000	170.226
1863.000	60.296	84.414	0.000	0.000	184.054
1883.000	56.487	33.286	0.000	0.000	213.895
1903.000	55.933	2.557	0.000	0.000	337.396
1923.000	59.392	0.000	0.000	0.000	493.777
1943.000	62.121	0.000	0.000	0.000	575.316
1963.000	63.609	2.410	0.000	0.000	561.780
1983.000	63.751	9.331	0.000	0.000	494.424
2003.000	62.261	8.364	0.000	0.000	432.887
2023.000	58.574	1.444	0.000	0.000	378.796
2043.000	56.779	0.000	0.000	0.000	375.019
2063.000	57.576	0.000	0.000	0.000	420.415
2083.000	59.109	0.000	0.000	0.000	517.257
2103.000	60.874	0.000	0.000	0.000	632.220
2123.000	60.765	0.000	0.000	0.000	670.234
2143.000	59.158	0.000	0.000	0.000	555.550
2163.000	56.191	0.000	0.000	0.000	380.031
2183.000	52.624	2260.614	0.000	0.000	213.092
2200.028	45.080	1924.687	0.000	0.000	174.922
Total	T.Vegetal	Terraplén	Des. Tierra	Des. Tránsito	Desmonte Roca
	6245.194	9159.549	0.000	0.000	28899.479



ANEJO Nº 14: REPLANTEO

1. REPLANTEO DE LOS EJES

2. UBICACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

APÉNDICE: REPLANTEO DE EJES DESDE LAS BASES



1. REPLANTEO DE LAS BASES

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado del 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:

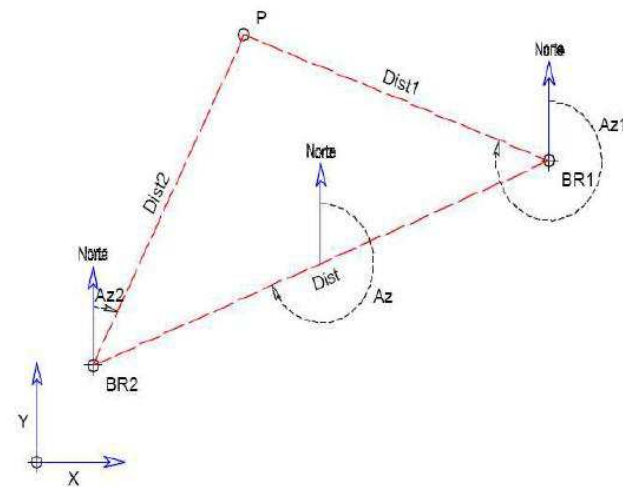
- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases debe estar comprendida entre 200 y 300 m.
- Las bases se materializan en el terreno mediante un redondo de acero embebido en un macizo de hormigón o clavado en alguna roca, que por su tamaño y situación, difícilmente cambiará su ubicación.

El carácter académico del proyecto y la inexistencia de medios y preparación adecuada hacen inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar las bases, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

Se han establecido 34 bases. Sus coordenadas globales UTM y sus cotas se muestran a continuación. En los planos de replanteo puede observarse su situación.

En el método de bisección la longitud de eje replantada 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.

En los listados, las distancias y los azimut siguen el criterio reflejado en el siguiente esquema, donde los azimut se miden con respecto al Norte, sentido horario y sistema centesimal de medida de ángulos.



En donde:

- BR1: Primera base de replanteo o Estación (1)
- BR2: Segunda base de replanteo u Orientación (2)
- P: Representa el punto a replantear
- Az: Azimut de la alineación BR1 a BR2
- Dist: Distancia entre BR1 y BR2
- Az1: Azimut de la alineación BR1 a P
- Dist1: Distancia entre BR1 y P

A continuación se muestra el listado de bases de replanteo y los listados del replanteo por bisección efectuado para todos los ejes del trazado de la variante.

2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

Se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, precisando su localización. Las coordenadas vienen expresadas en metros:

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
P4590	8053.178	38738.496	45.859
P4592	8146.715	38806.892	51.425
P4594	8237.036	38894.159	43.668
P4595	8229.471	38940.573	42.528
P4597	8213.023	39000.833	42.209
P4601	8315.597	39169.558	42.315
P4605	8431.600	39356.183	42.270
P4608	8519.519	39483.771	47.070
P4613	8640.604	39609.387	62.233
P4616	8750.126	39699.109	75.089
P4618	8825.820	39763.511	84.923
P4623	8888.567	39888.553	89.657
P4627	8943.612	40034.645	93.232
P4630	8956.912	40146.403	95.633
P4633	8956.913	40249.372	97.649
P4636	9005.237	40366.247	103.214
P4640	9046.891	40514.433	103.912
P4642	9030.285	40559.635	101.449
P4646	9016.319	40459.089	102.229
P4650	8970.443	40312.679	99.973
P4653	8935.410	40194.348	94.642
P4657	8936.953	40078.146	93.998



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
P4661	8909.227	39946.262	88.808
P4664	8867.123	39859.840	89.648
P4668	8764.584	39737.164	77.583
P4672	8708.947	39680.787	69.478
P4677	8579.127	39558.070	52.213
P4682	8461.054	39438.632	43.721
P4685	8365.490	39282.792	41.873
P4687	8256.027	39108.623	41.266
P4691	8186.605	38968.717	41.717
P4693	8214.273	38913.825	42.941
P4695	8168.259	38846.715	44.142
P4697	8083.412	38792.895	41.518



APÉNDICE: REPLANTEO DE EJES DESDE LAS BASES



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4590	8053.178	38738.496	32.2939	62.236		
BR-ORIENTACIÓN	P4697	8083.412	38792.895				
	0.000	10.000	8041.147	38731.479	0.000	266.3883	13.928
	20.000	10.000	8055.110	38745.556	0.000	17.0092	7.319
	40.000	10.000	8069.359	38758.121	0.000	43.8957	25.435
	60.000	10.000	8084.971	38770.621	0.000	49.6695	45.197
	80.000	10.000	8100.583	38783.121	0.000	51.9225	65.105
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4697	8083.412	38792.895	86.1465	64.832		
BR-ORIENTACIÓN	P4592	8146.715	38806.892				
	80.000	10.000	8100.583	38783.121	0.000	132.9428	19.758
	100.000	10.000	8116.216	38794.163	0.000	97.5413	32.829
	120.000	10.000	8132.659	38804.918	0.000	84.7561	50.693
	140.000	10.000	8149.651	38815.466	0.000	79.0926	69.979
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4592	8146.715	38806.892	31.5701	45.277		
BR-ORIENTACIÓN	P4695	8168.259	38846.715				
	140.000	10.000	8149.651	38815.466	0.000	21.0027	9.063
	160.000	10.000	8166.643	38826.014	0.000	51.3137	27.619
	180.000	10.000	8183.371	38838.507	0.000	54.6922	48.406
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4695	8168.259	38846.715	38.2628	81.370		
BR-ORIENTACIÓN	P4693	8214.273	38913.825				
	180.000	10.000	8183.371	38838.507	0.000	131.6756	17.197
	200.000	10.000	8199.485	38851.602	0.000	90.1164	31.606
	220.000	10.000	8214.503	38864.810	0.000	76.2547	49.658

240.000	10.000	8228.839	38884.292	0.000	64.6544	71.288
260.000	10.000	8233.306	38908.179	0.000	51.8027	89.492
270.000	10.000	8231.440	38920.263	0.000	45.1824	96.960

	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4693	8214.273	38913.825	370.2776	61.471		
BR-ORIENTACIÓN	P4691	8186.605	38968.717				
	276.000	10.000	8228.676	38928.676	0.000	49.0248	20.688
	296.000	10.000	8220.420	38947.445	0.000	11.5126	34.177
	316.000	10.000	8211.780	38965.482	0.000	396.9295	51.717
	333.086	10.000	8203.194	38981.053	0.000	389.6025	68.135

	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4691	8186.605	38968.717	43.8223	41.585		
BR-ORIENTACIÓN	P4597	8213.023	39000.833				
	333.000	10.000	8202.593	38981.844	0.000	56.2360	20.686
	353.000	10.000	8206.385	38989.524	0.000	48.3895	28.709
	373.000	10.000	8217.257	39006.311	0.000	43.5465	48.507

	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4597	8213.023	39000.833	24.1667	116.052		
BR-ORIENTACIÓN	P4687	8256.027	39108.623				
	373.000	10.000	8217.257	39006.311	0.000	41.8896	6.924
	393.000	10.000	8228.173	39023.232	0.000	37.8604	27.041
	413.000	10.000	8238.815	39040.165	0.000	36.9499	47.035
	433.000	10.000	8249.457	39057.099	0.000	36.5826	67.032
	453.000	10.000	8260.099	39074.033	0.000	36.3840	87.031
	473.000	10.000	8270.714	39091.015	0.000	36.2307	107.057



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4687	8256.027	39108.623	49.2789	85.215	BR-ESTACIÓN	P4605	8431.600	39356.183	21.8430	87.552		
BR-ORIENTACIÓN	P4601	8315.597	39169.558			BR-ORIENTACIÓN	P4682	8461.054	39438.632				
473.000	10.000	8270.714	39091.015	0.000	155.7415	22.929	773.000	10.000	8429.789	39345.494	0.000	210.6841	10.841
493.000	10.000	8281.310	39107.978	0.000	101.6237	25.291	793.000	10.000	8440.183	39362.581	0.000	59.2201	10.706
513.000	10.000	8291.911	39124.905	0.000	72.8817	39.405	813.000	10.000	8450.577	39379.668	0.000	43.2670	30.194
533.000	10.000	8302.552	39141.839	0.000	60.5286	57.166	833.000	10.000	8461.024	39396.514	0.000	40.1254	49.923
553.000	10.000	8313.194	39158.773	0.000	54.1571	76.047	853.000	10.000	8471.719	39413.414	0.000	38.9229	69.892
573.000	10.000	8323.836	39175.706	0.000	50.3426	95.385	873.000	10.000	8482.415	39430.314	0.000	38.2550	89.875
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4601	8315.597	39169.558	26.4213	123.739	BR-ESTACIÓN	P4682	8461.054	39438.632	58.1438	73.863		
BR-ORIENTACIÓN	P4685	8365.490	39282.792			BR-ORIENTACIÓN	P4608	8519.519	39483.771				
573.000	10.000	8323.836	39175.706	0.000	59.1873	10.281	873.000	10.000	8482.415	39430.314	0.000	123.6409	22.923
593.000	10.000	8334.296	39192.938	0.000	42.9469	29.937	893.000	10.000	8492.286	39447.734	0.000	81.9471	32.531
613.000	10.000	8344.670	39210.037	0.000	39.6523	49.837	913.000	10.000	8503.532	39463.413	0.000	66.3787	49.178
633.000	10.000	8355.019	39226.898	0.000	38.3431	69.584	933.000	10.000	8515.583	39478.748	0.000	59.6205	67.696
653.000	10.000	8365.759	39243.769	0.000	37.8400	89.574							
673.000	10.000	8376.499	39260.641	0.000	37.5204	109.568							
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4685	8365.490	39282.792	46.6803	98.776	BR-ESTACIÓN	P4608	8519.519	39483.771	43.0434	95.255		
BR-ORIENTACIÓN	P4605	8431.600	39356.183			BR-ORIENTACIÓN	P4677	8579.127	39558.070				
673.000	10.000	8376.499	39260.641	0.000	170.6364	24.736	943.000	10.000	8520.943	39485.211	0.000	49.6297	2.025
693.000	10.000	8387.239	39277.512	0.000	115.1605	22.381	963.000	10.000	8534.247	39499.241	0.000	48.4369	21.359
713.000	10.000	8397.979	39294.384	0.000	78.1823	34.495	983.000	10.000	8548.260	39513.415	0.000	49.0151	41.289
733.000	10.000	8408.720	39311.255	0.000	62.9313	51.759	1003.000	10.000	8562.369	39527.493	0.000	49.3586	61.219
753.000	10.000	8419.395	39328.407	0.000	55.2906	70.615	1023.000	10.000	8576.574	39541.474	0.000	49.6405	81.148
773.000	10.000	8429.789	39345.494	0.000	50.8004	89.811							



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4677	8579.127	39558.070	55.7190	80.080	BR-ESTACIÓN	P4668	8764.584	39737.164	74.1334	66.663		
BR-ORIENTACIÓN	P4613	8640.604	39609.387			BR-ORIENTACIÓN	P4618	8825.820	39763.511				
1023.000	10.000	8576.574	39541.474	0.000	209.7162	16.791	1263.000	10.000	8754.017	39702.113	0.000	218.6404	36.609
1043.000	10.000	8590.875	39555.358	0.000	114.4429	12.057	1283.000	10.000	8769.131	39715.218	0.000	186.9933	22.412
1063.000	10.000	8605.270	39569.144	0.000	74.4933	28.392	1303.000	10.000	8784.236	39728.327	0.000	126.9027	21.548
1083.000	10.000	8619.760	39582.830	0.000	65.1592	47.582	1323.000	10.000	8799.120	39740.029	0.000	94.7317	34.655
1103.000	10.000	8634.342	39596.417	0.000	61.3554	67.225	1343.000	10.000	8815.509	39751.491	0.000	82.5407	52.902
1123.000	10.000	8649.018	39609.904	0.000	59.3751	87.014	1363.000	10.000	8831.738	39764.616	0.000	75.2950	72.548
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4613	8640.604	39609.387	48.6076	98.837	BR-ESTACIÓN	P4618	8825.820	39763.511	25.7869	104.810		
BR-ORIENTACIÓN	P4672	8708.947	39680.787			BR-ORIENTACIÓN	P4664	8867.123	39859.840				
1123.000	10.000	8649.018	39609.904	0.000	96.0907	8.430	1363.000	10.000	8831.738	39764.616	0.000	88.2460	6.020
1143.000	10.000	8663.785	39623.291	0.000	65.6061	27.031	1383.000	10.000	8847.086	39779.188	0.000	59.5577	26.420
1163.000	10.000	8678.644	39636.575	0.000	60.4946	46.757	1403.000	10.000	8861.272	39794.522	0.000	54.2478	47.102
1183.000	10.000	8693.574	39649.704	0.000	58.5822	66.568	1423.000	10.000	8872.979	39813.126	0.000	48.3843	68.452
1203.000	10.000	8708.685	39662.807	0.000	57.6451	86.537	1443.000	10.000	8882.415	39830.420	0.000	44.6960	87.634
1223.000	10.000	8723.796	39675.909	0.000	57.0595	106.517	1463.000	10.000	8891.690	39848.513	0.000	41.9701	107.537
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4672	8708.947	39680.787	73.3489	45.071	BR-ESTACIÓN	P4664	8867.123	39859.840	28.8610	96.133		
BR-ORIENTACIÓN	P4616	8750.126	39699.109			BR-ORIENTACIÓN	P4661	8909.227	39946.262				
1223.000	10.000	8723.796	39675.909	0.000	120.2084	15.629	1463.000	10.000	8891.690	39848.513	0.000	127.5041	27.053
1243.000	10.000	8738.906	39689.011	0.000	82.9452	31.068	1483.000	10.000	8900.358	39866.904	0.000	86.6683	33.978
1263.000	10.000	8754.017	39702.113	0.000	71.8644	49.861	1503.000	10.000	8908.411	39885.572	0.000	64.5189	48.650
							1523.000	10.000	8915.838	39904.499	0.000	52.7642	66.088
							1543.000	10.000	8922.633	39923.661	0.000	45.5731	84.584
							1563.000	10.000	8928.787	39943.039	0.000	40.6048	103.559



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4661	8909.227	39946.262	23.6203	94.836		
BR-ORIENTACIÓN	P4627	8943.612	40034.645				
	1563.000	10.000	8928.787	39943.039	0.000	110.3971	19.823
	1583.000	10.000	8934.293	39962.610	0.000	63.2079	29.926
	1603.000	10.000	8939.146	39982.354	0.000	44.0639	46.881
	1623.000	10.000	8943.340	40002.248	0.000	34.8384	65.561
	1643.000	10.000	8946.871	40022.271	0.000	29.2748	84.820
	1663.000	10.000	8949.734	40042.400	0.000	25.3867	104.323
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4627	8943.612	40034.645	7.5408	112.547		
BR-ORIENTACIÓN	P4630	8956.912	40146.403				
	1663.000	10.000	8949.734	40042.400	0.000	42.5461	9.880
	1683.000	10.000	8951.927	40062.613	0.000	18.3980	29.178
	1703.000	10.000	8953.447	40082.887	0.000	12.8033	49.234
	1723.000	10.000	8954.292	40103.201	0.000	9.8388	69.383
	1743.000	10.000	8954.462	40123.532	0.000	7.7327	89.547
	1763.000	10.000	8953.956	40143.857	0.000	6.0118	109.701
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4630	8956.912	40146.403	373.1612	52.546		
BR-ORIENTACIÓN	P4653	8935.410	40194.348				
	1763.000	10.000	8953.956	40143.857	0.000	254.7346	3.901
	1783.000	10.000	8952.775	40164.154	0.000	385.4225	18.227
	1803.000	10.000	8950.920	40184.401	0.000	390.0422	38.467
	1823.000	10.000	8948.897	40203.583	0.000	391.1345	57.739

	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4633	8956.913	40249.372	13.4042	64.737		
BR-ORIENTACIÓN	P4650	8970.443	40312.679				
	1863.000	10.000	8953.887	40239.543	0.000	219.0114	10.284
	1883.000	10.000	8961.106	40256.941	0.000	32.2078	8.653
	1903.000	10.000	8969.645	40275.320	0.000	29.0398	28.904
	1923.000	10.000	8977.467	40293.804	0.000	27.5834	48.956
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4650	8970.443	40312.679	36.6721	63.876		
BR-ORIENTACIÓN	P4636	9005.237	40366.247				
	1923.000	10.000	8977.467	40293.804	0.000	177.3190	20.139
	1943.000	10.000	8985.140	40312.290	0.000	101.6857	14.702
	1963.000	10.000	8992.706	40330.997	0.000	56.1700	28.830
	1983.000	10.000	9000.050	40349.471	0.000	43.1371	47.225
	2003.000	10.000	9007.566	40368.065	0.000	37.5919	66.676
	Base	Coord.X	Coord.Y	Azimut	Distancia		
BR-ESTACIÓN	P4636	9005.237	40366.247	7.5632	93.501		
BR-ORIENTACIÓN	P4646	9016.319	40459.089				
	2003.000	10.000	9007.566	40368.065	0.000	57.8138	2.955
	2023.000	10.000	9014.476	40387.323	0.000	26.3006	23.012
	2043.000	10.000	9021.021	40406.677	0.000	23.6953	43.402
	2063.000	10.000	9026.768	40425.833	0.000	22.0742	63.357
	2083.000	10.000	9032.534	40444.751	0.000	21.3040	83.114
	2103.000	10.000	9038.824	40463.602	0.000	21.1489	102.986



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



	<u>Base</u>	<u>Coord.X</u>	<u>Coord.Y</u>	<u>Azimut</u>	<u>Distancia</u>	
BR-ESTACIÓN	P4646	9016.319	40459.089	8.7865	101.511	
BR-ORIENTACIÓN	P4642	9030.285	40559.635			
2103.000	10.000	9038.824	40463.602	0.000	87.4000	22.953
2123.000	10.000	9044.468	40483.930	0.000	53.9698	37.542
2143.000	10.000	9047.832	40504.756	0.000	38.4531	55.485
2163.000	10.000	9048.874	40525.827	0.000	28.8922	74.255
2183.000	10.000	9047.581	40546.884	0.000	21.7773	93.195
2200.028	10.000	9047.886	40562.115	0.000	18.9281	107.753



ANEJO Nº 15: EXPROPIACIONES

1. INTRODUCCIÓN

2. DEFINICIÓN DE LOS EXPROPIACIONES

3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO

APÉNDICE: PLANOS DE EXPROPIACIONES



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el estudio de las expropiaciones necesarias para la ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo) que se dedica este proyecto.

Debido a las limitaciones existentes y al carácter académico de este proyecto, este estudio se realiza de una manera más reducida de lo que en un proyecto real sería deseable. Por ello, para estimar el presupuesto de las expropiaciones se ha procedido a medir en superficie el total de los terrenos necesarios para la construcción de toda la variante, aplicándose un precio medio por metro cuadrado en función del uso de suelo del que se trate, y no se ha podido enumerar detalladamente la afección a cada una de las fincas expropiadas identificando a sus propietarios. El tipo de terreno afectado se cuantifica a partir de los planos existentes y mediante su comprobación de una forma aproximada en el propio terreno. De todas formas, se procura y espera que el resultado del análisis de expropiaciones, tanto cualitativamente como en su valoración económica, no difiera demasiado del resultado obtenido si se realizase con una información más precisa, y sea acorde con la obra de la que es objeto.

Todos los terrenos a expropiar se encuentran en Abegondo, y a ese mismo municipio pertenecen todos ellos.

Se ha elaborado este anejo en conformidad con la Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras; y al Reglamento General de Carreteras, aprobado por R. D. 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la ley anterior.

2. DEFINICIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

El Reglamento General de Carreteras, en lo relativo a expropiaciones, establece lo siguiente:

- Artículo 75.1:

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.

- Artículo 75.2:

Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público, podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor.

El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.

- Artículo 74.1:

Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros en autopistas, autovías y vías rápidas (actuales vías para automóviles), y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente a 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.

La superficie definida por las franjas de expropiación que bordean la ampliación incluye distintas parcelas afectadas y uso de suelo. Se ha podido distinguir, de acuerdo al planeamiento urbanístico existente, los siguientes tipos de suelo:

- Suelo rústico de Protección Agropecuaria
- Suelo Rústico de Protección Forestal

3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO

Se muestra en la siguiente tabla un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que es necesario expropiar, junto con una valoración económica de cada unidad de superficie, para obtener el coste total de expropiaciones del proyecto.

Las expropiaciones de edificaciones se recogen en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	SUPERFICIE (m2)	PRECIO (Euros/m2)	COSTE (m2)
Frente de casa	2.345,31	10,90	25.563,879
S.R. Protección Forestal	583,719	6,00	3.502,314
S.R. Protección Agropecuaria	11.866,735	5,40	64.080,369
Cerramientos	130	54	7020
TOTAL COSTE EXPROPIACIONES			100.166,56



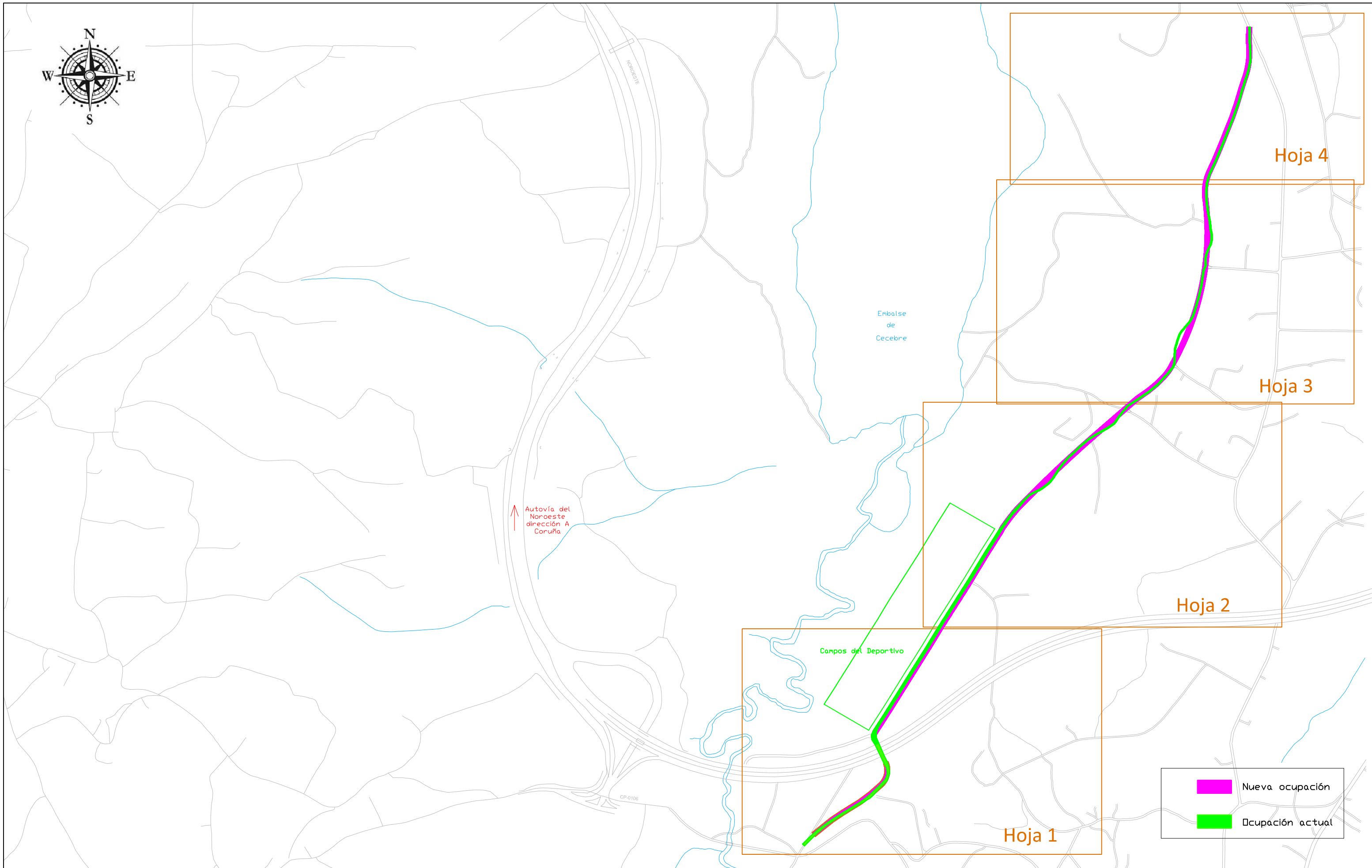
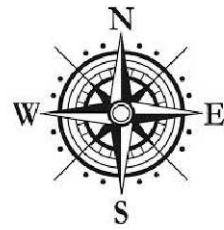
**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



De acuerdo a esta valoración de las mediciones efectuadas, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de **CIEN MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS, (100.166,56 €)**.



APÉNDICE: PLANOS DE EXPROPIACIONES



	Nueva ocupación
	Ocupación actual



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:7500

Fecha:

Junio 2014

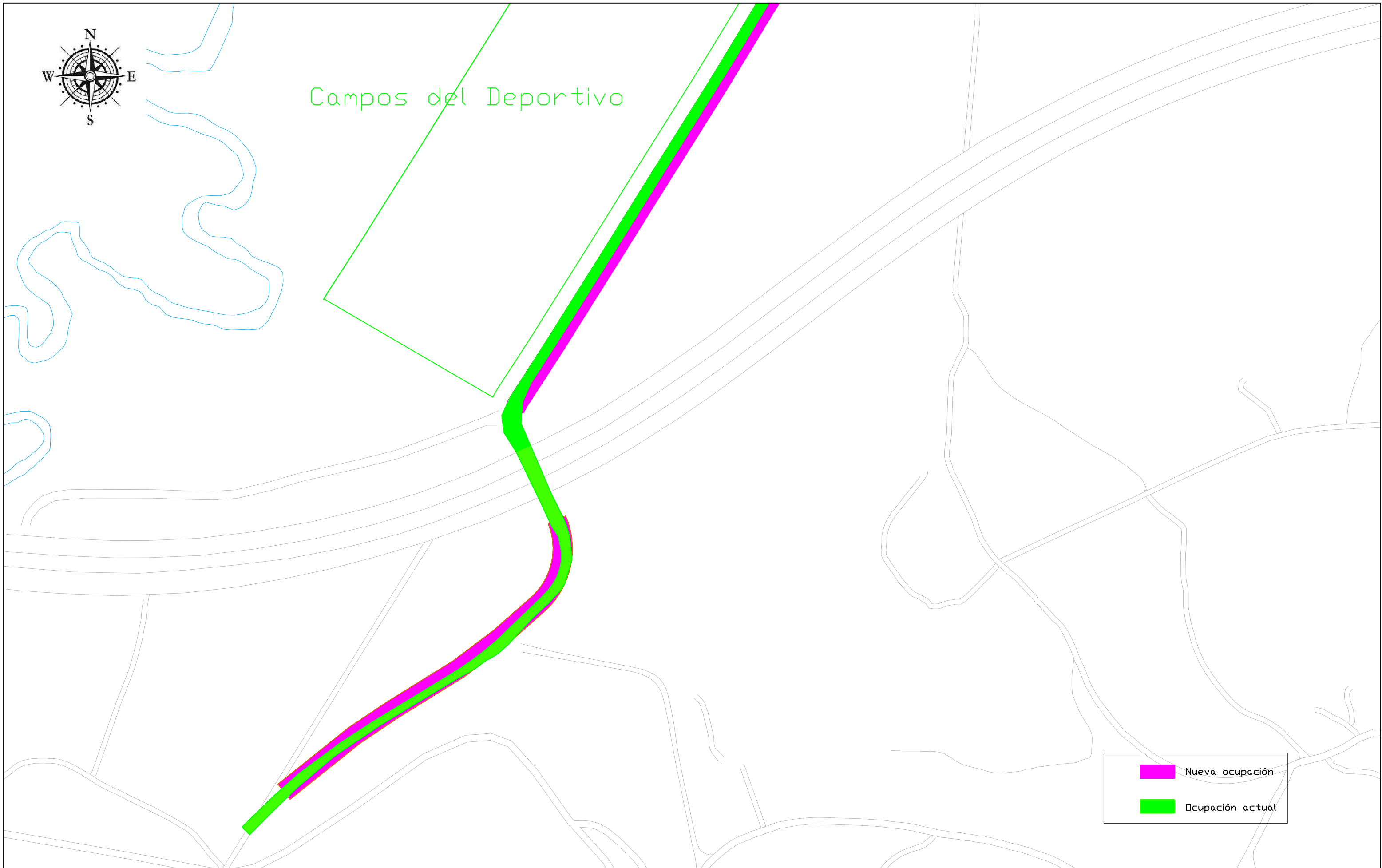
Título del plano:



Plano de expropiaciones

Hoja 1 de 5



Campos del Deportivo



	Nueva ocupación
	Ocupación actual



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:2000

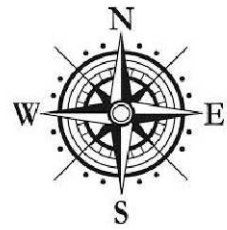
Fecha:



Junio 2014

Título del plano:

Plano de expropiaciones

Hoja 2 de 5



	Nueva ocupación
	Ocupación actual



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:2000

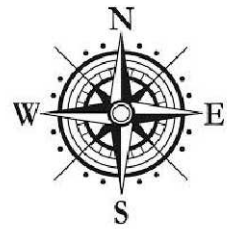
Fecha:



Junio 2014

Título del plano:

Plano de expropiaciones

Hoja 3 de 5



	Nueva ocupación
	Ocupación actual



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:2000

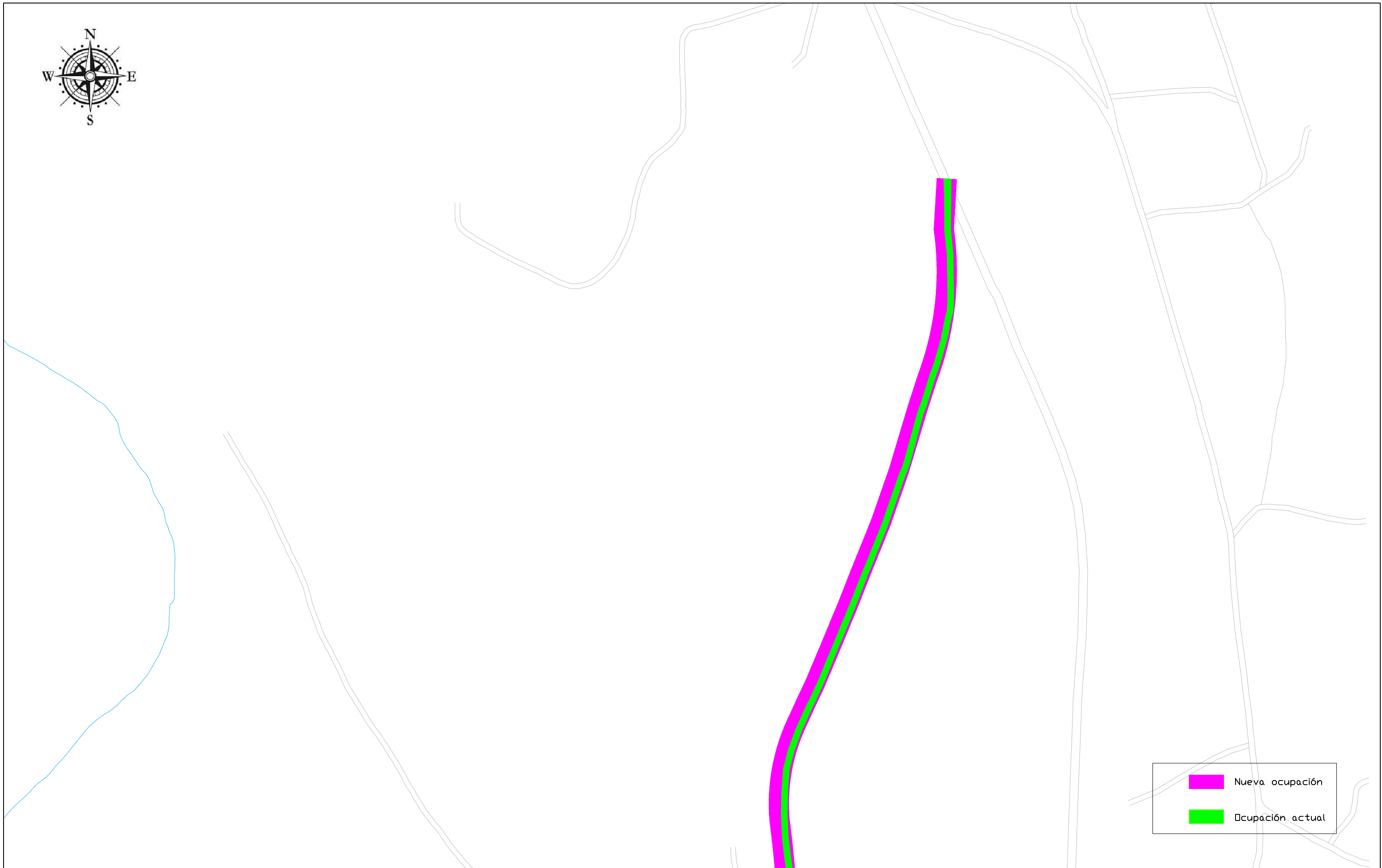
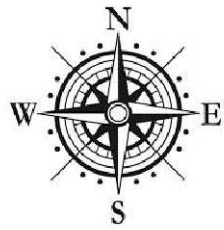
Fecha:



Junio 2014



Título del plano:

Plano de expropiaciones

Hoja 4 de 5



	Nueva ocupación
	Ocupación actual

	ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas	Autora: Carla Romero Tenreiro	Firma: 	Título del proyecto: Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)	Escala: 1:2000	Fecha: Junio 2014	Título del plano: Plano de expropiaciones	Hoja 5 de 5
--	--	---	---	--	--------------------------	-----------------------------	---	--------------------



ANEJO Nº 16: SERVICIOS AFECTADOS

1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

2. REPOSICIÓN DE CAMINOS



1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

La puesta en servicio de una obra civil que contribuya al desarrollo socioeconómico de una comarca o región, no puede suponer nunca una merma en los servicios preexistentes en la zona del proyecto.

Por este motivo es imprescindible destinar partidas presupuestarias del mismo a la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por el trazado de la carretera o el desarrollo de las obras.

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

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión.
- Alumbrado.
- Líneas telefónicas y telegráficas.
- Conducciones de agua potable y aguas residuales.

Para la reposición de estos bienes se estará a disposición de los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos; en particular se atenderá a su ejecución y pago.

Debido al carácter meramente académico del proyecto, se considera que el estudio de reposición de los servicios afectados por la ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en “En el mundo del fútbol” (Campos del Deportivo, Abegondo) queda fuera del alcance del mismo. Se tendrá en cuenta de todas formas en el presupuesto y se dedica a esta reposición de servicios una partida alzada dentro del mismo.

2. REPOSICIÓN DE CAMINOS

Al tratarse de un proyecto de acondicionamiento, aunque se varía un poco el trazado no se producen afecciones a los caminos que interseca la carretera. Por tanto, la reposición de caminos de este proyecto se limita simplemente al diseño de cuñas de cambio de velocidad.

La sección transversal de éstos es variable, en algunos casos se trata de accesos a casas particulares y urbanizaciones por lo que la gran mayoría poseen anchos del orden de 3 metros.

Los detalles de trazado pueden comprobarse en el Anejo Nº 11: Trazado.



ANEJO Nº 17: ILUMINACIÓN

1. INTRODUCCIÓN
 2. REQUISITOS DE ALUMBRADO
 3. CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DE LOS PAVIMENTOS
 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PROYECTADO
 5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- APÉNDICE I: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
APÉNDICE II: CÁLCULOS ELÉCTRICOS



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es de determinar un sistema de alumbrado eficaz y acorde con los parámetros luminotécnicos recogidos en las "Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles" (Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento) para la actuación proyectada.

La finalidad del alumbrado es proporcionar al conductor la visibilidad necesaria para distinguir obstáculos y el desvío de los carriles o trazado de la carretera con el tiempo preciso para efectuar las maniobras que garanticen su seguridad, además de dotarle de confort visual mientras conduce.

Por otra parte, se pretende facilitar y mejorar el tráfico de vehículos durante las horas nocturnas. El uso adecuado del alumbrado viario como instrumento operativo proporciona beneficios económicos y sociales como son:

- La reducción de accidentes, incluyendo los daños humanos y las pérdidas económicas.
- Ayuda a la protección policial y la seguridad ciudadana.
- Facilidad del tráfico.
- Promoción del transporte y el desplazamiento durante las horas nocturnas.

2. REQUISITOS DE ALUMBRADO

Los requerimientos luminotécnicos dependerán de la situación de proyecto de la zona de estudio y de la clase de alumbrado a adoptar. Estos valores se encuentran en las tablas 3.1 y 3.2 de las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles (1999)". En este caso la situación de proyecto será la A3 con una clase de alumbrado ME4b (Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas).

Los niveles de iluminación que se deben satisfacer son los siguientes:

Clase de alumbrado	LUMINANCIA EN LA SUPERFICIE DE LA CALZADA			DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	Luminancia media Lm (cd/m ²)	Uniformidad global U _o	Uniformidad longitudinal U _l	Incremento Umbral TI%	Relación entorno SR
ME4b	0.75	0.40	0.50	15	0.50

Los niveles citados en la tabla son los valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI, que es un valor máximo inicial.

Cuando la distancia de visión sea inferior a 60 metros o cuando no se pueda situar adecuadamente el observador debido a la sinuosidad y complejidad del trazado de la carretera se empleará el criterio de iluminancia, en este caso con una clase de alumbrado CE4 y los siguientes valores mínimos:

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA MEDIA Lm (lux)	UNIFORMIDAD MEDIA Um
CE4	10	0.4

3. CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DE LOS PAVIMENTOS

La cantidad de luz reflejada en la calzada dependerá del grado de especularidad de la superficie, ya que influirá en la proporción de luz que se refleja en cada dirección.

De esta forma la Comisión Internacional de Iluminación ha establecido una clasificación de los pavimentos en función de sus características fotométricas.

En nuestro caso se ha considerado una superficie tipo RIII (pavimentos ligeramente especulares).

4. DESCRIPCIÓN DEL ALUMBRADO PROYECTADO

Para la iluminación de la carretera se dispondrá una red de alumbrado bilateral al tresbolillo mediante luminarias con lámparas de 120 W de VSAP sobre báculos de 8 m de altura con brazos de 90° de 1,5 metros de longitud equiespaciadas 40 m. La disposición de las mismas se puede consultar en los planos correspondientes.

Se han realizado, mediante un programa informático, los cálculos informáticos de los parámetros luminotécnicos del sistema de alumbrado, los cuales se exponen en la siguiente tabla, pudiéndose comprobar que se cumplen los valores exigidos en la normativa vigente.

5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los cálculos eléctricos tienen por objeto la determinación de las secciones de los conductores para que cumplimenten las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La caída de tensión máxima no podrá ser superior al 3% de acuerdo con el apartado 2.1.2 de MIBT.017 del R.E.B.T.

Para el cálculo se tendrá en cuenta el factor 1.8 por tratarse de lámparas de descarga. Se utilizarán conductores aislados de cobre, de tensión asignada de 0.6/1KV.

La sección mínima para impuesta por la ITC 07 es de 6 mm² para cables de cobre y de 2.50 mm² para la alimentación de las luminarias en el interior de los soportes.

En cada punto de luz deberá instalarse una caja de fichas de conexión y fusibles calibrados con un aislamiento suficiente para soportar 2.50 veces la tensión de servicio.



Se utilizan las siguientes fórmulas:

- Intensidad

$$I = \frac{P \times 1,8}{\sqrt{3}U \cos \psi}$$

- Caída de Tensión

$$e = \frac{P \times L \times 1,8}{K \times U \times S}$$

Siendo:

- P: Potencia en W
- I: Intensidad en A
- U: Tensión en V
- $\cos \psi$: Factor de potencia
- C: Caída de tensión en V
- L: Longitud de la línea en m
- K: Coeficiente conductividad para cobre = 56
- S: Sección en mm²

Se adjunta a este anejo los cálculos realizados, pudiendo comprobarse que no se supera una caída de tensión superior al 3%.

Se obtiene una sección de 16mm². La sección mínima del conductor neutro será de 10 mm² por tratarse de una línea de distribución de cuatro conductores de cobre con diámetros de 10 mm². Por tanto se elige un cable de 4x16 mm².



APÉNDICE I: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



ACERA IZQUIERDA

DATOS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

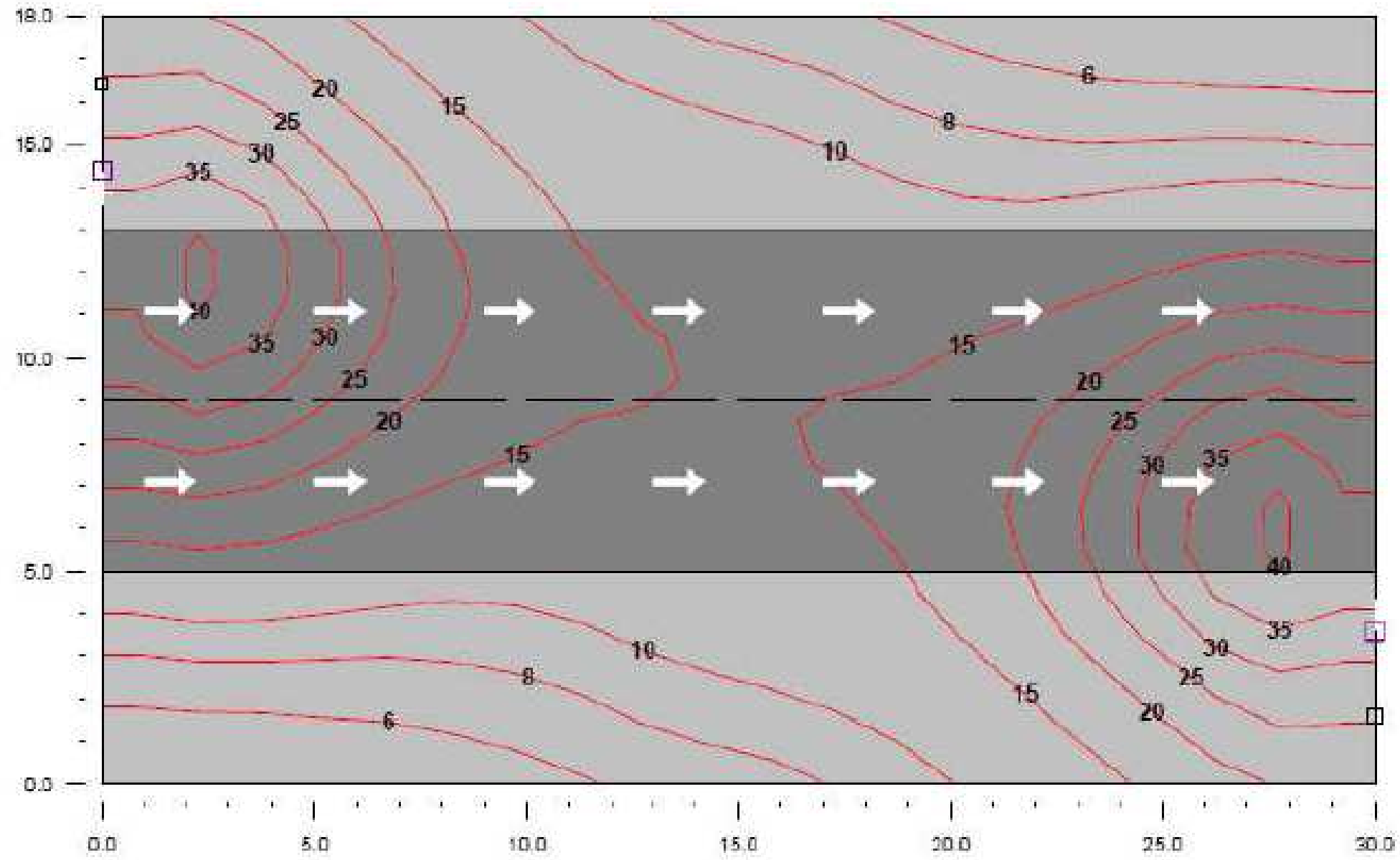
CARACTERÍSTICAS		PUNTOS DE LUZ		LUMINARIA	
Longitud (eje X)	20,0 m	Disposición	Sin Puntos	Luminaria	-
Longitud (eje Y)	2,0 m	Interdistancia entre puntos	-	Código de luminaria	-
Tipo de pavimento	R1	Retranqueo	-	Inclinación	-
Coefficiente de pavimento q0	0,10	Altura	-	Factor de conservación	-
Observador (X,Y)	(40,1)	Brazo	-	Lámpara	-

CALZADA

CARACTERÍSTICAS		PUNTOS DE LUZ		LUMINARIA	
Longitud (eje X)	20,0 m	Disposición	Tresbolillo	Luminaria	VIALIA
Longitud (eje Y)	8,1 m	Interdistancia entre puntos	20,0 m	Código de luminaria	303
Tipo de pavimento	R3	Retranqueo	0,40 m	Inclinación	5º
Coefficiente de pavimento q0	0,07	Altura	8,0 m	Factor de conservación	0,7
Observador (X,Y)	(60, 2.25)	Brazo	1,5 m	Lámpara	VSAP – T 1X120 W
Nº de carriles	2				

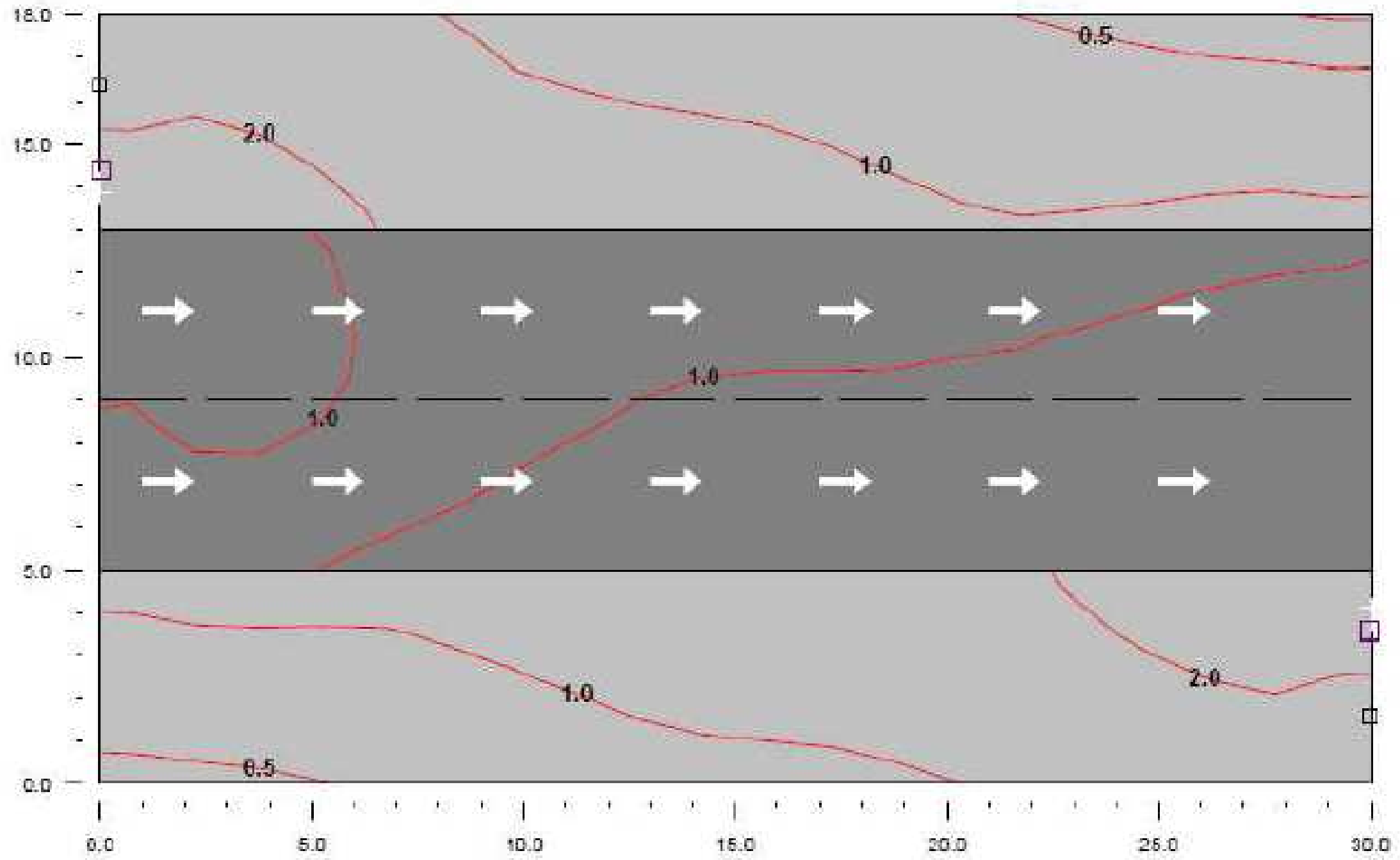


CURVAS ISOLUX





CURVAS ISOLUMINANCIA





APÉNDICE II: CÁLCULOS ELÉCTRICOS



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



TRAMO		POTENCIA W	TENSIÓN V	SECCI. mm2	AISLAMIENTO	I. ADMISIBLE A	I. ACUMULADA A	ΔU V	CONSUMO
0	L-1	270	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	0,43	0,06	270
L-1	L-2	540	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	0,87	0,12	270
L-2	L-3	810	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	1,30	0,18	270
L-3	L-4	1080	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	1,73	0,24	270
L-4	L-5	1350	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	2,17	0,30	270
L-5	L-6	1620	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	2,60	0,36	270
L-6	L-7	1890	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	3,04	0,42	270
L-7	L-8	2160	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	3,47	0,48	270
L-8	L-9	2430	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	3,91	0,54	270
L-9	L-10	2700	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	4,34	0,60	270
L-10	L-11	2970	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	4,78	0,66	270
L-11	L-12	3240	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	5,21	0,72	270
L-12	L-13	3510	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	5,65	0,78	270
L-13	L-14	3780	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	6,08	0,84	270
L-14	L-15	4050	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	6,51	0,90	270
L-15	L-16	4320	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	6,94	0,96	270
L-16	L-17	4590	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	7,37	1,02	270
L-17	L-18	4860	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	7,80	1,08	270
L-18	L-19	5130	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	8,23	1,14	270
L-19	L-20	5400	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	8,66	1,20	270
L-20	L-21	5670	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	9,09	1,26	270
L-21	L-22	5940	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	9,52	1,32	270
L-22	L-23	6210	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	9,95	1,38	270
L-23	L-24	6480	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	10,38	1,44	270
L-24	L-25	6750	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	10,81	1,50	270
L-25	L-26	7020	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	11,24	1,56	270
L-26	L-27	7290	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	11,67	1,62	270
L-27	L-28	7290	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	11,67	1,62	270
L-28	L-29	7560	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	12,10	1,68	270
L-29	L-30	7830	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	12,53	1,74	270
L-30	L-31	8100	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	12,96	1,80	270
L-31	L-32	8370	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	13,39	1,86	270
L-32	L-33	8640	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	13,82	1,92	270
L-33	L-34	8910	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	14,25	1,98	270
L-34	L-35	9180	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	14,68	2,04	270
L-35	L-36	9450	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	15,11	2,10	270
L-36	L-37	9720	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	15,54	2,16	270
L-37	L-38	9990	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	15,97	2,22	270
L-38	L-39	10260	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	16,40	2,28	270
L-39	L-40	10530	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	16,83	2,34	270
L-40	L-41	10800	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	17,26	2,40	270
L-41	L-42	11070	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	17,69	2,46	270



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



TRAMO		POTENCIA W	TENSIÓN V	SECCI. mm2	AISLAMIENTO	I. ADMISIBLE A	I. ACUMULADA A	ΔU V	CONSUMO
L-42	L-43	11340	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	18,12	2,52	270
L-43	L-44	11610	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	18,55	2,58	270
L-44	L-45	11880	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	18,98	2,64	270
L-45	L-46	12150	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	19,41	2,70	270
L-46	L-47	12420	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	19,84	2,76	270
L-47	L-48	12690	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	20,27	2,82	270
L-48	L-49	12690	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	20,27	2,82	270
L-49	L-50	13230	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	21,13	2,94	270
L-50	L-51	13500	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	21,56	3,00	270
L-51	L-52	13770	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	21,99	3,06	270
L-52	L-53	14040	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	22,42	3,12	270
L-53	L-54	14580	400	4x16	RV 0,6/1 KV	81,0	23,28	3,24	270



ANEJO Nº 18: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO
3. SEÑALIZACIÓN
4. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se plantarán las soluciones para no entorpecer el tráfico de la ampliación de la carretera ubicada en los campos del Deportivo acceso al núcleo rural y a las viviendas durante las obras de ensanche y mejora que se desarrollan en el presente proyecto.

Durante la construcción de la obra se deberá prestar especial importancia al tráfico afectado por dichos trabajos, sobre todo en lo que respecta a afirmados, que es lo que más interrumpe el tráfico debido a que se necesita trabajar sobre la propia carretera.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO

Solamente puntualmente se deberá de recurrir al corte de la vía en ambos sentidos de circulación, y estudiando en este caso caminos alternativos para los itinerarios que realicen los usuarios.

En los tramos en los que se discurre por la traza actual se intentará en la medida de lo posible que la solución sea cortar un carril para la ejecución del ensanche y permitir tráficos alternativos por el otro carril. Posteriormente, se realizaría lo mismo con el otro carril. Esto no supone un peligro adicional debido a que se circulará con precaución y estará debidamente señalizado.

Para el extendido de las capas de rodadura e intermedia será necesaria la realización de desvíos provisionales debido a que éstas deberán extenderse sobre todo el ancho de la plataforma.

3. SEÑALIZACIÓN

Los cortes y desvíos del tráfico, se señalarán de la mejor forma posible para minimizar las afecciones a los usuarios de la vía.

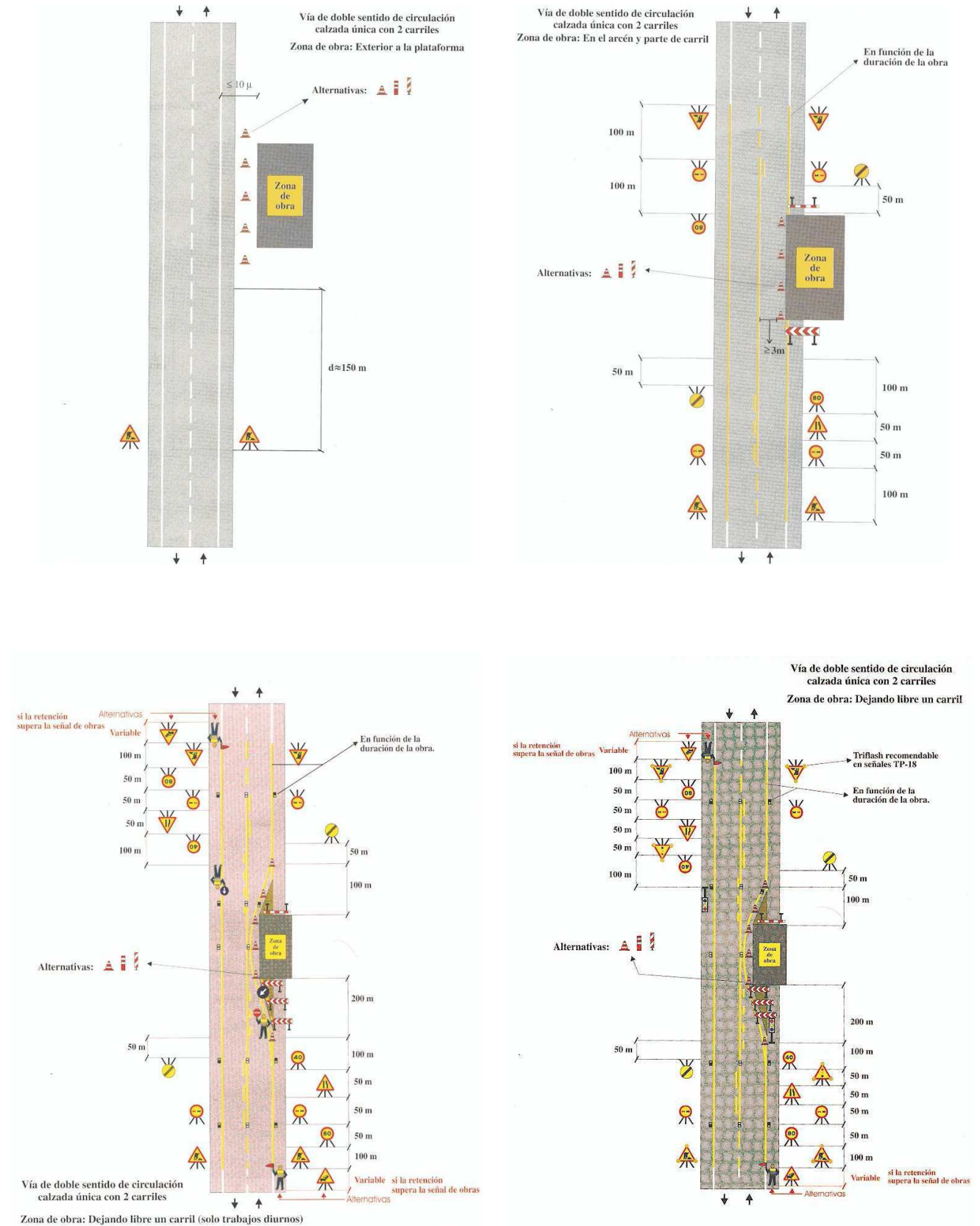
Todo tipo de señalización que sea necesario disponer durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido por la Instrucción de Carreteras, Norma 8.3-IC, Señalización de Obras.

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, TS será igual al emplearlo 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.

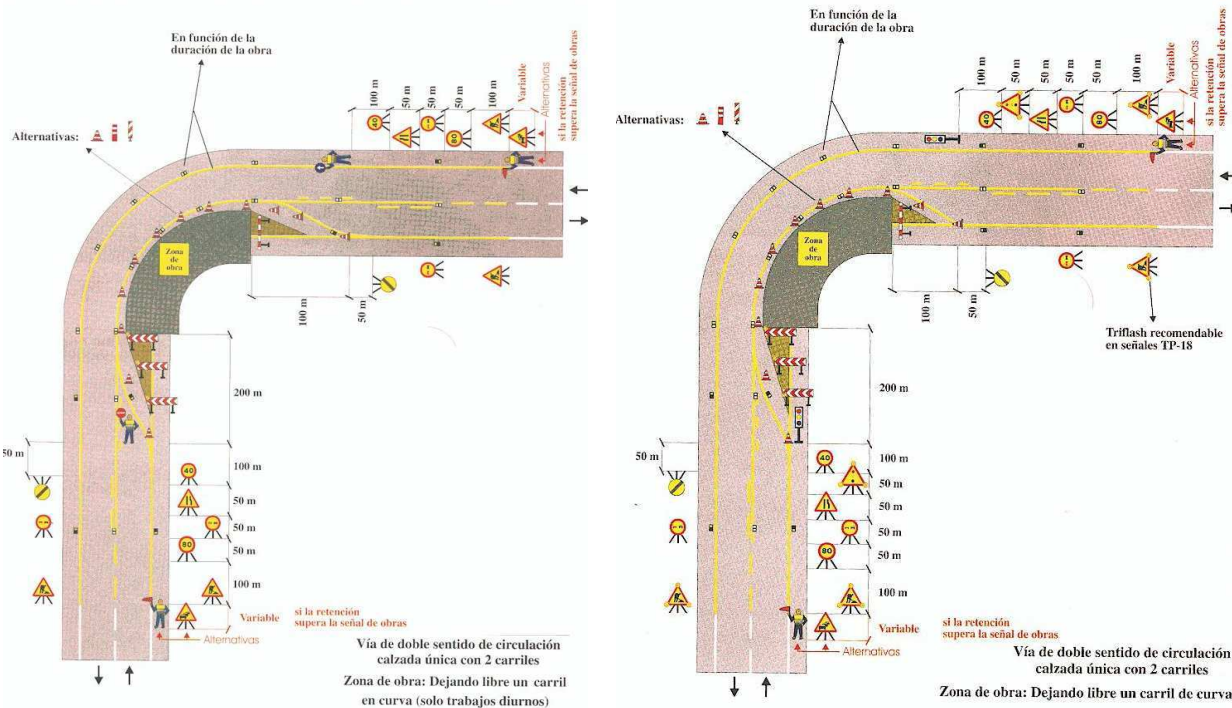
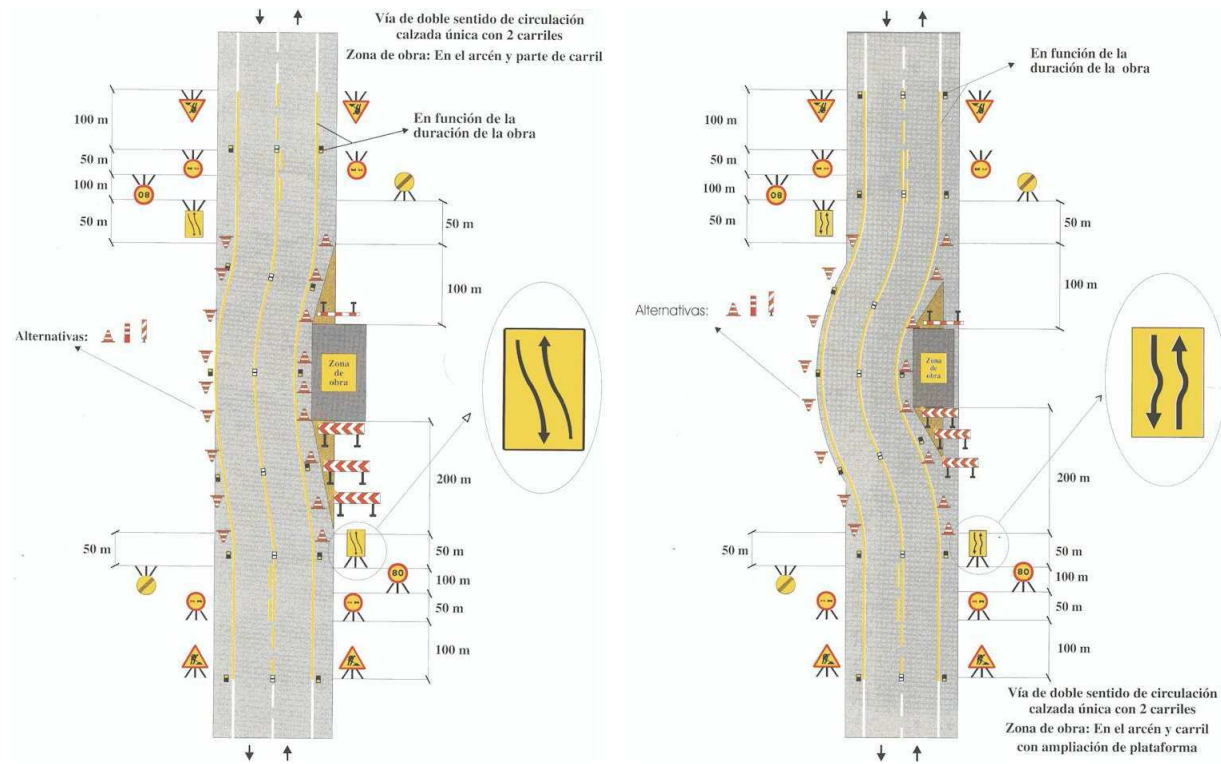
Todos los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflectivos.

4. PLANOS





Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



- Tipos de señales utilizadas

En la siguiente tabla se especifican las señales que se van a utilizar en el transcurso de la obra para la comodidad y advertencia de los viajeros.

LISTA DE SEÑALES UTILIZADAS		
TP-14a		Curva peligrosa hacia la derecha
TP-14b		Curva peligrosa hacia la izquierda
TP-17a		Estrechamiento de la calzada por la derecha
TP-18 TS-810		Presencia de obras y distancia del tramo afectado
TP-30		Escalón lateral
TR-301(60)		Velocidad máxima de 60 km/h
TR-301 (40)		Velocidad máxima de 40 km/h
TR-305		Prohibición de adelantar
TR-500		Fin de prohibiciones
TB-2		Panel direccional
TB-6		Cono de señalización



ANEJO Nº 19: SEÑALIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- 2.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES
- 2.2. COLOR DE LAS SEÑALES
- 2.3. RETRORREFLECTANCIA
- 2.4. ALFABETO
- 2.5. ALTURA DE LAS SEÑALES
- 2.6. ORIENTACIÓN
- 2.7. COLOCACIÓN DE LAS SEÑALES
- 2.8. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del conjunto formado por señalización, balizamiento y defensas en un proyecto de carreteras como este es conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos. También, adicionalmente, la señalización es un aporte de información y/o orientación a los usuarios de la vía, o advertencias para la prevención de posibles accidentes.

En este anejo se realiza una descripción y justificación de los diversos elementos (marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensas) necesarios para alcanzar, a lo largo de los distintos ejes que componen el proyecto, dichos objetivos

Las publicaciones utilizadas son:

- Norma de Carreteras 8.2.-IC: "Marcas Viales" (1987).
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento. MOPT (1991).
- Norma de Carreteras 8.1-IC: "Señalización Vertical" (2000).
- Orden circular 28/09 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El proyecto cuenta con planos de planta en los que se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando el texto y el tipo de señal.

2.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES

Las señales de tráfico utilizadas se pueden agrupar en las siguientes clases y grupos:

- Clase P: Señales de advertencia de peligro

Serán triangulares de 90cm. De lado, por tratarse de una carretera convencional con arcén $\leq 1,0m$.
- Clase R: Señales de reglamentación

Grupo 10: señales de prioridad

Grupo 100: señales de prohibición de entrada

Grupo 300: señales de prohibición o restricción

Grupo 400: señales de obligación.

Grupo 500: señales de fin de prohibición o restricción.

Las señales circulares serán de 90 cm de diámetro.

La señal de ceda el paso (R-1) será de 135 cm de lado.

El octógono de la señal de STOP se tendrá que circunscribir en la señal circular de 90cm de diámetro.

- Clase S: señales de indicación

Las señales rectangulares de indicaciones generales serán de 90x135 cm y las cuadradas de 90cm de lado.

Estas señales se pueden agrupar en:

Grupo 10: señales de indicaciones generales

Grupo 200: señales de orientación. Preseñalización.

Grupo 300: señales de orientación. Dirección.

Grupo 500: señales de localización.

Grupo 800: paneles complementarios.

- Carteles: carteles de preaviso

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Además los carteles formados por lamas ajustarán sus dimensiones a un múltiplo de éstas.

Los carteles irán sustentados sobre perfiles laminados galvanizados.

- Flechas: en las intersecciones a nivel se han proyectado señales en forma de flecha.

Los carteles flecha solo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 ó 550 Mm.
- Longitud: 700, 950, 1200, 1450, 1700, 1950 ó 2200 Mm.

El ángulo exterior en la punta de los carteles flecha será de 75º.



2.2. COLOR DE LAS SEÑALES

Todas las señales tendrán los colores que se fijen en la Norma 8.1 I.C de señalización vertical.

Los carteles de preseñalización, dirección y confirmación tendrán el fondo blanco retrorreflectante y los caracteres, orlas y flechas de color negro.

2.3. RETRORREFLECTANCIA

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o Panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

El fin principal de la retrorreflexión es garantizar la visibilidad de la vía tanto de día como de noche.

La selección del nivel mínimo de retrorreflexión se hace atendiendo al entorno y tipo de señal.

Para el caso de una carretera convencional:

- Señales de código: nivel 1. Excepto en señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada, en las que deberá utilizarse nivel 2.
- Carteles y paneles complementarios: nivel 2. (*)

En zonas periurbanas (travesías, circunvalaciones,..):

- Señales de código: nivel 2 (*)
- Carteles y paneles complementarios: nivel 3.

(*) Cuando la iluminación ambiente dificulte su percepción, cuando se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical, y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas y demás, deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión correspondientes a cada nivel de retrorreflectancia serán los fijados en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.4. ALFABETO

Para las señales informativas se ha adoptado el alfabeto denominado "Carretera Convencional", según la Instrucción sobre señalización vertical.

2.5. ALTURA DE LAS SEÑALES

Por altura de las señales se entiende la separación existente entre el plano horizontal tangente al borde inferior de la señal y el plano horizontal que contiene el borde exterior del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

- Se sitúan a 1,50 m. de altura excepto para señales de destino. En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas para la circulación de peatones, la altura no será inferior a 2,20m.
- Los carteles flecha en intersecciones en las que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m. sobre el nivel de la calzada. Donde hubiera garantías de que no serán ocultados por vegetación (por ejemplo, en isletas pavimentadas o aceras) las señales de destino se podrán colocar de forma que su borde superior no rebase una altura de 0,9m sobre la calzada.
- En hitos kilométricos la altura será de 0,70m.

2.6. ORIENTACIÓN

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia afuera, con un ángulo de 3º respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 metros antes.

Los carteles flecha se colocarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m. antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45º, para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

2.7. COLOCACIÓN DE LAS SEÑALES

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicarán siempre en el margen izquierdo: R-305, R-306, P-7, P-8, P-9ª, P-9b, P-9c, P-10ª, P-10b, P-10c.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m. del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1m. previa justificación.
- 0,5 m de borde exterior del arcén.



Con restricciones de espacio el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0.5m del borde de la restricción más próximo a la calzada.

Se evitará que unas señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

2.8. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Los elementos de sustentación de las señales son postes.

Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados.

Las cimentaciones necesarias para los postes tendrán dimensiones variables y en ellas se utilizará hormigón de tipo HM-20.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal tiene por objeto canalizar el tráfico e informar al usuario, como complemento de la señalización vertical, en el momento de realizar cualquier variación en su régimen normal en la marcha, aumentando así la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación.

La señalización horizontal se ha realizado de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.2-I-C "Marcas Viales" de la Dirección General de Carreteras de 1987.

En los planos de proyecto correspondientes se define su situación y detalles de las distintas marcas viales.

En todos los casos las marcas viales serán de pintura blanca reflectante correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103.

Los valores mínimos de las características esenciales exigidas para las marcas viales del presente proyecto son (según Norma UNE-EN 1436):

- Coeficiente de retrorreflexión (RL/mcd.lx-1.m-2):

A 30 días 300

A 180 días 200

A 730 días 100

- Factor de luminancia (B) 0,30

- Valor SRT 45

Se utilizarán las siguientes marcas viales:

- Marcas viales longitudinales discontinuas:
Marca longitudinal discontinua M-1.12 para borde de calzada, de 15 cm de ancho, de 3 m de módulo, con 2 m de vano, y 1m de trazo.
- Marcas viales longitudinales continuas:
Marca longitudinal continua M-2.2 de 10cm de ancho, tipo normal, para separación de sentidos en calzada de dos carriles.

Marca longitudinal continua M-2.6 de 10 cm de ancho, para borde de calzada y ancho de arcén menor de 1,50 metros.
- Marcas viales transversales:
Marca transversal continua M-4.1 de 40 cm de ancho. En línea de detención señalizada asimismo mediante marca vial de STOP.
- Inscripciones:
M-6.4 o marca vial de STOP para indicación al conductor de la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si ésta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1. OBJETO
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
 - 2.2. UBICACIÓN
 - 2.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA
 - 2.4. PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS
3. RIESGOS
 - 3.1. RIESGOS LABORALES
 - 3.2. RIESGOS A TERCEROS
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
 - 4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 4.3. FORMACIÓN
 - 4.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
5. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS
6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. PLANOS

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA
2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - 2.1. CONDICIONES GENERALES
 - 2.2. CASCOS DE PROTECCIÓN
 - 2.3. PROTECCIÓN DEL OÍDO
 - 2.4. CALZADO
 - 2.5. GUANTES DE PROTECCIÓN
 - 2.6. CINTURONES DE SEGURIDAD
 - 2.7. GAFAS DE SEGURIDAD
 - 2.8. MASCARILLAS ANTIPOLVO
 - 2.9. EQUIPO DE SOLDADURA

3. PROTECCIÓN COLECTIVA
 - 3.1. VALLAS DE PROTECCIÓN
 - 3.2. BARANDILLAS
 - 3.3. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS
 - 3.4. ELEMENTOS ELÉCTRICOS
 - 3.5. EXTINTORES
 - 3.6. SEÑALES DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA
 - 3.7. OTRAS CONSIDERACIONES
4. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
5. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR
6. NORMAS DE SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
7. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL DE OBRA
8. SERVICIO DE PREVENCIÓN Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE
9. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN
10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE OBRA
11. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES
12. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS 1
3. CUADRO DE PRECIOS 2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



1. MEMORIA



1. OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de obra “Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en “El mundo del fútbol” (Campos del Deportivo, Abegondo)” es el de precisar las normas de seguridad y salud aplicables a dicha obra. También contempla, durante la ejecución de la misma, la identificación y prevención de los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y el de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen las directrices básicas a seguir por la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este proyecto. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Este Plan facilitará la labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud será sometido para su aprobación expresa por la Dirección Facultativa antes del inicio de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición. Otra copia será entregada al Comité de Seguridad y Salud o, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. Se entregará también una copia del mismo al vigilante de seguridad. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnico Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Con este estudio se da cumplimiento al R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se marcan las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y en el que se promulga la obligatoriedad de su inclusión, según el apartado 2 del artículo 4, en los proyectos de obras. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 7 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente, sin perjuicio de las disposiciones específicas previstas en el R.D. 1627/1997. También se da observancia a la Directiva 92/57 de la CEE de 24 de junio y al Artículo 107.1.g de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Los aspectos básicos que se atienden en el estudio son los siguientes:

- Velar por la seguridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización óptima del trabajo para minimizar riesgos.
- Definir las instalaciones y útiles necesarios para la protección del personal, tanto de forma colectiva como individual.
- Determinar las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.

- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

Se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que cita el R.D. 1627/1997, siendo el contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

La responsabilidad de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan recae sobre el contratista, que ha de responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no observancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a estos.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto “Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en “El mundo del fútbol” (Campos del Deportivo, Abegondo)” consiste en la ejecución de una carretera con velocidad de proyecto igual a 40 km/h y un carril de 3,5 m por sentido, con arcenes de 0,5 m.

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.

2.2. UBICACIÓN

La zona de actuación es el entorno próximo al núcleo de Crendes. La parroquia de Crendes se sitúa en el municipio de Abegondo. El clima es continental, por su interioridad, pero está influenciado en parte por el clima costero. La superficie del terreno es ondulada, sin accidentes reseñables, y con una inclinación media relativamente constante.

2.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

El Presupuesto Base de Licitación del proyecto al que se refiere este estudio asciende a la cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS (3.618636,06 €), de los cuales TREINTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (35.884,85 €) corresponden al capítulo de Seguridad y Salud, lo que representa un 0.39% del total. El presupuesto del capítulo de seguridad y salud se puede encontrar entre los documentos que componen este anejo.



El plazo de ejecución de la obra está previsto en 10 meses, con la distribución de los trabajos recogida en el Anejo de Plan de obra. En ese tiempo, se prevé que el número máximo de personal trabajando simultáneamente no supere nunca los 10 trabajadores

2.4. PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Las principales unidades constructivas que conforman el conjunto de las obras son:

- Acondicionamiento del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Afirmado.
- Obras de drenaje.
- Estructuras.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Ordenación ecológica y paisajística.
- Otros trabajos complementarios.

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS LABORALES

Los diferentes trabajos que componen la obra dan lugar inevitablemente a actividades potencialmente peligrosas. Será necesario seguir una serie de normas para evitar en la realización de estas actividades para minimizar el riesgo de accidentes laborales.

Los factores que pueden generar accidentes laborales en una obra de estas características, son, principalmente:

- Agentes biológicos.
- Agentes químicos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Microclima laboral.
- Radiaciones ultravioleta.
- Contacto eléctrico.
- Caídas.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Desplome de tierras o materiales.
- Incendios.
- Sobre esfuerzos.

Es posible realizar una clasificación de los riesgos en aquellos inherentes al emplazamiento de la obra, los específicos de las unidades constructivas y los genéricos, comunes a casi todas ellas. No se trata de una clasificación excluyente, su única finalidad es la de identificar mejor estos riesgos.

Riesgos inherentes al emplazamiento de la obra:

- Concentraciones humanas.
- Riesgos derivados por el aumento de circulación de vehículos (y en particular los vehículos pesados).
- Riesgos por la climatología.

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 ojos.
 - Erosiones y contusiones en 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 vuelcos.
 - Polvo.
 - Ruido.
- Extensión de firmes y pavimentos.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
 - Colisiones y vuelcos.
 - Por utilización de productos bituminosos.
 - Salpicaduras.
 - Polvo.
 - Ruido.



- Instalación de colectores.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria o por tubos.
 - Caídas del personal a las zanjas.
 - Caídas de objetos.
- Transporte de materiales
 - Accidentes de vehículos, vuelcos.
 - Atropellos.
 - Caídas de material de la cuchara, pala o camión.
 - Accidentes por interferencias de cajas de camión, móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
 - Polvo.
- 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 las áreas 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.
 - Vuelco de la máquina.
 - Deslizamiento de la máquina.
 - Máquina 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 y líneas de conducción de gas o de electricidad).
 - Incendio.
 - Quemaduras.
 - Atrapamientos.
 - Proyección de objetos.
 - Caídas de personas desde las máquinas.
 - Golpes.
 - Ruidos propio y ambiental.
 - Vibraciones.
- Encofrados y hormigonados.
 - Riesgos derivados del manejo de encofrados.
 - Riesgos derivados del hormigonado.
 - Caídas de altura.
 - Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.
 - Propios de la instalación de fabricación de hormigón.
- Cimentaciones de estructuras.
 - Riesgos derivados del manejo de encofrados.
 - Riesgos derivados del hormigonado.
 - Caídas de altura.
 - Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.
 - Propios de la instalación de fabricación de hormigón.
- Instalaciones eléctricas:
 - Contacto con líneas eléctricas.
 - En las máquinas e instalaciones eléctricas de obra.
 - Riesgo de incendios.
- Riesgos genéricos:
 - Atropellos por maquinaria o vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
 - Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
 - Caídas de personal a distinto nivel.
 - Caídas de personal al mismo nivel.
 - Caídas desde altura.
 - Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
 - Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
 - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
 - Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
 - Erosiones y contusiones en 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.
 - Electrocuciiones.
 - Quemaduras.
 - Salpicaduras y partículas en ojos.
 - Heridas por maquinas cortadoras.
 - Polvo.
 - Ruidos.
 - Vibraciones.
 - Dermatitis por contacto.
 - Intoxicación por gases.

3.2. RIESGOS A TERCEROS

Pueden producirse daños a terceros en la ejecución de instalaciones de la obra por la circulación de terceras personas, ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos. Por ello, se considerará como zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios de la obra; y zona de peligro una franja de cinco metros alrededor de la primera zona.



Para minimizar el riesgo de este tipo de accidentes se impedirá el acceso de terceras personas ajenas a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante situada de manera visible.

Los principales riesgos a terceros que se pueden presentar son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Golpes.
- Atropellos.
- Caída de materiales.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se entiende por equipo de protección individual 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 su 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 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 deberán utilizarse.

Los equipos de protección individual 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 Real Decreto, velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible confortables. La organización de los trabajos se hará de forma tal que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. El transporte de personal se hará en autobuses, trenes de viajeros u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de confort y seguridad.

Las mínimas protecciones individuales que han de 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 Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que pueda 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.

4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

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 en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se pondrán realizar con un par de tablones 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.



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 señalarse las zonas de galibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

Instalaciones eléctricas

- Tomas de tierra
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales.

Acondicionamiento y movimiento de tierras

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados. Para el acceso del personal al tajo se utilizará escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención de 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. Así mismo, 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.

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.

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

Medidas en puntos especialmente peligrosos

- Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por los caminos sinuosos, evitándose también el mal reparto de la carga. Todos los vehículos de motor deben llevar correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.
- Líneas aéreas. En las cercanías de las líneas eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:
 - En las inmediaciones de la catenaria no se trabajará con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 metros de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner un toma a tierra de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección mínima conectada a los carriles, a con una pica bien húmeda.
 - Similares medidas se tomarán en las líneas eléctricas que cruzan la vía o que quedan próximas.
 - Se señalarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

4.3. FORMACIÓN

Todo el personal de la obra deberá recibir una formación básica de seguridad y primeros auxilios. Deberán recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear. Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud en el Trabajo. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad, se les ha de concienciar en su respeto y cumplimiento y de las medidas de Higiene.



Se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las protecciones individuales.

Se formarán también monitores de seguridad mediante cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios. Las misiones específicas del monitor de seguridad serán, intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestarle los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones a un punto de atención. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad.

4.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Al respecto de este punto 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 deban trasladarse a los accidentados.

5. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Deberá estar correctamente señalizado el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas 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 pudiesen ser necesarios para este fin.

6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de DIECIOCHO MIL CINCO EUROS CON CIECIOCHO CÉNTIMOS (18.005,18 €), tal y como figura en el documento Nº 4: Presupuesto. Se incluye el presupuesto completo de seguridad y salud dentro de este mismo anejo.

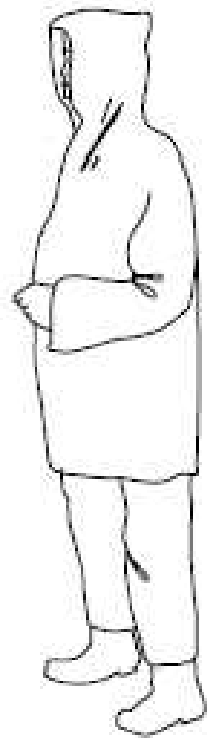
A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



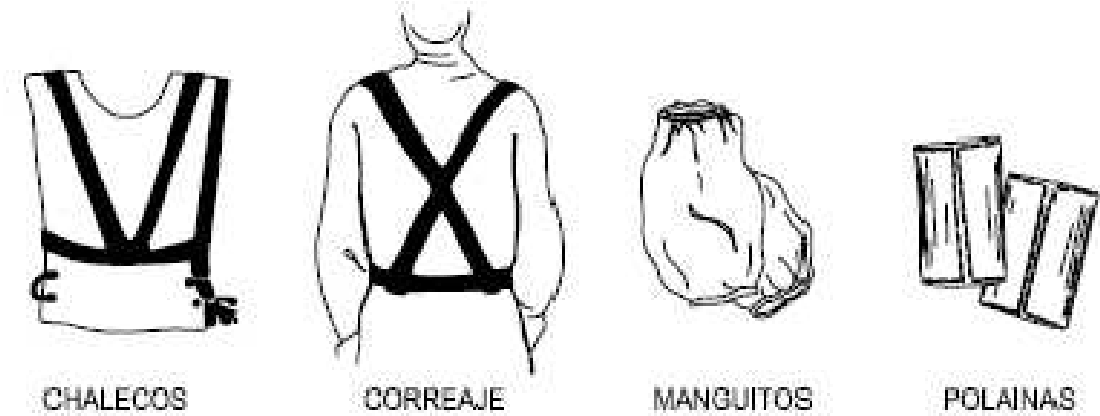
2. PLANOS

PRENDAS PARA LA LLUVIA
ARTÍCULO 50 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



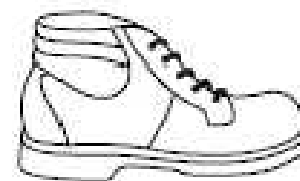
CHALECOS

CORRAJE

MANGUITOS

POLAINAS

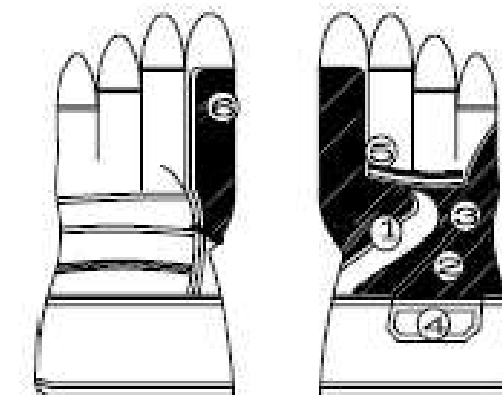
BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLÁSTICO.

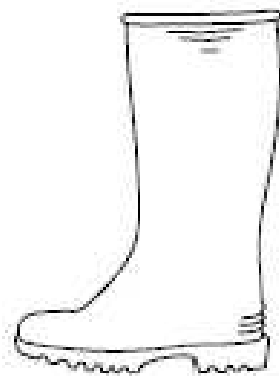
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



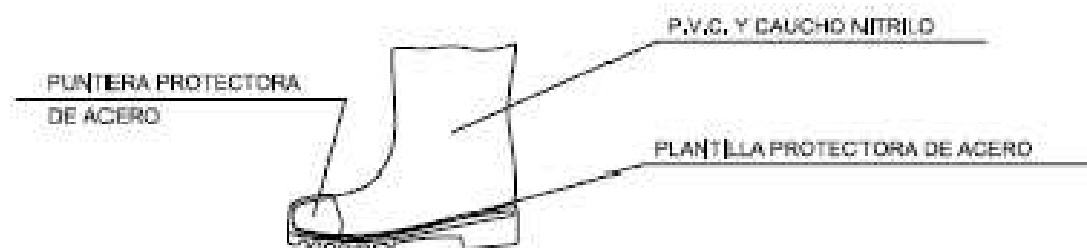
- ① REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ② PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ③ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- ④ REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ⑤ PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ⑥ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

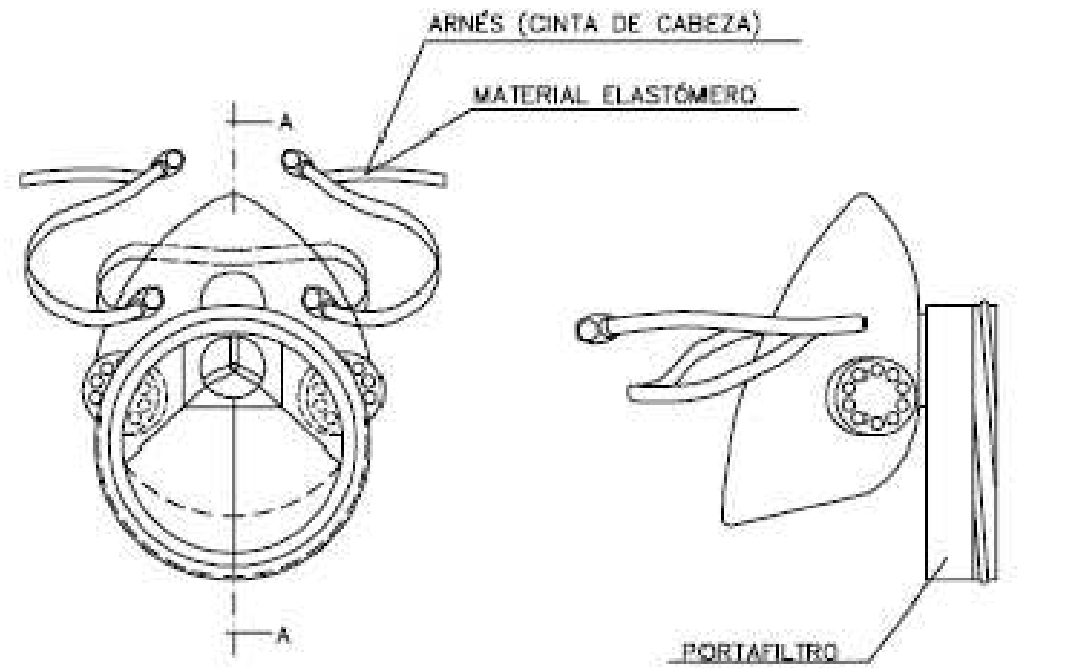
Fecha:

Junio 2014

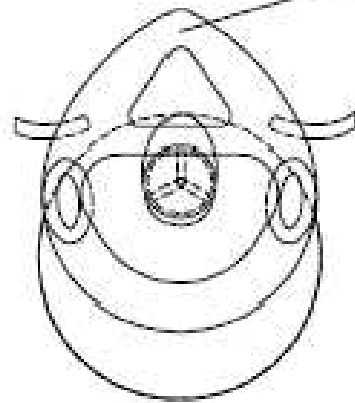
Título del plano:

Seguridad y Salud: Equipo de protección individual

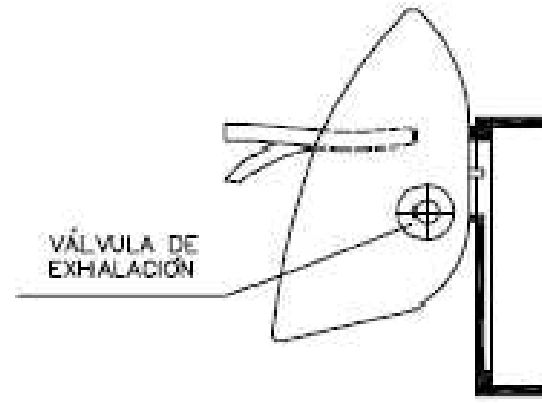
Hoja 1 de 1



MATERIAL INCOMBUSTIBLE



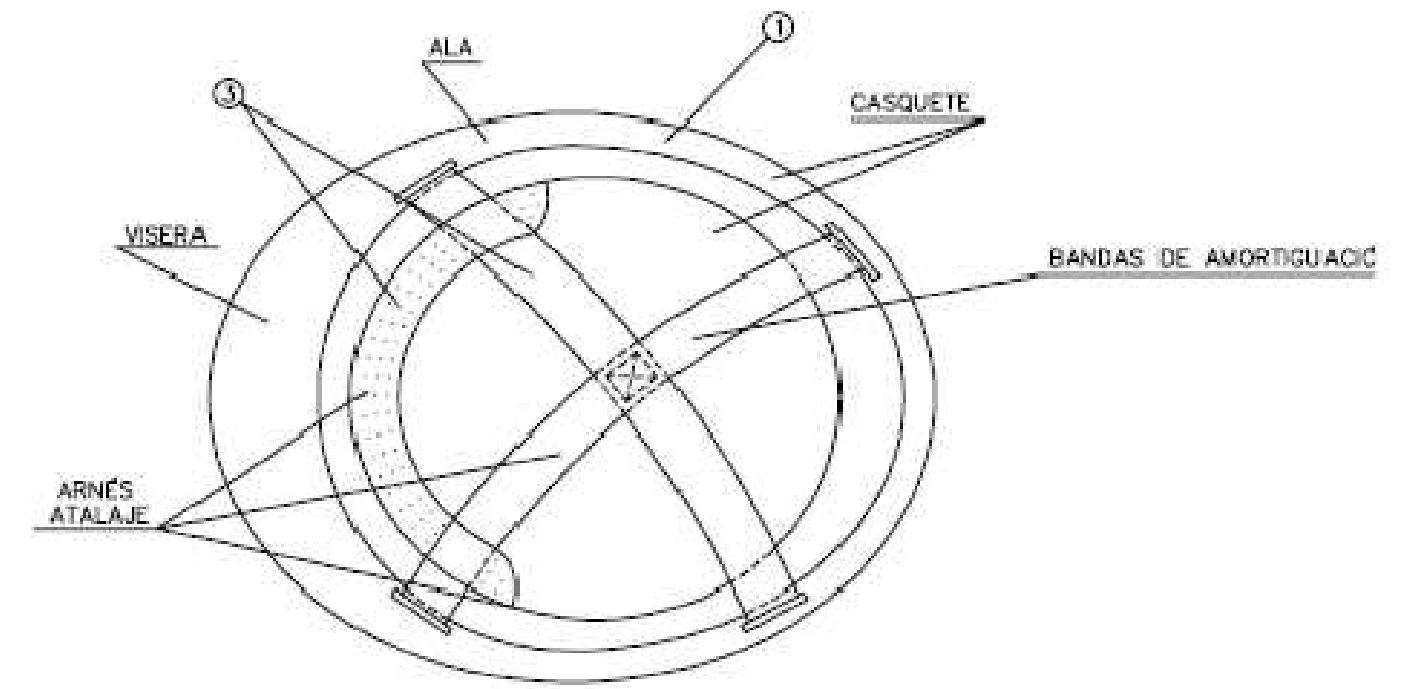
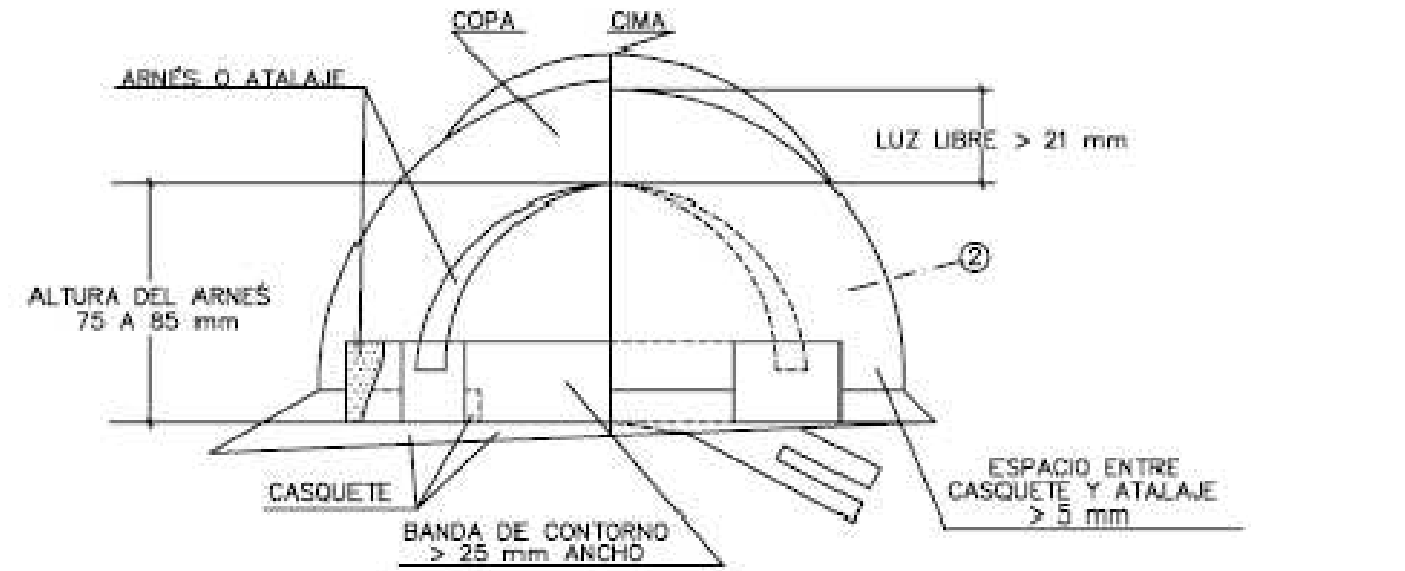
VÁLVULA DE INHALACIÓN



VÁLVULA DE EXHALACIÓN

SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V O CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

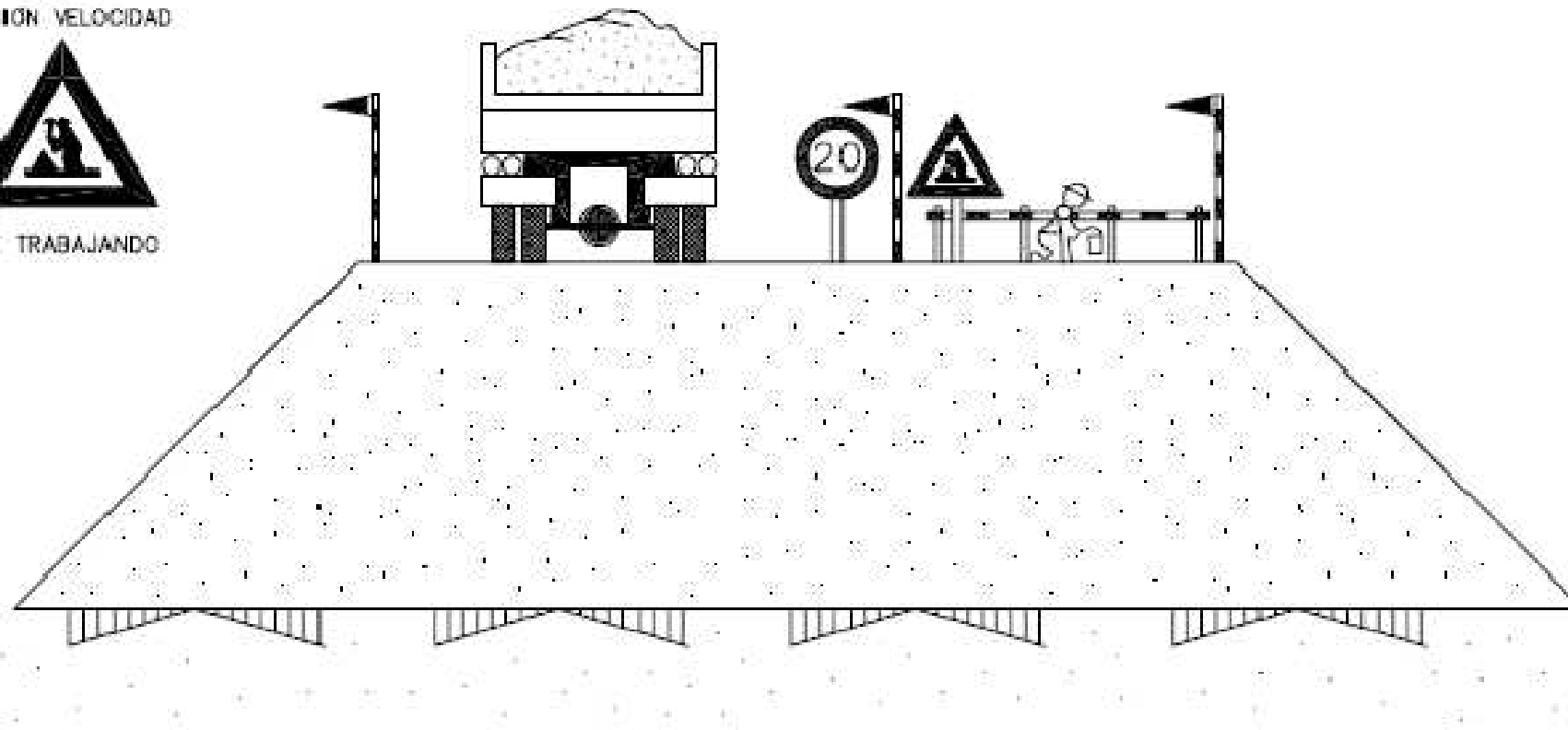
Junio 2014

Título del plano:

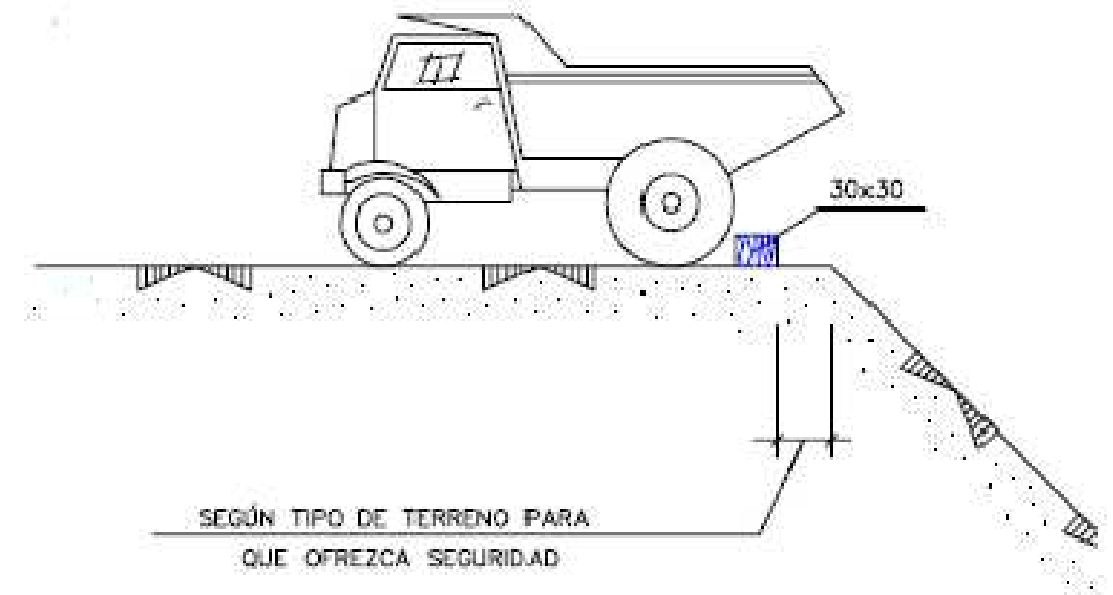
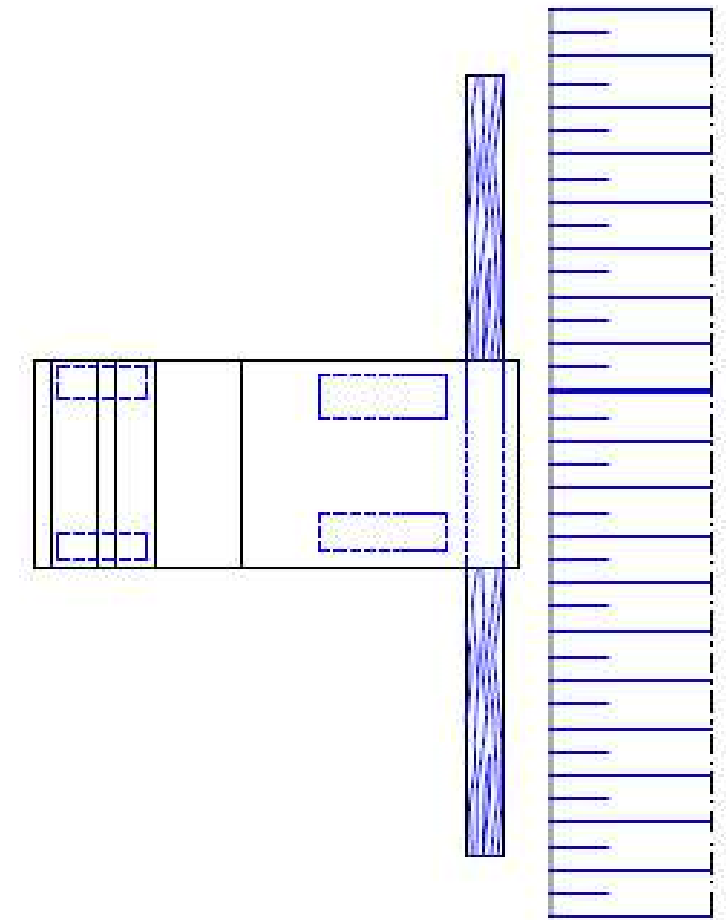
Seguridad y Salud:
Protecciones

Hoja 1 de 8

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

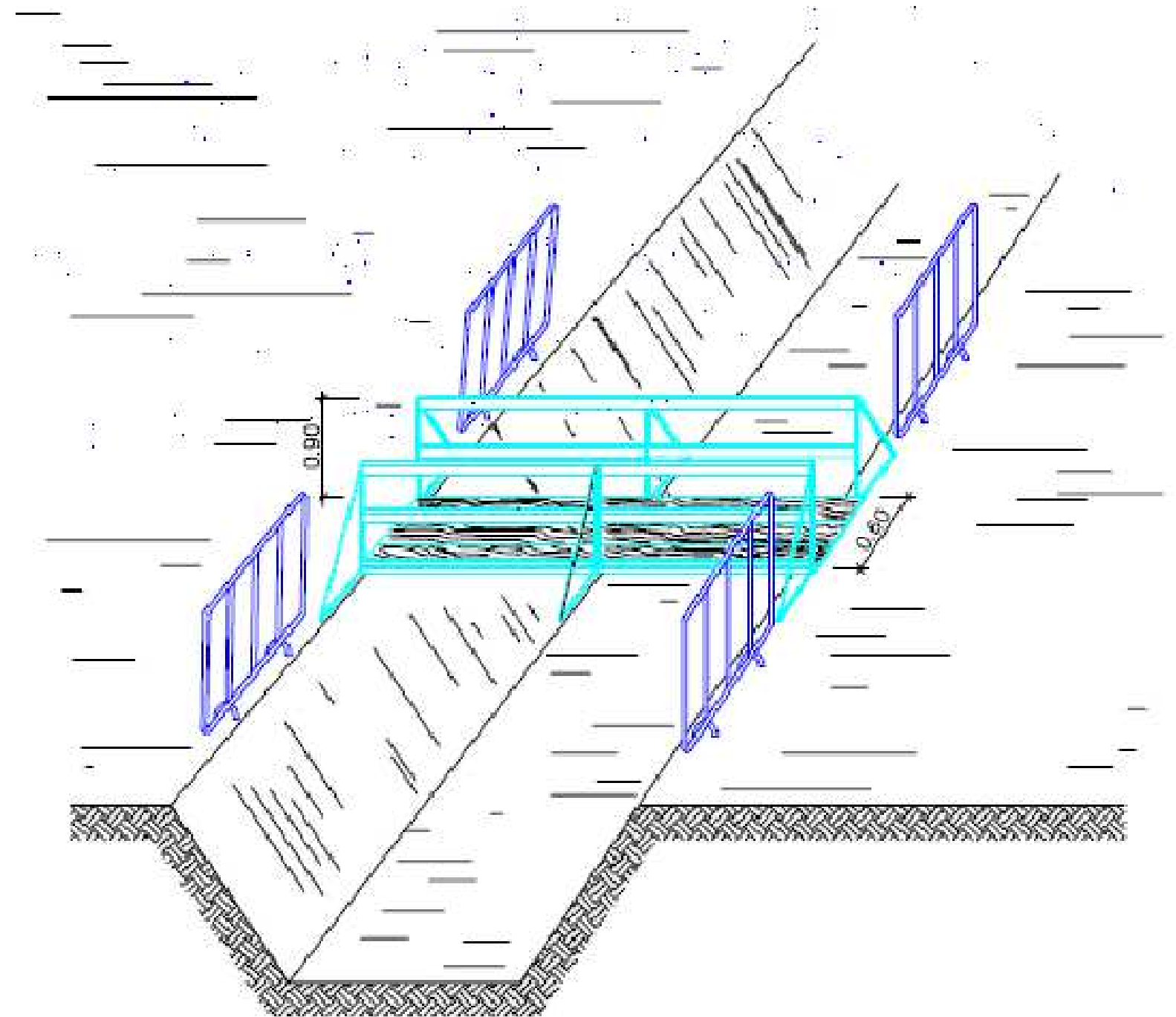
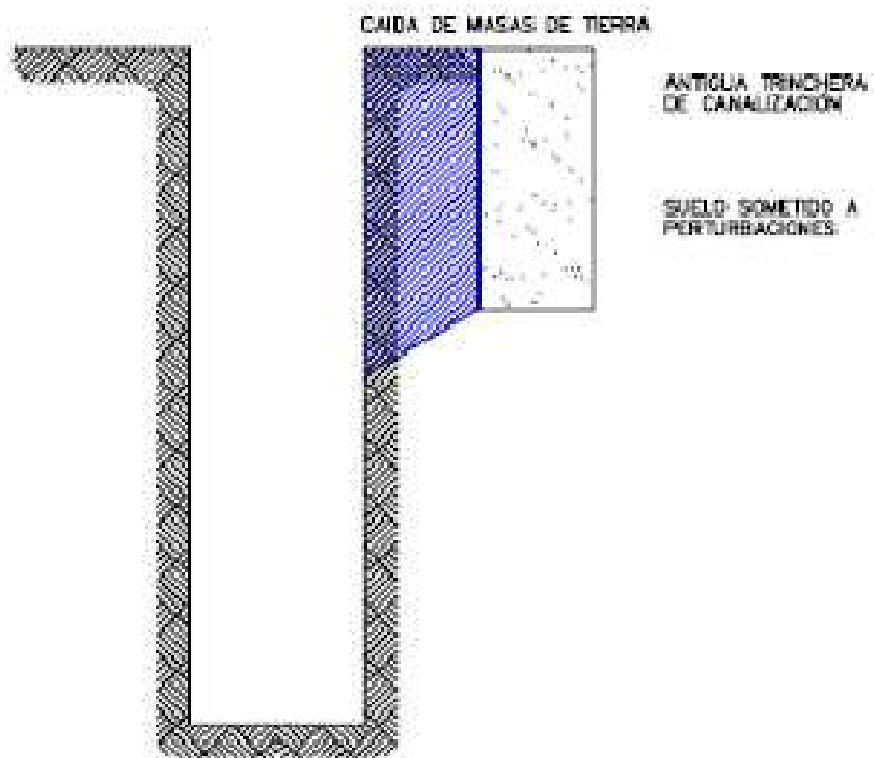
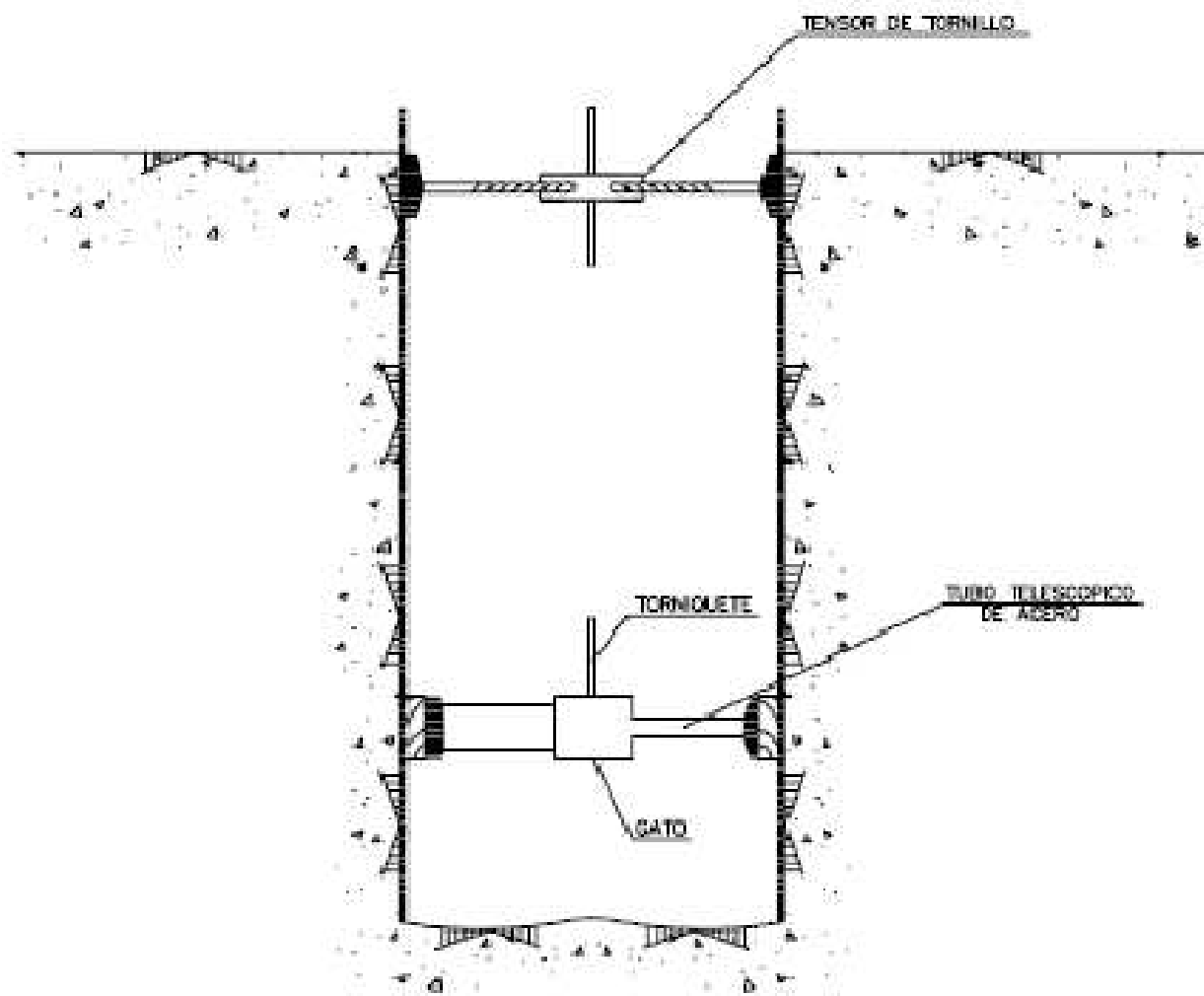
Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud: Protecciones

Hoja 2 de 8

PROTECCION ZANJAS



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

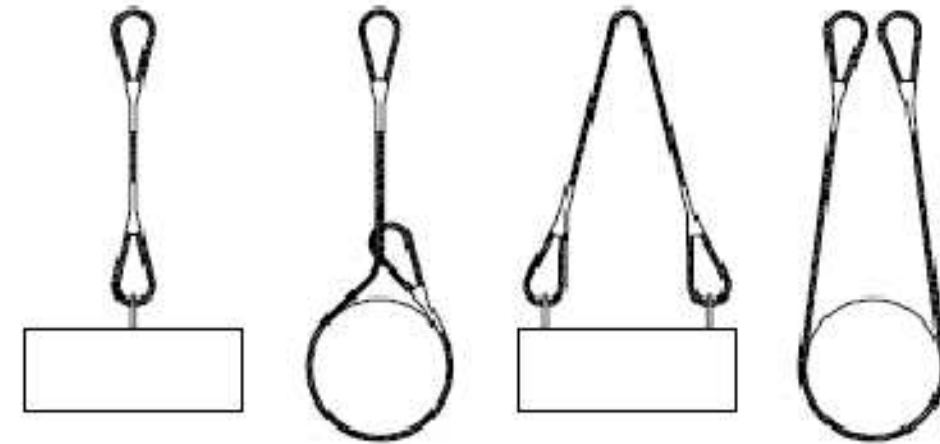
Título del plano:

**Seguridad y Salud:
Protecciones**

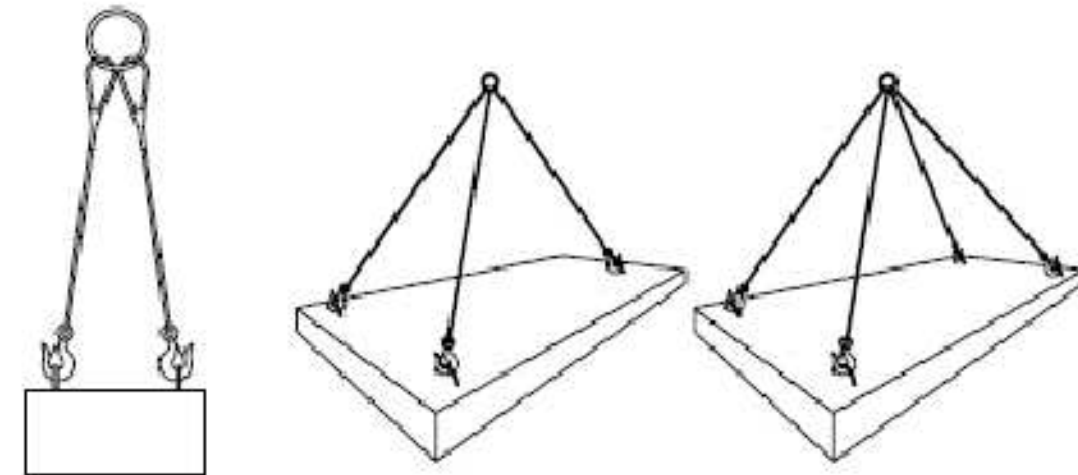
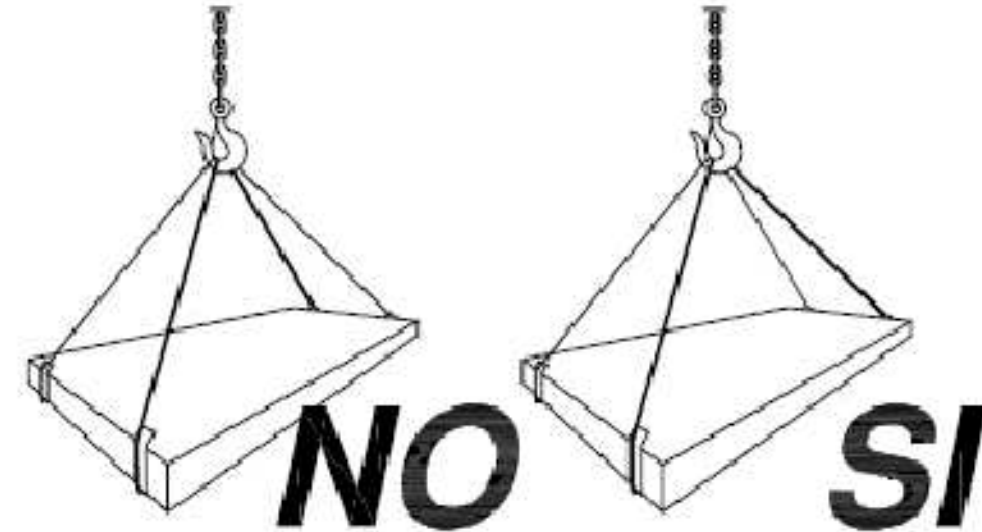
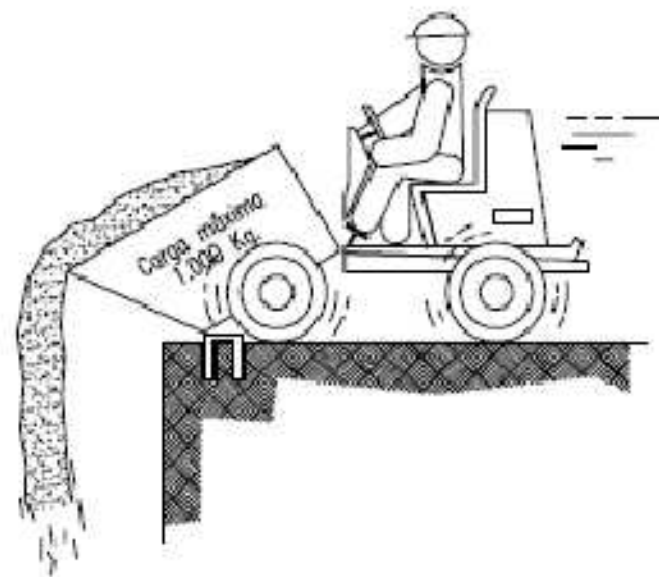
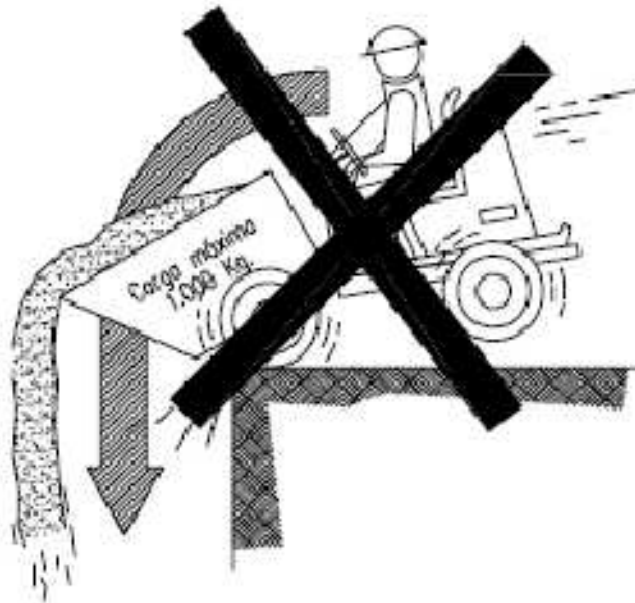
Hoja 3 de 8



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

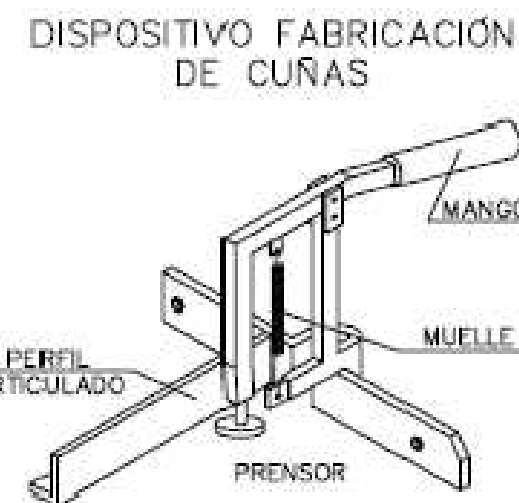
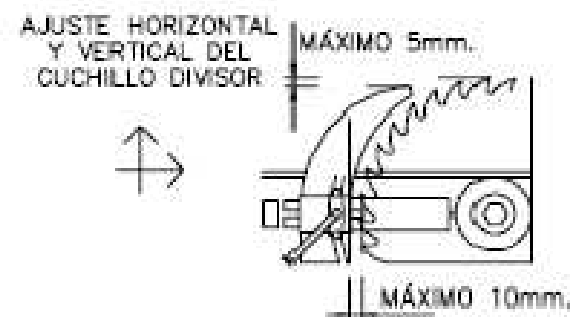
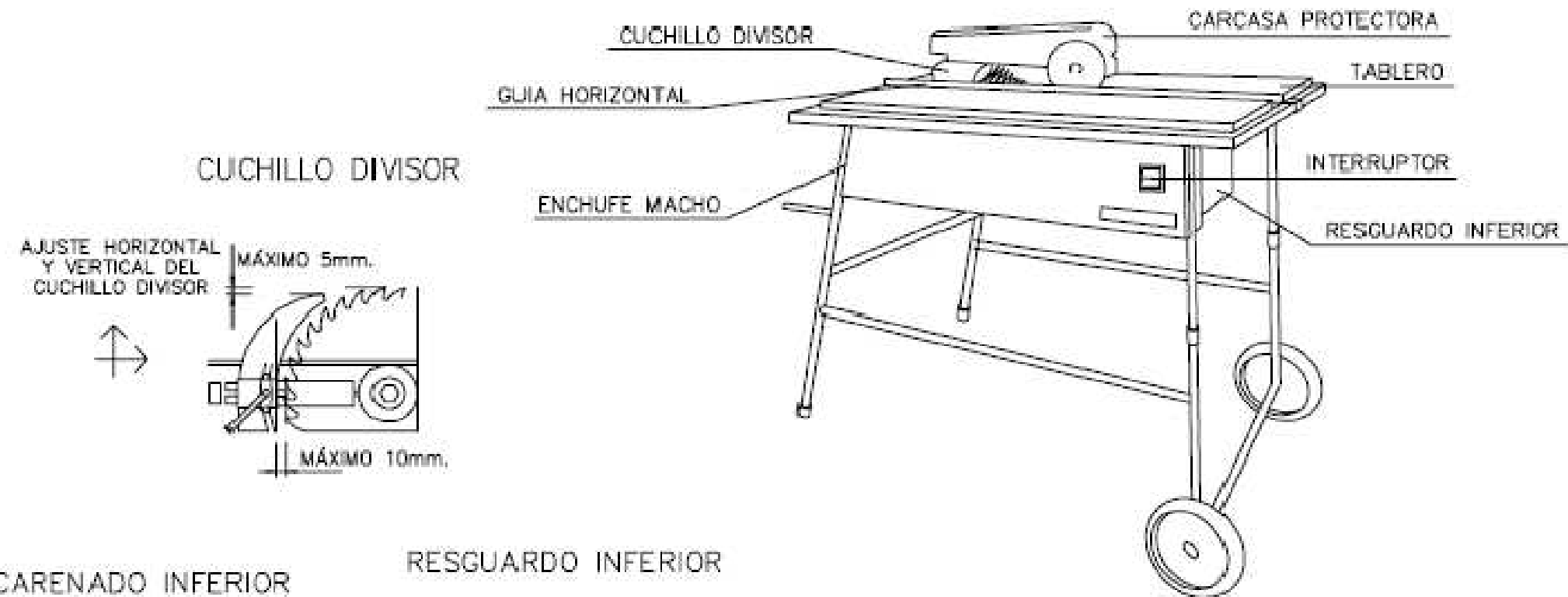
Fecha:

Junio 2014

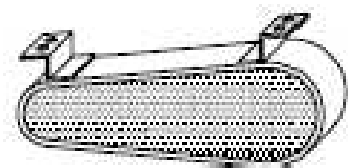
Título del plano:

Seguridad y Salud: Protecciones

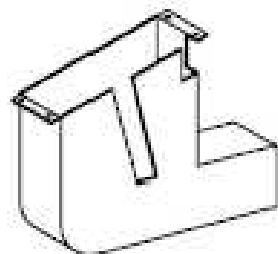
Hoja 4 de 8



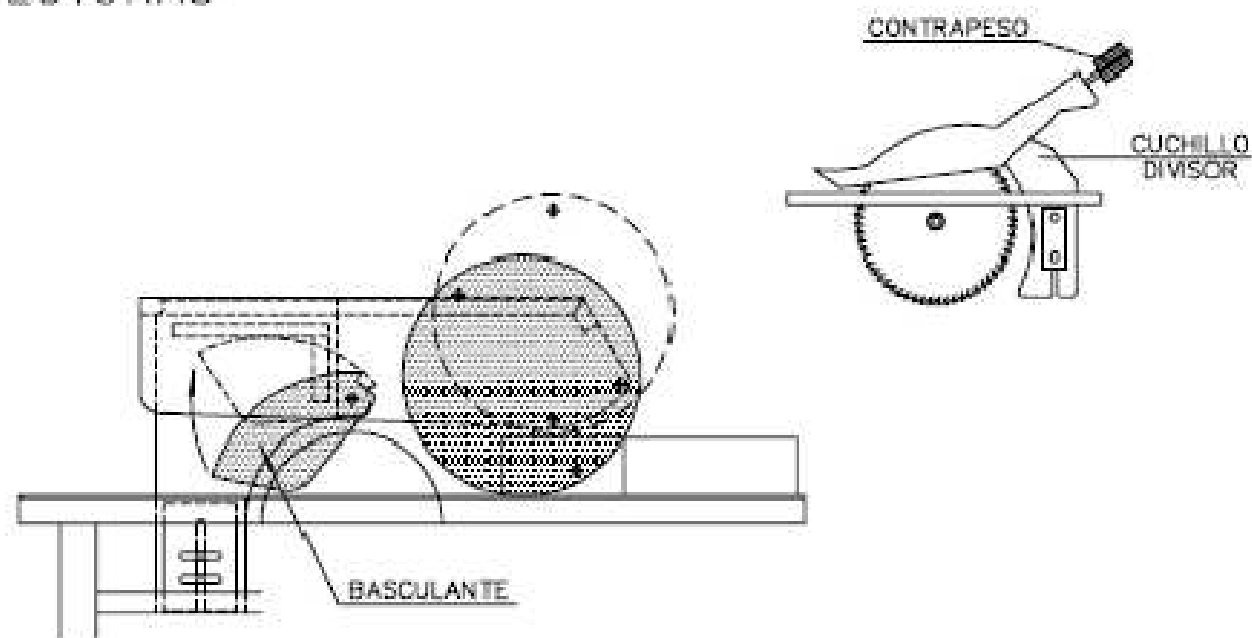
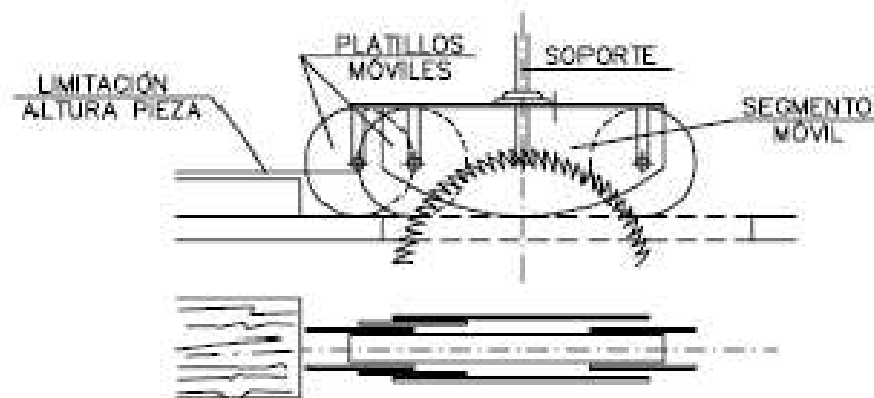
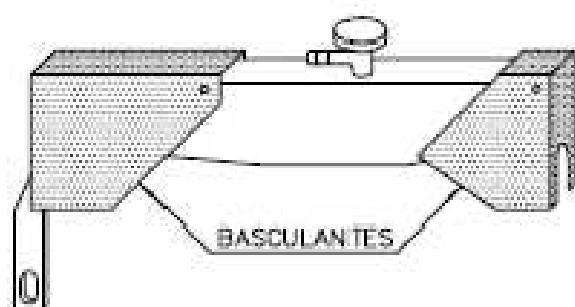
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS



ESCUOLA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

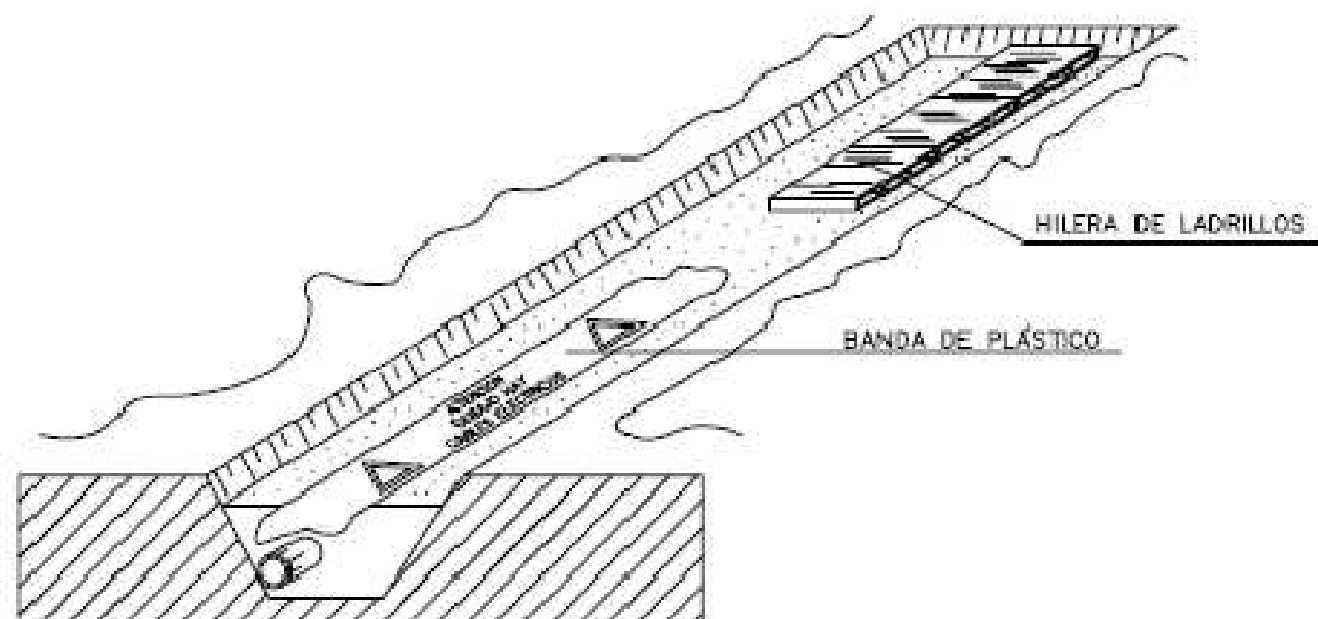
Título del plano:

Seguridad y Salud: Protecciones

Hoja 5 de 8

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

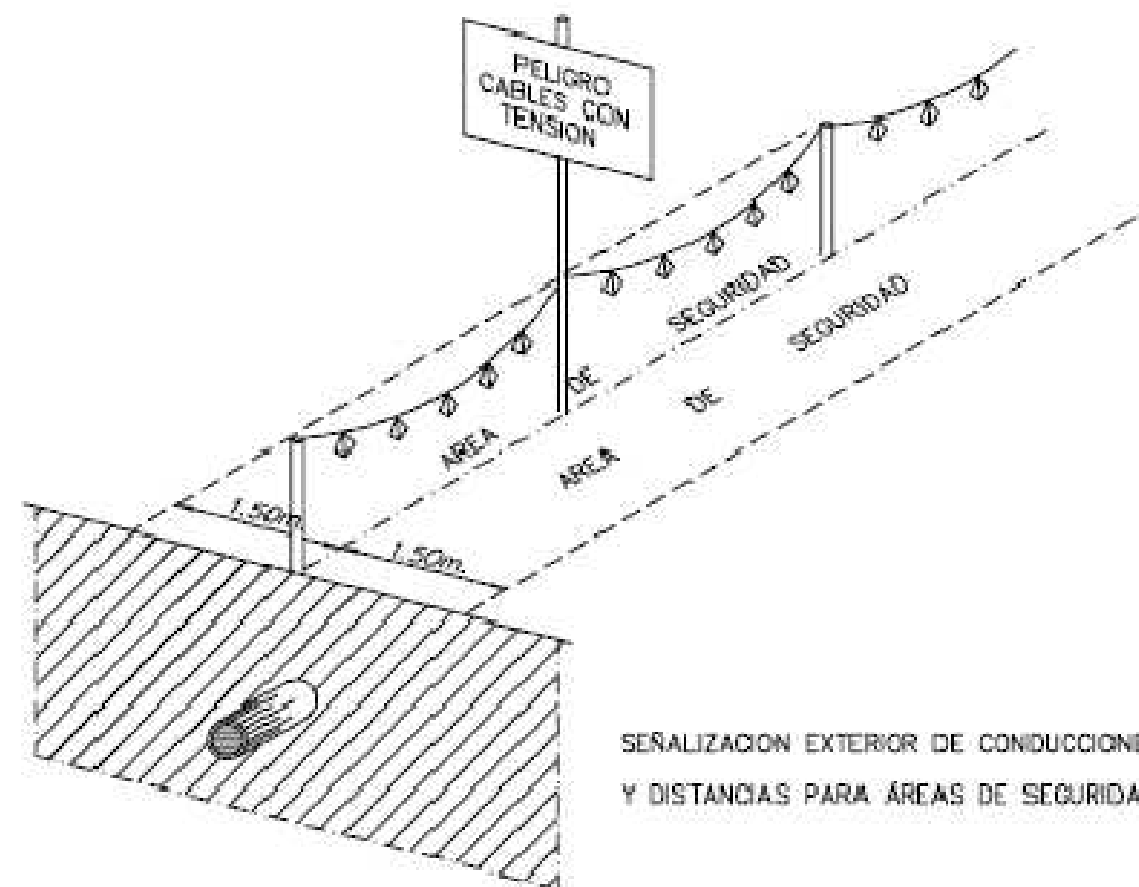
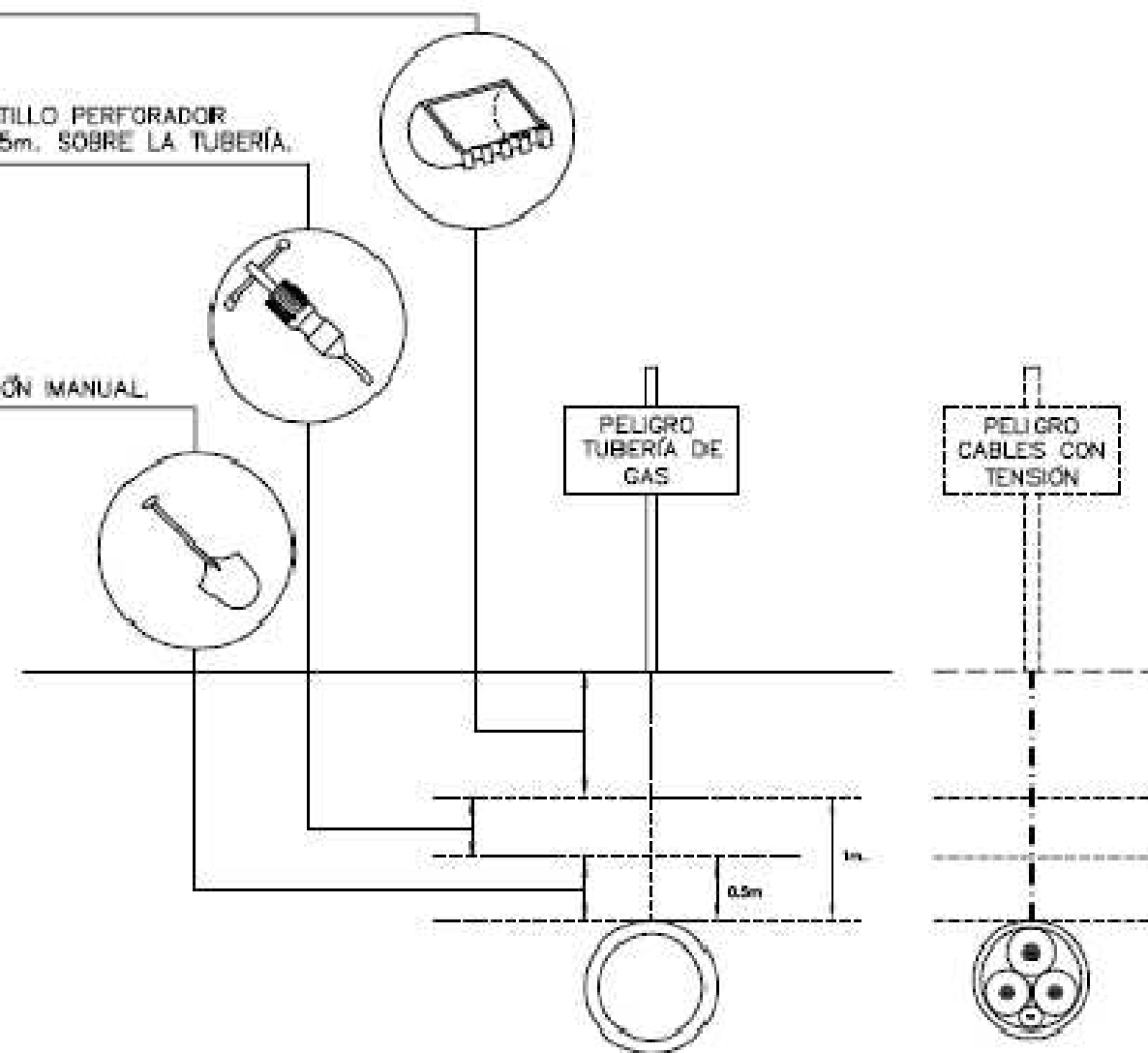
DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.



EXCAVACIÓN CON MÁQUINA HASTA LLEGAR A 1m. SOBRE LA TUBERÍA.

CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0.5m. SOBRE LA TUBERÍA.

EXCAVACIÓN MANUAL



SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

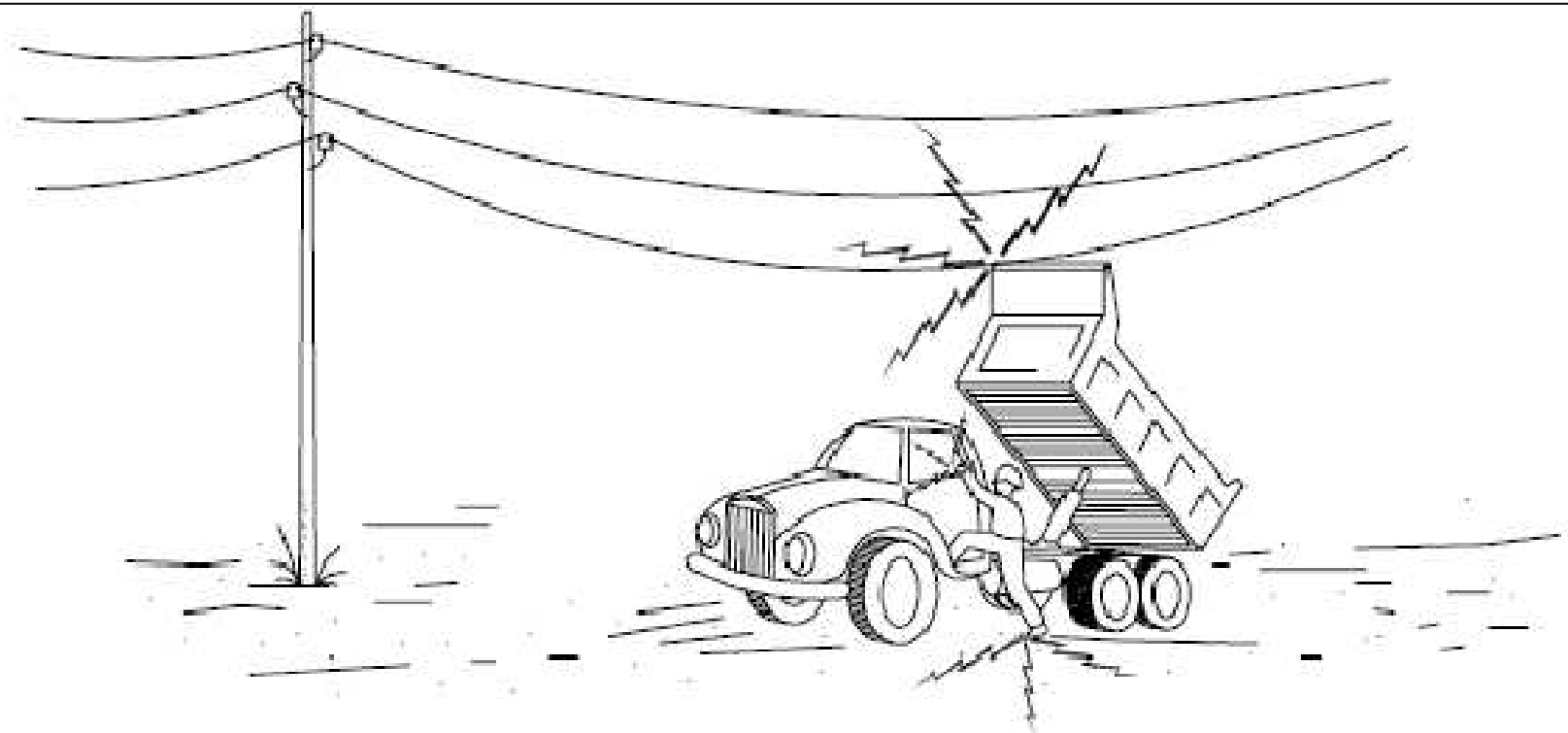
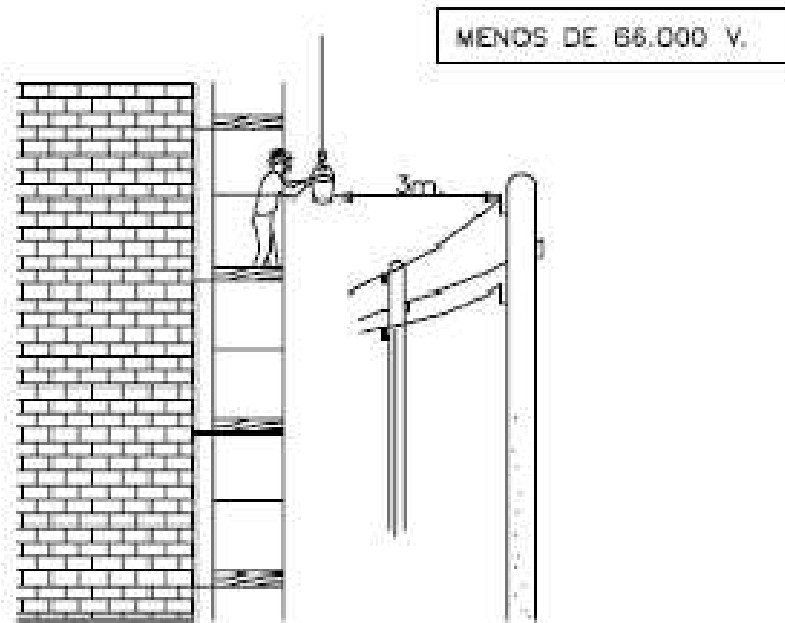
Junio 2014

Título del plano:

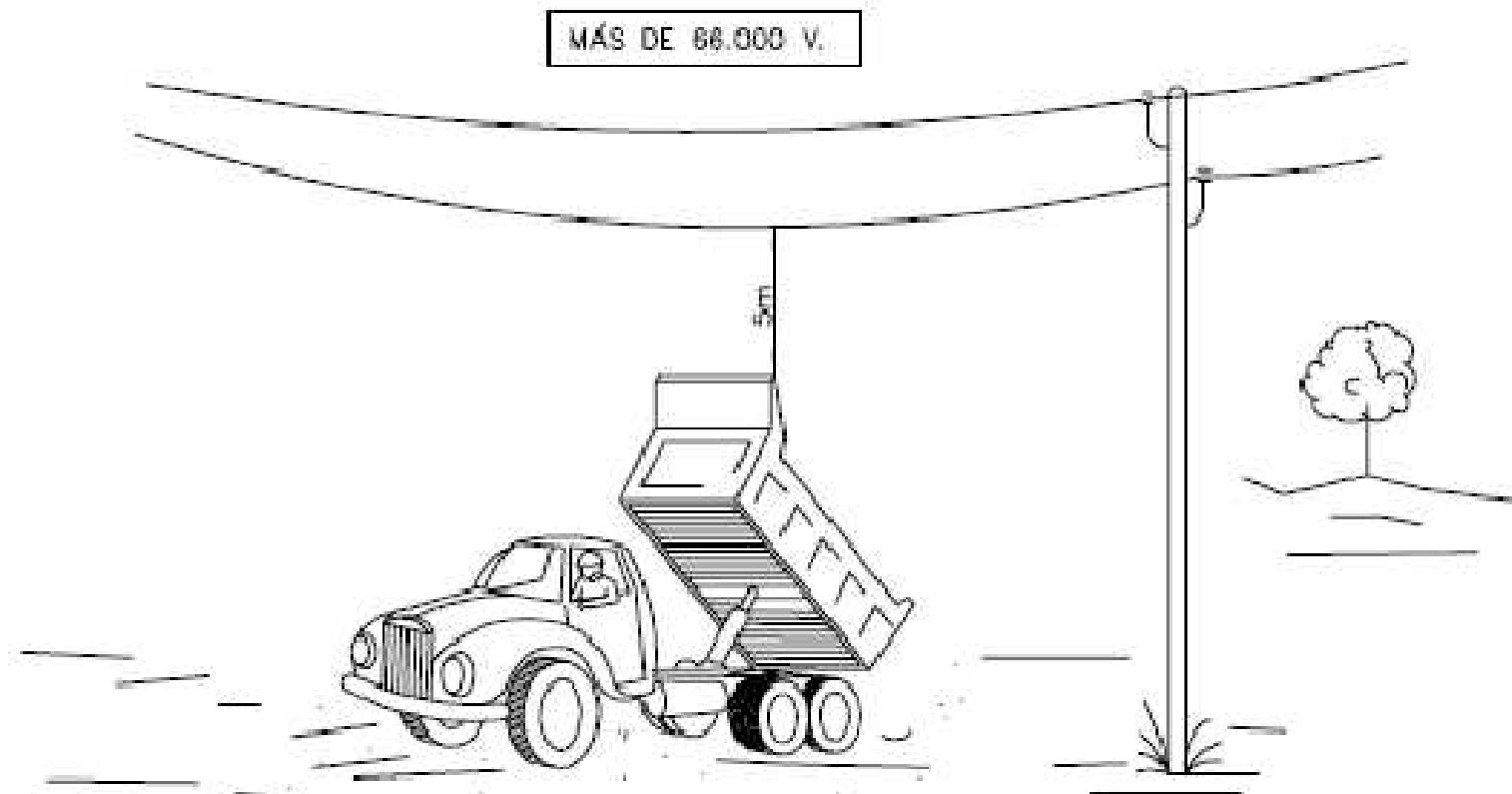
Seguridad y Salud: Protecciones

Hoja 6 de 8

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LÍNEAS
AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION.



- 1- EN NINGÚN CASO DESCienda LENTAMENTE.
- 2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.
- 3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMIÓN LO MÁS LEJOS POSIBLE.



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

N/E

Fecha:

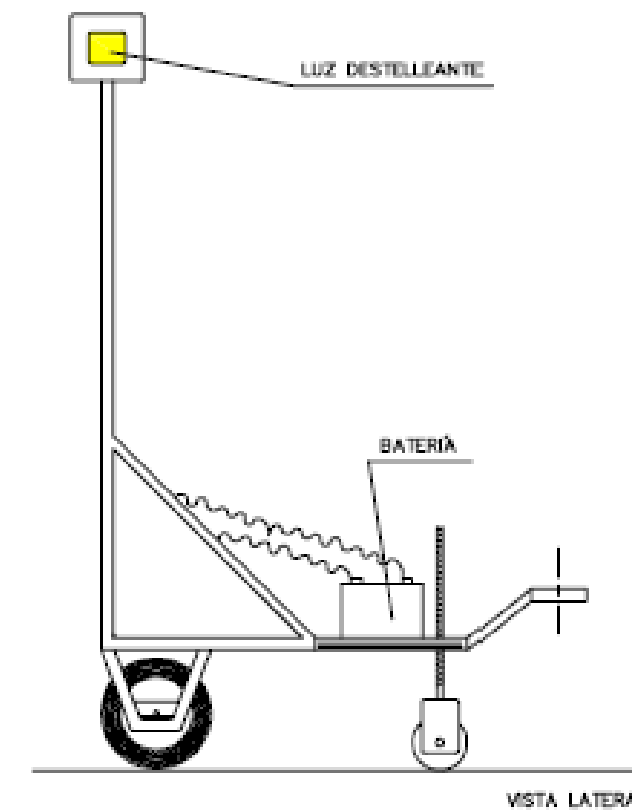
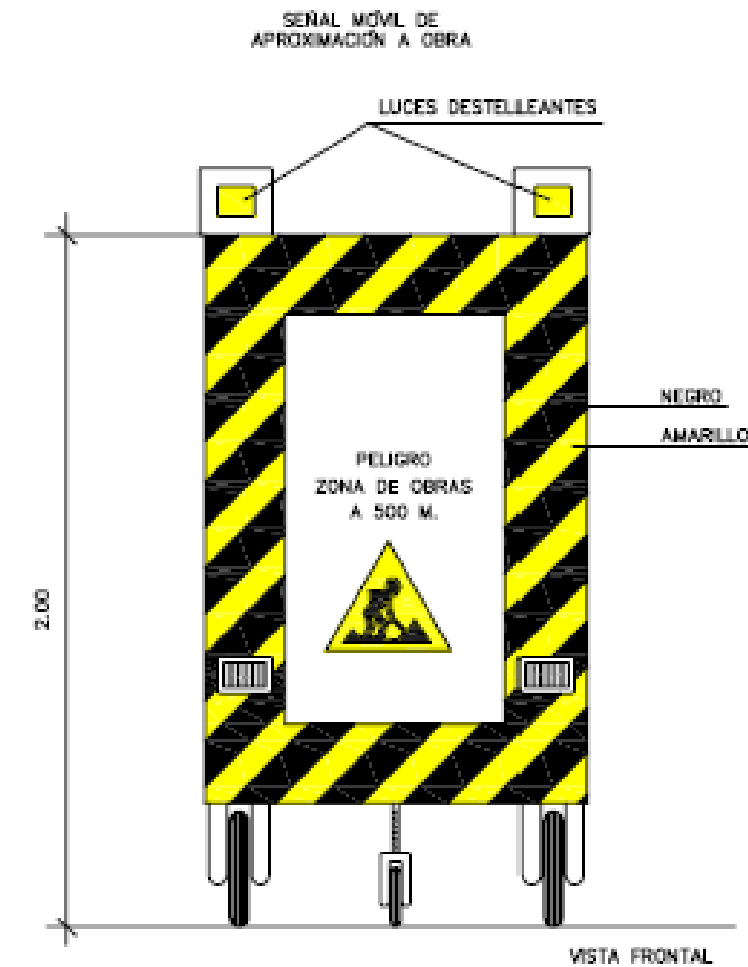
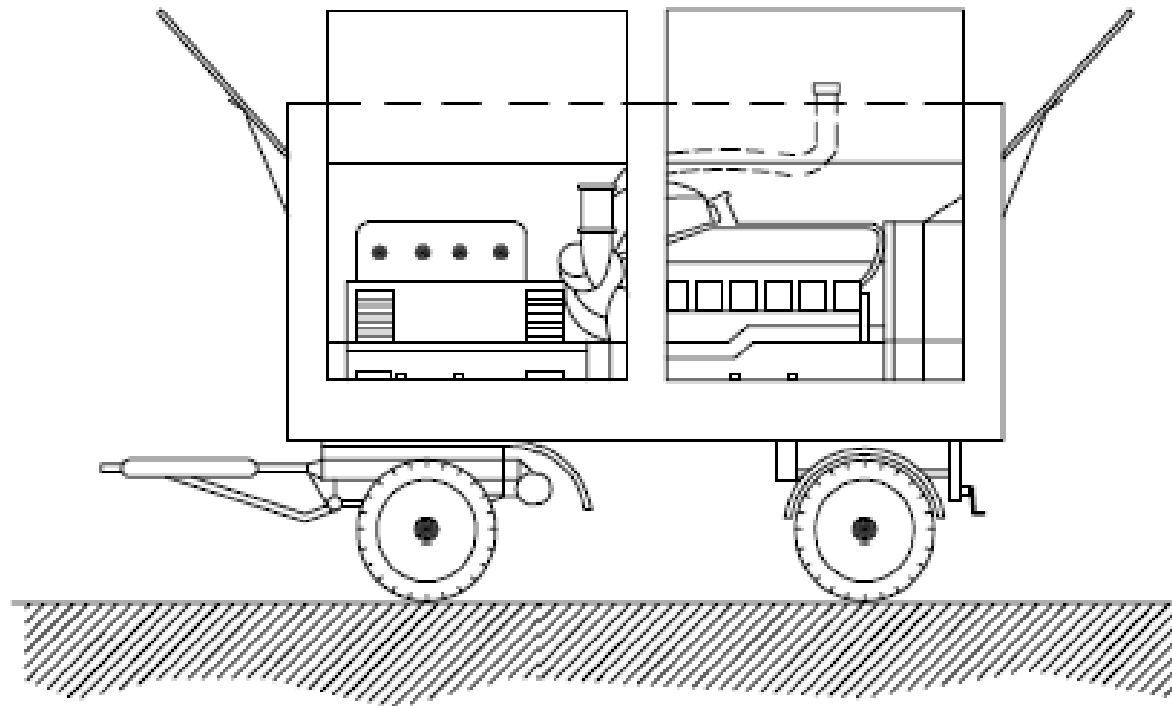
Junio 2014

Título del plano:

**Seguridad y Salud:
Protecciones**

Hoja 7 de 8

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Grupo eléctrico)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

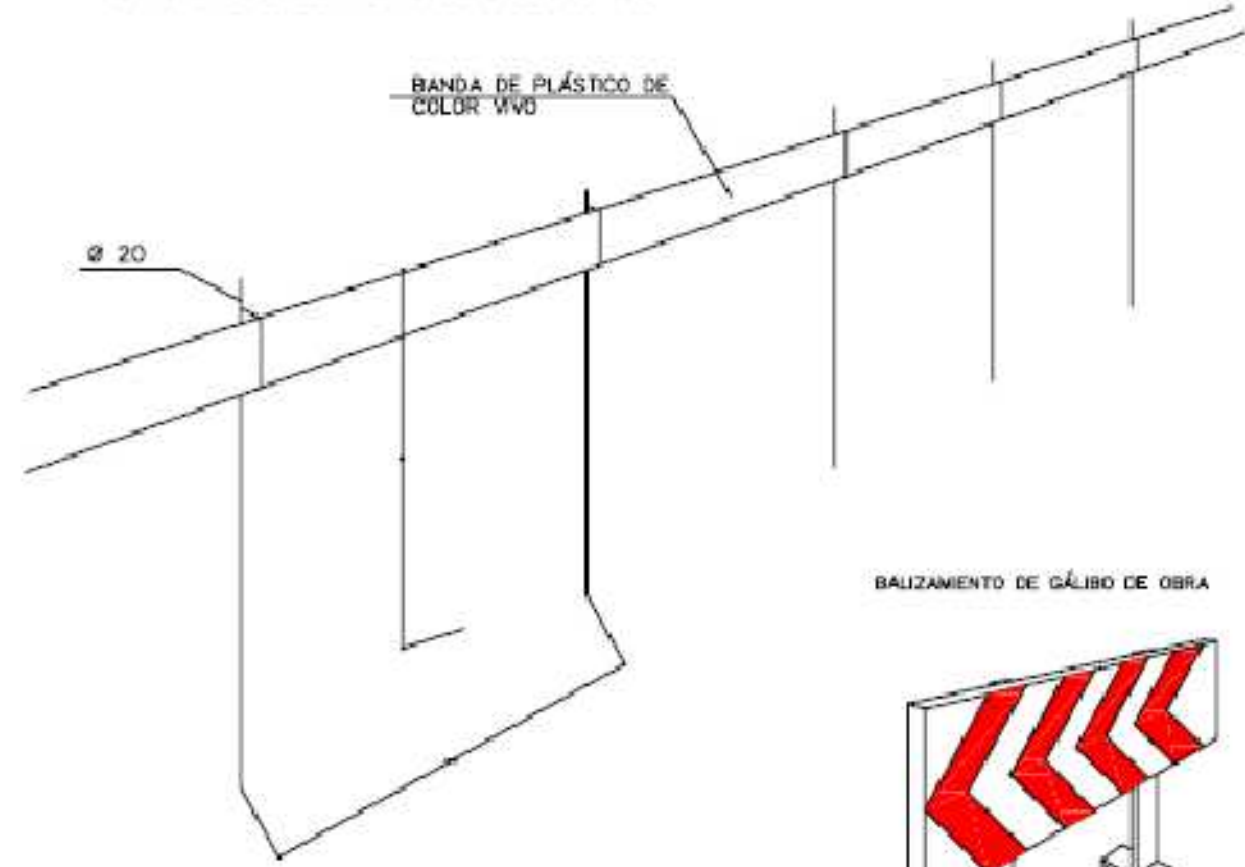
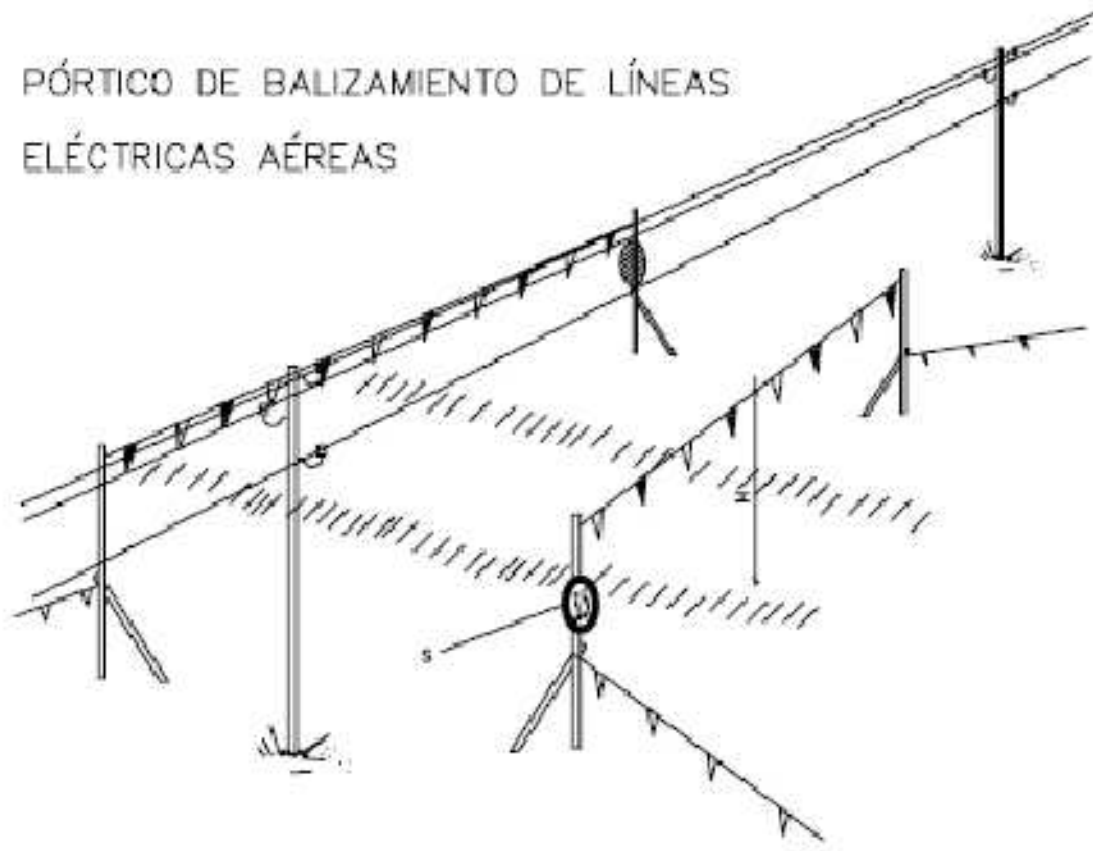
Título del plano:

**Seguridad y Salud:
Protecciones**

Hoja 8 de 8

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

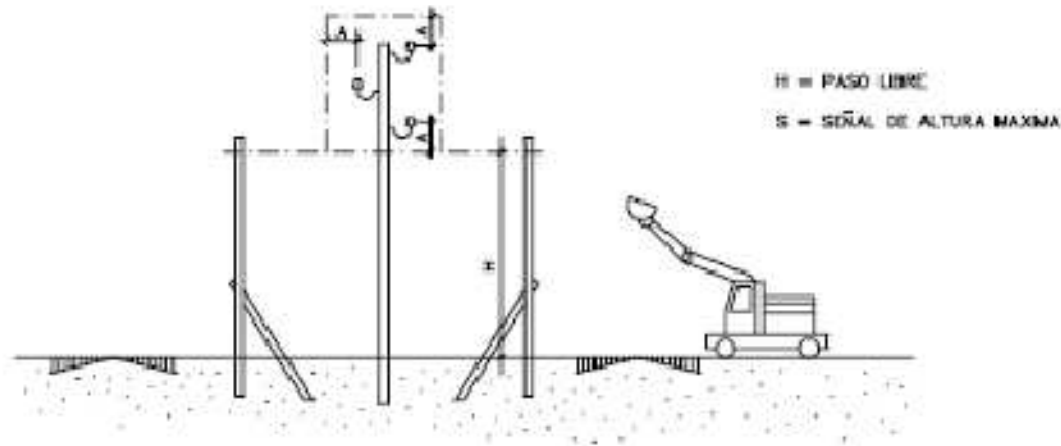
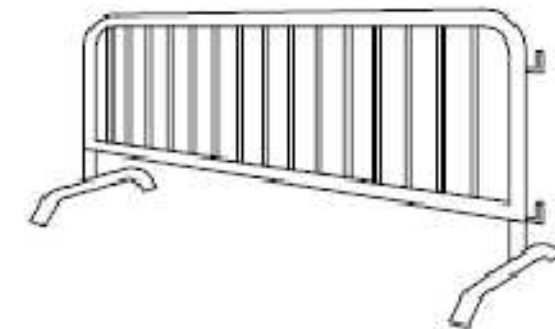


BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA

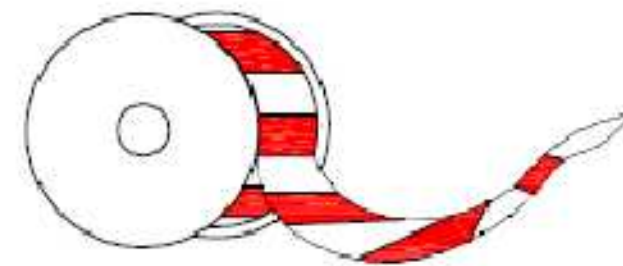


VALLAS DESVIO TRÁFICO

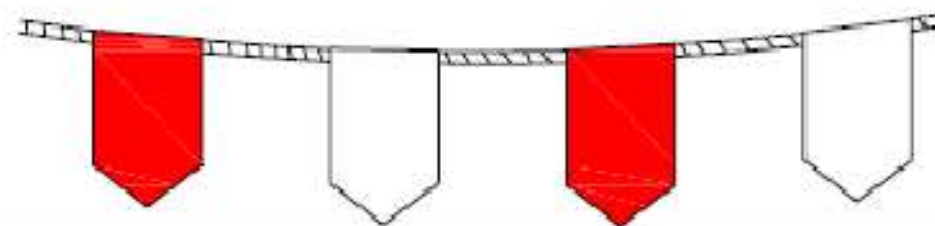
VALLAS DESVIO TRÁFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDÓN BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

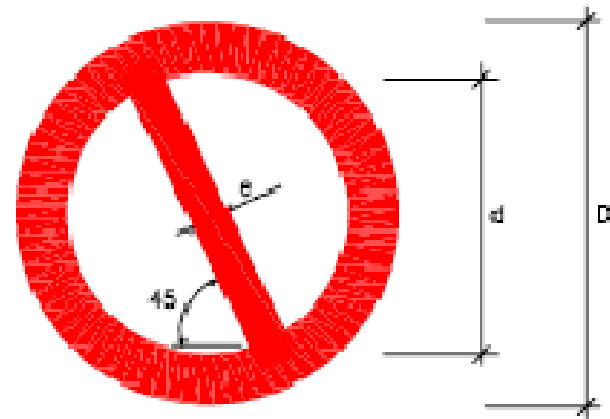
Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud: Señalización y Balizamiento

Hoja 1 de 5



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y ILLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAJAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud:
Señalización y Balizamiento

Hoja 2 de 5

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO








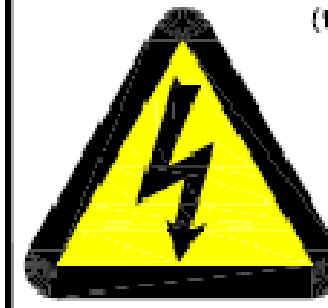
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)







(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUIEBRADA (SIMBOLO N 5035 DE LA PUBLICACION 4179 DE LA CD)(UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA IPESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

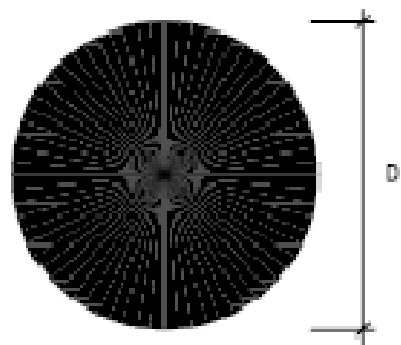
Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud:
Señalización y Balizamiento

Hoja 3 de 5

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO

POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIÑO DE ADMIRACION	CABEZA PROMSTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROMSTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA IPROMSTA DE CASCO	CABEZA PROMSTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

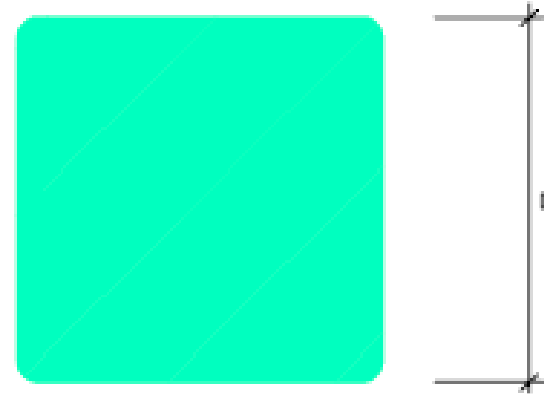
Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud:
Señalización y Balizamiento


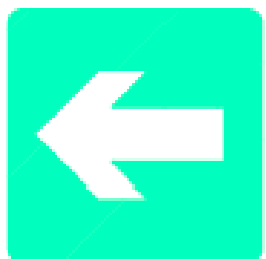
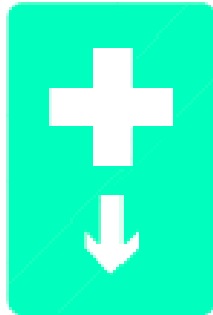
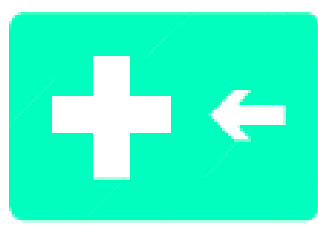
Hoja 4 de 5

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

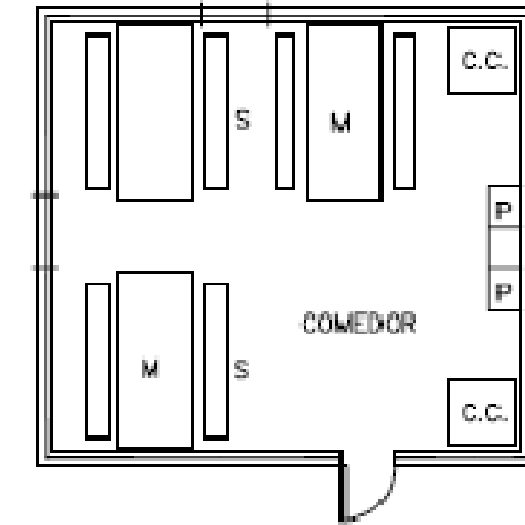
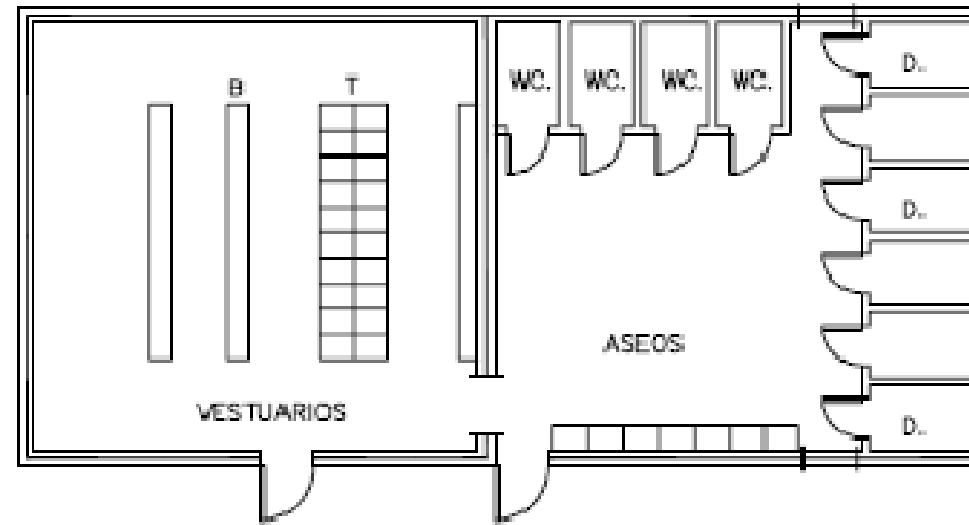
Seguridad y Salud:
Señalización y Balizamiento

Hoja 5 de 5

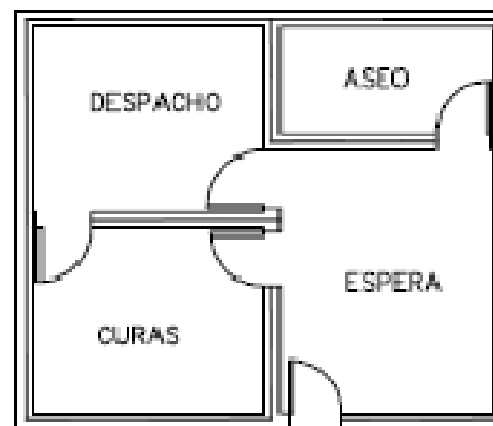
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO

LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



BOTIQUIN



ESCUELA TÉCNICA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Grado en Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:

Título del proyecto:

Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)

Escala:

N/E

Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

Seguridad y Salud: Higiene e instalación tipo

Hoja 1 de 1



3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



1. LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA

Normas generales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 19 de septiembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Instrumento de ratificación de 26 de julio de 1985, del Convenio número 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo, adoptado en Ginebra el 22 de junio de 1981.
- RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (arts. 4 l.b), 5 b), 6, 19, 34, 36, 64 y 68).
- RD 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (BOE 17/07/98).
- Resolución de 23 de julio de 1998 por la que se ordena la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el acuerdo Administración – Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales en la Administración General del Estado.
- RD 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE 04/07/97).
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25/10/97).
- RD 780/1998, de 30 de abril de 1998 (BOE 01/05/98), por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

- RD 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal por los trabajadores por cuenta propia.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 19/10/06)
- RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 25/08/07, con correcciones en BOE 12/09/07).

Seguridad social

- RD Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (arts. 67 a 69, 115, 116, 123 y 195 a 197).

Mutuas

- Orden de 22 de abril de 1997, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (BOE 24/04/97).
- Resolución de 22 de diciembre de 1998, por la que se determinan los criterios a seguir en reafición con la compensación de costes prevista en el artículo 10 de la Orden de 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.

Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.



Incendios

- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Máquinas

- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, modificado por RD 56/1995, de 20 de enero, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- RD 1495/1986, de 26 de mayo, modificado por RD 830/1991, de 24 de mayo (BOE 31/05/91), que aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

Señalización de seguridad y salud

- RD 485/1997, de 14 de abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. (92/58/CEE)
- Instrucción de Carreteras 8.3-IC, de señalización, balizamiento y defensa de obras.

Electricidad

- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21/06/01).
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Equipos de trabajo

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, modificado por RD 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (89/655/CEE).

Manipulación manual de cargas

- RD 487/1997, de 14 de abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE 23/04/97).

Ruido

- RD 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.

Vibraciones

- RD 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 05/11/05).
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

Equipos de protección individual

- RD 1470/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE 12/06/97).

2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.
- Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.



Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.

2.2. CASCOS DE PROTECCIÓN

Exigencias de comportamiento

- Absorción de impactos: caída de un percutor con cabeza semiesférica de 5kg de masa desde 1m de altura. La fuerza transmitida a la cabeza de prueba será inferior a 5kN.
- Resistencia a la perforación: caída de un percutor con cabeza puntiaguda de 3kg de masa desde 1m de altura. La punta del punzón no debe tocar la cabeza de prueba.
- Resistencia a la llama: aplicación durante 10s de una llama de propano. Los materiales expuestos a la llama no deberán arder 5s una vez retirada la misma.
- Puntos de anclaje del barboquejo: deben resistir una fuerza de tracción <150N y ceder al aplicar una fuerza >250N.
- Aislamiento eléctrico.
- Deformación lateral: la deformación lateral máxima no excederá de 40mm y la deformación lateral residual no excederá de 15mm después de aplicar una fuerza incrementada hasta 430N.

2.3. PROTECCIÓN DEL OÍDO

Exigencias de comportamiento

- Regulabilidad
- Rotación de casquetes: el contacto entre las almohadillas de la orejera y el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario debe ser continuo, de tal manera que se asegure una barrera ininterrumpida entre los perímetros interno y externo de las almohadillas.
- Fuerza ejercida por el arnés: la fuerza ejercida por el arnés sobre el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario, no debe sobrepasar 14N.
- Presión de las almohadillas: la presión ejercida por el arnés sobre el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario, no debe ser superior a 4500Pa.
- Resistencia al deterioro en caso de caída: después de dejar caer la orejera desde 1.5m de altura sobre una placa de acero, el EPI no deberá resquebrajarse. En caso de que alguno de los componentes del EPI se desprenda de él, no será necesario el empleo de ningún tipo de herramienta ni tampoco la sustitución de la pieza por una nueva para volver a acoplarlo correctamente.
- Variación de la fuerza ejercida por el arnés: la fuerza del arnés no debe variar más del 20% con respecto a la fuerza medida originalmente, después de haber sometido las orejeras a los siguientes acondicionamientos:

- Abrir y cerrar la orejera mil veces, con un ritmo entre 10 y 12 ciclos y separando los casquetes hasta un máximo de 200mm.
- Sumergir las orejeras durante 24h en agua a una temperatura constante de 50°C.

- Pérdida de inserción: las desviaciones típicas que presente la orejera no deben resultar superiores, por una parte, a 4.0Db en al menos cuatro bandas de tercio de octava contiguas y, por otra parte, a 7.0dB en cada una de las bandas de tercio de octava.
- Pérdida de inserción: las desviaciones típicas que presente la orejera no deben resultar superiores, por una parte, a 4.0Db en al menos cuatro bandas de tercio de octava contiguas y, por otra parte, a 7.0dB en cada una de las bandas de tercio de octava.
- Resistencia a las fugas: las almohadillas rellenas de líquido no deben presentar fugas cuando se les aplica una carga vertical de 28N durante 15 minutos.
- Inflamabilidad: se aplica sobre diversos puntos de la orejera una varilla de acero calentada previamente a 650°C y se valora que ninguna parte de la orejera arda o permanezca incandescente después de ser retirada la varilla caliente.
- Atenuación mínima: los valores Mf-Sf que caracterizan a las orejeras no deben ser inferiores a los dados en la tabla siguiente. Mf representa los valores medios de atenuación que presenta la orejera en cada una de las frecuencias de ensayo y Sf las desviaciones típicas.

F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
(Mf-Sf)	5	8	10	12	12	12

2.4. CALZADO

Calzado de seguridad

Será de aplicación la Norma UNE-EN 345.

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Estará equipado con topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

Calzado impermeable.

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.



2.5. GUANTES DE PROTECCIÓN

Deberán cumplir las siguientes prestaciones:

- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia al corte por cuchilla.
- Resistencia al desgarro.
- Resistencia a la perforación.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

2.6. CINTURONES DE SEGURIDAD

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, se ajustarán a las características definidas en la MT-13 (B.O.E. 02/09/1977) para cinturones de sujeción, la MT-21 (B.O.E. 16/03/1981) para cinturones de suspensión o MT-22 (B.O.E. 17/05/1981) para cinturones de caída.

2.7. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

2.8. MASCARILLAS ANTIPOLVO

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

2.9. EQUIPO DE SOLDADURA

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador.

La pantalla se ajustará a la MT-3 (B.O.E. 02/09/1975).

Los oculares se ajustarán a la MT-18 (B.O.E. 07/02/1979).

Los cubrefiltros y antecristales de la pantalla se ajustarán a la MT-18 (B.O.E. 07/02/1979).

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación, serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.

3. PROTECCIÓN COLECTIVA

3.1. VALLAS DE PROTECCIÓN

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2.5 m. a 3.0 m. y menores verticales, de 0.9 m. a 1.1 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.2. BARANDILLAS

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por una larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

3.3. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.4. ELEMENTOS ELÉCTRICOS

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés electromagnéticos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.



Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0.5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Tomas de tierra

Las tomas de tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

3.5. EXTINTORES

Calidad

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de extintores de polvo polivalente, dadas las características de la obra a construir, y su distribución por ubicación será la siguiente:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- En cada máquina.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una Normas de seguridad para la instalación y uso.

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

3.6. SEÑALES DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Las señales de seguridad estarán de acuerdo con la Normativa Vigente Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (BOE 23/04/97).

La señalización provisional de obras, viene regulada oficialmente por la Norma 8.3.1.C. de Septiembre de 1.987.

No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la carretera, en caso de estar ésta abierta al tráfico, si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición por las presentes normas.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

En la aplicación de los esquemas de señalización, el Contratista vendrá obligado de manera especial a observar las siguientes disposiciones:

- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco metros (5 m) de distancia uno del otro.
- Los extremos de dichas zonas deberán a su vez señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.
- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán comportar las bandas prescritas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija.

Las señales serán reflexivas o iluminadas:

- La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de visibilidad reducida, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. Tal lámpara deberá colocarse, además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".



Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.

Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que pertenezca a la zona de obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

El Contratista, además, deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos empleados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al final de las obras.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviaciones del tráfico (flechas a 45º, paneles de balizamiento, etc.) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo.

Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente el hombre con la bandera se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlando, o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de ciento cincuenta metros

(150 m.). Por esta razón debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor.

Al efectuar señales con banderas rojas se utilizan los siguientes métodos de señalización: Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento del tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia adelante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.

Para disminuir la velocidad de los vehículos hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.

Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no requiera una posible reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal.

Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas: Caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.

En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

3.7. OTRAS CONSIDERACIONES

Para evitar caídas de cargas suspendidas, los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.



A mayores de todos los medios de protección ya mencionados, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

La limpieza en la obra se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

4. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Máquinas

Para el empleo y conservación de máquinas se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.

Útiles y herramientas

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

5. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de los siguientes elementos:
 - Inodoro o placa turca, uno por cada 25 operarios.
 - Lavabo corrido con agua fría y caliente, dotados de espejo y jabón.
 - Duchas individuales con agua fría y caliente, uno por cada 10 operarios.
 - Perchas.
- Se dotarán los aseos de secadores de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios se facilitarán medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico.

Existirá, al menos, un inodoro por cada 25 hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario.

6. NORMAS DE SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Excavaciones con medios mecánicos

La forma de ejecución se fijará después de un detenido análisis de características del terreno y de las posibles interferencias.

Se recabará la información relativa a la infraestructura de servicios existentes en el emplazamiento o cercanías de la obra, agua, electricidad, telefonía, telegrafía, carreteras, ferrocarriles, etc., de los Servicios Encargados de los Organismos o Compañías a las que están adscritos aquellos.

Los trabajos que se realicen próximos a árboles que pudieran caer sobre los operarios se realizarán vigilando la estabilidad de éstos.

Cuando aparezca algún elemento de la infraestructura de servicios, cuya existencia no hubiera sido registrada previamente, se suspenderán los trabajos de excavación que pudieran afectar a la estabilidad o integridad de tal elemento, hasta obtener la oportuna identificación del mismo por parte de los Servicios Encargados del Organismo o Compañía de que dependa, y fijar la actuación a seguir.

Se efectuarán frecuentes inspecciones oculares de los taludes, atendiendo a posibles grietas o erosiones, para comprobar el estado de los mismos en cuanto a estabilidad y meteorización.

Se distanciará el acopio de escombros de la coronación de taludes que pueda afectar a su estabilidad para evitar sobrecargas.

Las áreas de excavación estarán señalizadas adecuadamente.

Las dimensiones de la excavación de pozos y zanjas se fijarán de acuerdo con las características del terreno y la profundidad de la misma. Los pozos y zanjas se entibarán.

Los accesos de los trabajadores al fondo de la excavación de pozos y zanjas se realizarán en función de la profundidad de la misma y siempre mediante escaleras.

Los productos excavados en zanjas o pozos se apilarán debidamente distanciados al borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan afectar su estabilidad.

Las circulaciones de vehículos que transporten los productos sobrantes de la excavación no interferirán con las relativas a cualquier otra actividad de la obra.



Los productos de la excavación se regarán convenientemente, siempre que se necesite, para evitar la formación de polvo.

Los vertederos de escombros estarán provistos de topes adecuados para evitar caídas o vuelcos de los vehículos. El orden, la limpieza y el mantenimiento de aquellos serán apropiados para cumplir eficazmente la función asignada.

El sistema de agotamiento se proyectará y aplicará de forma que no ponga en peligro la estabilidad de las paredes y el fondo de la excavación, al producirse arrastres o sifonamientos del terreno, pero de modo que el agua se evacue lo antes posible de aquella.

La instalación eléctrica de los equipos de achique se comprobará con frecuencia, a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos.

El personal ocupado de las tareas de agotamiento conocerá las instrucciones concretas de cómo actuar en caso de emergencia.

Encofrado y desencofrado.

Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que se produzcan obstrucciones en el paso.

Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados se arrancarán o doblarán.

Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que ofrecen garantía para soportar las sollicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida, capaz de ocasionar enganchones o punciones.

El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado y, si las circunstancias lo aconsejan, se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.

Las armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano.

Puesta en obra, vibrado y curado de hormigón.

Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, haya sido efectuada, y están en correcto estado de funcionamiento.

Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.

La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.

El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y disposición acorde de las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya, instrucciones de actuación, horarios de actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.

La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.

Montaje de elementos prefabricados.

La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a partes fijas de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que produzca obstrucciones del paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos.

El estibado de los elementos prefabricados, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento. Se pondrá especial atención para soslayar posibles atrapamientos de las extremidades superiores entre elementos y eslingas.

El operario de la grúa, que aproxime y presente el elemento, tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario que vaya a recibir el elemento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.



El manejo de las piezas prefabricadas se realizará utilizando las protecciones manuales prescritas. La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.

Los dispositivos previstos en el elemento prefabricado, para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios, estarán señalizados adecuadamente.

Los trabajos de montaje se desarrollarán con las líneas eléctricas que pudieran generar riesgo eléctrico, debidamente consignadas.

Los elementos de suspensión de los andamios deberán revisarse al término de cada utilización, sustituyéndolos cuando presenten alguna anomalía.

Maquinaria de elevación y transporte.

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar o arriar lo exijan.

Durante la traslación con carga de grúas automóbiles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.

La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio, se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

Los ganchos para suspensión de cargas estarán dotados de cierre de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

Las grúas no se utilizarán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados o no cuantificables, tales como desencofrados y otros similares.

El estrobo de los elementos a transportar con la grúa se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.

No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúas especialmente concebidos para ello.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

Las verificaciones periódicas y el mantenimiento de cada máquina garantizarán un eficaz funcionamiento de los elementos siguientes:

- Cables, poleas y tambores.
- Mandos y sistemas de parada.
- Motores de maniobras y reductores, con vigilancia de su calentamiento y el de los cojinetes - de árboles.
- Dispositivos limitadores de carga y final de carrera.
- Frenos.
- Las interferencias posibles con instalaciones u otras máquinas se determinarán, atendiendo a los factores siguientes:
 - Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
 - Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobo defectuoso.
 - Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- La observación del movimiento de las cargas, gálidos y distancias de seguridad a líneas eléctricas se vigilará constantemente, sobre todo para aquellas máquinas que admitan traslación de su base.

Los trabajos de carga o descarga de equipos o materiales no se efectuarán debajo de líneas eléctricas o en su proximidad, cuando haya riesgo de contacto o salto de arco eléctrico.

Cuando haya que transportar objetos alargados por debajo de líneas eléctricas se suspenderán siempre y se guiará su desplazamiento mediante cuerdas auxiliares.

7. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL DE OBRA

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de Obra.



Todos los operarios afectos a las obras de la carretera deberán llevar, cuando ésta se halle soportando tráfico, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios.

Por la noche o en cualquier circunstancia con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla. Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de la obra, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

8. SERVICIO DE PREVENCIÓN Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE.

La obra contará con la asistencia del Servicio Técnico de Seguridad de la Empresa para la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.

El Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que puedan requerir su participación.

Se dispondrá de botiquines para primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo.

En caso de accidente, la obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

A este fin se colocará en lugares bien visibles, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar así un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

9. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Se contratará un Vigilante de Seguridad que controle el acceso de personas a la obra.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal, según el art. 35 de la Ley 31/1995.

10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE OBRA

La Administración nombrará a un técnico competente para que asuma las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras según establece el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Este Coordinador 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 contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen los principios de la acción preventiva recogidos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular en las tareas a actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista o modificaciones introducidas.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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 accedan a la obra.

11. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar al entrar en obra, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir

Previamente al comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.



Se impartirán asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos, se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

13. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Plan de Seguridad cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.
- Entregar el Plan de Seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre.
- Notificar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.
- Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones y en el del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el Plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratista o autónomos.

- Montar a tiempo según lo contenido en el Plan de Ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado: las "Instalaciones provisionales para los trabajadores". También mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conociendo de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones.
- Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud en la solución técnico preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

14. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de obra, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al Contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Pontevedra. Igualmente, notificará al Contratista y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización, y a los representantes de los trabajadores.

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



4. PRESUPUESTO



1. MEDICIONES

Código	Descripción	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	Código	Descripción	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES								2. PROTECCIONES COLECTIVAS							
UD001	ud casco de seguridad homologado						30,000	UD022	ud señal normalizada de tráfico						10,000
UD002	ud pantalla de seguridad						4,000	UD023	ud cartel indicativo de riesgo						10,000
UD003	ud gafa antipolvo y anti-impactos							UD024	ud cartel indicativo de riesgo						5,000
UD004	ud mascarilla						10,000	UD025	ud MI. de cordón de balizamiento				32,000		32,000
UD005	ud filtro para mascarilla						20,000	UD026	ud valla normalizada						10,000
UD006	ud protector auditivo						10,000	UD027	ud baliza luminosa intermitente						8,000
UD007	ud mono o buzo de trabajo						20,000	UD028	ud MI. de barandilla de protección				15,000		7,000
UD008	ud impermeable						20,000	UD029	ud jalón de señalización						10,000
UD009	ud mandil de cuero para soldador						10,000	UD030	m2 M2 de red horizontal						10,000
UD010	ud par de manguitos para soldador						5,000	UD031	ud topes para camión exc.						8,000
UD011	ud gafa para oxicorte						10,000	UD032	H camión de riego				20		2,000
UD012	ud par de polainas para soldador						5,000	UD033	H mano de obra de señalista				15		15,000
UD013	ud par de guantes para soldador						5,000	UD051	H mano de obra de brigada de seguridad				20		10,000
UD014	ud par de guantes de goma finos						40,000								
UD015	ud par de guantes de cuero						9,000								
UD016	ud par de guantes dieléctricos						9,000								
UD017	ud par de botas impermeables						15,000								
UD018	ud par de botas de seguridad de lona						9,000								
UD019	ud par de botas de seguridad de cuero						9,000								
UD020	ud par de botas de seguridad						9,000								
UD021	ud chaleco reflectante						12,000								



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



Código	Descripción	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	Código	Descripción	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES	CANTIDAD
3.	EXTINCIÓN DE INCENDIOS			4.	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
UD035	ud extintor de polvo polivalente		8,000	UD036	ud instalación		1,000
				UD037	ud interruptor diferencial		5,000



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



Código	Descripción	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	Código	Descripción	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES	CANTIDAD
5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
UD039	ud mes de alquiler de barracón		10,000	UD052	ud botiquín instalado		2,000
UD040	ud mesa melanina 10 personas		3,000	UD053	ud reposición material sanitario		2,000
UD041	ud banco propileno 5 personas		10,000	UD054	ud reconocimiento médico		10,000
UD042	ud caliente comidas		8,000				
UD043	ud radiador de infrarrojos		5,000				
UD045	ud acometida general		1,000				
UD048	ud taquilla metálica		10,000				
UD061	H mano de obra de personal de limpieza	20,000	20,000				



Código	Descripción	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES	CANTIDAD
7. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
UD055	ud Ud. de reunión bimestral		6,000
UD056	ud H. de formación	10,000	10,000

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



2. CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES					UD012	ud	par de polainas para soldador		8,92
UD001	ud	casco de seguridad homologad	DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10	UD013	ud	par de guantes para soldador	OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,00
UD002	ud	pantalla de seguridad	DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	17,65	UD014	ud	par de guantes de goma finos	TRES EUROS con CERO CÉNTIMOS	1,75
UD003	ud	gafa antipolvo y anti-impactos	QUINCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	15,00	UD015	ud	par de guantes de cuero	UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,31
UD004	ud	maskarilla	VENTITRÉS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,65	UD016	ud	par de guantes dieléctricos	ONCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	25,27
UD005	ud	filtro para maskarilla	DOS EUROS con CERO CÉNTIMOS	2,00	UD017	ud	par de botas impermeables	VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	18,00
UD006	ud	protector auditivo	QUINCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	15,00	UD018	ud	par de botas de seguridad de lona	DIECIOCHO EUROS con CERO CÉNTIMOS	30,82
UD007	ud	mono o buzo de trabajo	TREINTA Y TRES EUROS con CERO CÉNTIMOS	33,00	UD019	ud	par de botas de seguridad de cuero	TREINTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	25,00
UD008	ud	impermeable	DOCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	12,00	UD020	ud	par de botas de seguridad	VEINTICINCO EUROS con CERO CÉNTIMOS	58,00
UD009	ud	mandil de cuero para soldador	QUINCE EUROS con CERO CENTIMOS	15,00	UD021	ud	chaleco reflectante	CINCUENTA Y OCHO EUROS con CERO CÉNTIMOS	15,00
UD010	ud	par de manguitos para soldador	DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,62				QUINCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	
UD011	ud	gafa para oxicorte	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	5,50					



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
2. PROTECCIONES COLECTIVAS					3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
UD022	ud	señal normalizada de tráfico		20,76	UD035	ud	extintor de polvo polivalente		87,05
			VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS		
UD023	ud	cartel indicativo de riesgo		19,60					
			DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
UD024	ud	cartel indicativo de riesgo		10,00					
			DIEZ EUROS con CERO CÉNTIMOS						
UD025	ud	MI. de cordón de balizamiento		6,10					
			SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
UD026	ud	valla normalizada		31,78					
			TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
UD027	ud	baliza luminosa intermitente		206,89					
			DOSCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
UD028	ud	MI. de barandilla de protección		16,68					
			DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
UD029	ud	jalón de señalización		31,48					
			TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
UD030	m2	M2 de red horizontal		14,80					
			CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
UD031	ud	topes para camión exc.		27,72					
			VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
UD032	H	camión de riego		80,96					
			OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
UD033	H	mano de obra de señalista		34,92					
			TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
UD051	H	mano de obra de brigada de seguridad		43,58					
			CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA					5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
UD036	ud	instalación		491,29	UD039	ud	mes de alquiler de barracón		209,76
			CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					DOSCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
UD037	ud	interruptor diferencial		175,50	UD040	ud	mesa melanina 10 personas		274,71
			CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
					UD041	ud	banco propileno 5 personas		105,53
								CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
					UD042	ud	calienta comidas		119,50
								CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
					UD043	ud	radiador de infrarrojos		73,75
								SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
					UD045	ud	acometida general		305,60
								TRESCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
					UD048	ud	taquilla metálica		28,00
								VEINTIOCHO EUROS con CERO CÉNTIMOS	
					UD061	H	mano de obra de personal de limpieza		35,00
								TREINTA Y CINCO EUROS con CERO CÉNTIMOS	



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					7. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
UD052	ud	botiquín instalado		50,00	UD055	ud	Ud. de reunión bimestral		350,00
			CINCUENTA EUROS con CERO CÉNTIMOS					TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CERO CÉNTIMOS	
UD053	ud	reposición material sanitario		270,00	UD056	ud	H. de formación		28,00
			DOSCIENTOS SETENTA EUROS con CERO CÉNTIMOS					VEINTIOCHO EUROS con CERO CÉNTIMOS	
UD054	ud	reconocimiento médico		96,59					
			NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



3. CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				UD008	ud	impermeable	
						Suma la partida	11,28
						Costes indirectos.... 6,00%	0,72
						TOTAL PARTIDA	12,00
UD001	ud	casco de seguridad homologado		UD009	ud	mandil de cuero para soldador	
						Suma la partida	14,10
						Costes indirectos.... 6,00%	0,9
						TOTAL PARTIDA	15,00
						Suma la partida	1,97
						Costes indirectos.... 6,00%	0,13
						TOTAL PARTIDA.....	2,10
UD002	ud	pantalla de seguridad		UD010	ud	par de manguitos para soldador	
						Suma la partida	2,46
						Costes indirectos.... 6,00%	0,16
						TOTAL PARTIDA	2,62
						Suma la partida	16,65
						Costes indirectos.... 6,00%	1,00
						TOTAL PARTIDA.....	17,65
UD003	ud	gafa antipolvo y anti-impactos		UD011	ud	gafa para oxicorte	
						Suma la partida	5,17
						Costes indirectos.... 6,00%	0,33
						TOTAL PARTIDA	5,50
						Suma la partida	14,10
						Costes indirectos.... 6,00%	0,90
						TOTAL PARTIDA.....	15,00
UD004	ud	mascarilla		UD012	ud	par de polainas para soldador	
						Suma la partida	8,38
						Costes indirectos.... 6,00%	0,53
						TOTAL PARTIDA	8,92
						Suma la partida	22,31
						Costes indirectos.... 6,00%	1,34
						TOTAL PARTIDA.....	23,65
UD005	ud	filtro para mascarilla		UD013	ud	par de guantes para soldador	
						Suma la partida	2,82
						Costes indirectos.... 6,00%	0,18
						TOTAL PARTIDA	3,00
						Suma la partida	1,88
						Costes indirectos.... 6,00%	0,12
						TOTAL PARTIDA.....	2,00
UD006	ud	protector auditivo		UD014	ud	par de guantes de goma finos	
						Suma la partida	1,65
						Costes indirectos.... 6,00%	0,10
						TOTAL PARTIDA	1,75
						Suma la partida	14,10
						Costes indirectos.... 6,00%	0,90
						TOTAL PARTIDA.....	15,00
UD007	ud	mono o buzo de trabajo		UD015	ud	par de guantes de cuero	
						Suma la partida	10,67
						Costes indirectos.... 6,00%	0,64
						TOTAL PARTIDA	11,31
						Suma la partida	31,02
						Costes indirectos.... 6,00%	1,98
						TOTAL PARTIDA.....	33,00



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
UD016	ud	par de guantes dieléctricos		2. PROTECCIONES COLECTIVAS				
		Suma la partida	23,76					
		Costes indirectos.... 6,00%	1,51	UD022	ud	señal normalizada de tráfico		
		TOTAL PARTIDA.....	25,27					
UD017	ud	par de botas impermeables				Suma la partida	19,52	
		Suma la partida	16,92			Costes indirectos.... 6,00%	1,24	
		Costes indirectos.... 6,00%	1,08			TOTAL PARTIDA	20,76	
		TOTAL PARTIDA.....	18,00	UD023	ud	cartel indicativo de riesgo		
UD018	ud	par de botas de seguridad de lona				Suma la partida	18,49	
		Suma la partida	29,08			Costes indirectos.... 6,00%	1,11	
		Costes indirectos.... 6,00%	1,74			TOTAL PARTIDA	19,60	
		TOTAL PARTIDA.....	30,82	UD024	ud	cartel indicativo de riesgo		
UD019	ud	par de botas de seguridad de cuero				Suma la partida	9,40	
		Suma la partida	18,26			Costes indirectos.... 6,00%	0,6	
		Costes indirectos.... 6,00%	1,17			TOTAL PARTIDA	10,00	
		TOTAL PARTIDA.....	25,00	UD025	ud	Ml. de cordón de balizamiento		
UD020	ud	par de botas de seguridad				Suma la partida	5,75	
		Suma la partida	54,52			Costes indirectos.... 6,00%	0,35	
		Costes indirectos.... 6,00%	3,48			TOTAL PARTIDA	6,10	
		TOTAL PARTIDA.....	58,00	UD026	ud	valla normalizada		
UD021	ud	chaleco reflectante				Suma la partida	29,88	
		Suma la partida	14,10			Costes indirectos.... 6,00%	1,90	
		Costes indirectos.... 6,00%	0,9			TOTAL PARTIDA	31,78	
		TOTAL PARTIDA.....	15,00	UD027	ud	baliza luminosa intermitente		
						Suma la partida	194,47	
						Costes indirectos.... 6,00%	12,41	
						TOTAL PARTIDA	206,89	
				UD028	ud	Ml. de barandilla de protección		
						Suma la partida	15,68	
						Costes indirectos.... 6,00%	1,00	
						TOTAL PARTIDA	16,68	



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
UD029	ud	jalón de señalización					
		Suma la partida	29,60				
		Costes indirectos.... 6,00%	1,88				
		TOTAL PARTIDA.....	31,48				
UD030	m2	M2 de red horizontal					
		Suma la partida	13,96			Suma la partida	81,82
		Costes indirectos.... 6,00%	0,84			Costes indirectos.... 6,00%	5,22
		TOTAL PARTIDA.....	14,80			TOTAL PARTIDA	87,05
UD031	ud	topes para camión exc.					
		Suma la partida	26,05				
		Costes indirectos.... 6,00%	1,06				
		TOTAL PARTIDA.....	27,72				
UD032	H	camión de riego					
		Suma la partida	76,10				
		Costes indirectos.... 6,00%	4,85				
		TOTAL PARTIDA.....	80,96				
UD033	H	mano de obra de señalista					
		Suma la partida	32,82				
		Costes indirectos.... 6,00%	2,09				
		TOTAL PARTIDA.....	34,92				
UD051	H	mano de obra brigada de seguridad					
		Suma la partida	40,96				
		Costes indirectos.... 6,00%	2,61				
		TOTAL PARTIDA.....	43,58				

3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

UD035 ud extintor de polvo polivalente

Suma la partida 81,82
 Costes indirectos.... 6,00% 5,22
TOTAL PARTIDA 87,05



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA				5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
UD036	ud	instalación		UD039	ud	mes de alquiler de barracón	
		Suma la partida	461,81			Suma la partida	197,17
		Costes indirectos.... 6,00%	29,47			Costes indirectos.... 6,00%	12,58
		TOTAL PARTIDA.....	491,29			TOTAL PARTIDA	209,76
UD037	ud	interruptor diferencial		UD040	ud	mesa melanina 10 personas	
		Suma la partida	164,97			Suma la partida	259,16
		Costes indirectos.... 6,00%	10,53			Costes indirectos.... 6,00%	15,55
		TOTAL PARTIDA.....	175,50			TOTAL PARTIDA	274,71
				UD041	ud	banco propileno 5 personas	
						Suma la partida	99,19
						Costes indirectos.... 6,00%	6,33
						TOTAL PARTIDA	105,53
				UD042	ud	calienta comidas	
						Suma la partida	112,33
						Costes indirectos.... 6,00%	7,17
						TOTAL PARTIDA	119,50
				UD043	ud	radiador de infrarrojos	
						Suma la partida	69,32
						Costes indirectos.... 6,00%	4,42
						TOTAL PARTIDA	73,75
				UD045	ud	acometida general	
						Suma la partida	287,26
						Costes indirectos.... 6,00%	18,33
						TOTAL PARTIDA	305,60
				UD048	ud	taquilla metálica	
						Suma la partida	26,32
						Costes indirectos.... 6,00%	1,68
						TOTAL PARTIDA	28,00



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
UD061	H	mano de obra de personal de limpieza		6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
		Suma la partida	32,90	UD052	ud	botiquín instalado		
		Costes indirectos.... 6,00%	2,10					
		TOTAL PARTIDA.....	35,00					
						Suma la partida	47,00	
						Costes indirectos.... 6,00%	3,00	
						TOTAL PARTIDA	50,00	
				UD053	ud	reposición material sanitario		
						Suma la partida	253,80	
						Costes indirectos.... 6,00%	16,20	
						TOTAL PARTIDA	270,0	
				UD054	ud	reconocimiento médico		
						Suma la partida	90,79	
						Costes indirectos.... 6,00%	5,79	
						TOTAL PARTIDA	96,59	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
7. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
UD055	ud	Ud. de reunión bimestral	
		Suma la partida	329,00
		Costes indirectos.... 6,00%	21,00
		TOTAL PARTIDA.....	350,00
UD056	ud	H. de formación	
		Suma la partida	26,32
		Costes indirectos.... 6,00%	1,68
		TOTAL PARTIDA.....	28,00

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



4. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES					UD021	ud chaleco reflectante	12,000	15,00	180,00
UD001	ud casco de seguridad homologado	30,000	2,10	63,00	TOTAL CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES				
UD002	ud pantalla de seguridad	4,000	17,65	70,60	4.842,81				
UD003	ud gafa an.pol. y anti-impactos	8,000	15,00						
1200,00									
UD004	ud mascarilla	10,000	23,65	236,50					
UD005	ud filtro para mascarilla	20,000	2,00	40,00					
UD006	ud protector auditivo	10,000	15,00	150,00					
UD007	ud mono o buzo de trabajo	20,000	33,00	660,00					
UD008	ud impermeable	20,000	12,00	240,00					
UD009	ud mandil de cuero para soldador	10,000	15,00	15,00					
UD010	ud par de manguitos para soldador	5,000	2,62	13,01					
UD011	ud gafa para oxicorte	10,000	5,50	55,50					
UD012	ud par de polainas para soldador	5,000	8,92	44,60					
UD013	ud par de guantes para soldador	5,000	3,00	15,00					
UD014	ud par de guantes de goma finos	40,000	1,75	70,00					
UD015	ud par de guantes de cuero	9,000	11,31	101,79					
UD016	ud par de guantes dieléctricos	9,000	25,27	227,43					
UD017	ud par de botas impermeables	15,000	18,00	270,00					
UD018	ud par de botas de seguridad de lona	9,000	30,82	277,38					
UD019	ud par de botas de seguridad de cuero	9,000	25,00	225,00					
UD020	ud par de botas de seguridad	9,000	58,00	522,00					



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2. PROTECCIONES COLECTIVAS					3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
UD022	ud señal normalizada de tráfico	10,000	20,76	207,60	UD035	ud extintor de polvo polivalente	8,000	87,05	700,00
UD023	ud cartel indicativo de riesgo	10,000	19,60	196,00	<u>TOTAL CAPÍTULO 3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS</u> 700,00				
UD024	ud cartel indicativo de riesgo	5,000	10,00	50,00					
UD025	ud MI. de cordón de balizamiento	32,000	6,10	195,20					
UD026	ud valla normalizada	10,000	31,78	3.158,12					
UD027	ud baliza luminosa intermitente	8,000	206,89	1655,84					
UD028	ud MI. de barandilla de protección	7,000	16,68	116,76					
UD029	ud jalón de señalización	10,000	31,48	310,48					
UD030	m2 M2 de red horizontal	10,000	14,80	148,00					
UD031	ud topes para camión exc.	8,000	27,72	222,84					
UD032	H camión de riego	2,000	80,96	161,92					
UD033	H mano de obra de señalista	15,000	34,92	523,80					
UD051	H mano de obra de brigada de seguridad	10,000	43,58	435,8					
<u>TOTAL CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS</u>				7.382,70					



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA					5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
UD036	ud instalación	1,000	491,29	491,29	UD039	ud mes de alquiler de barracón	10,000	209,76	2.090,7
UD037	ud interruptor diferencial	5,000	175,50	875,50	UD040	ud mesa melanina 10 personas	3,000	274,71	824,13
<u>TOTAL CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</u>				<u>1366,29</u>	UD041	ud banco propileno 5 personas	10,000	105,53	1050,30
					UD042	ud caliente comidas	8,000	119,50	956,00
					UD043	ud radiador de infrarrojos	5,000	73,75	442,50
					UD045	ud acometida general	1,000	305,60	305,60
					UD048	ud taquilla metálica	10,000	28,00	280,00
					UD061	H mano de obra de personal de limpieza	20,000	35,00	700,00
					<u>TOTAL CAPÍTULO 5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</u>				<u>6.650,30</u>



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					7. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
UD052	ud botiquín instalado	2,000	50,00	100,00	UD055	ud Ud. de reunión bimestral	6,000	350,00	2100,00
UD053	ud reposición material sanitario	2,000	270,00	540,00	UD056	ud H. de formación	10,000	28,00	280,00
UD054	ud reconocimiento médico	10,000	96,59	960,59	TOTAL CAPÍTULO 7. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				2.380,00
TOTAL CAPÍTULO 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.600,00	TOTAL 24.824,26				

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



RESUMEN PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	424.077,78	16,87
2	AFIRMADO	1.347.954,30	53,64
3	DRENAJE	125.074,50	4,98
4	ACERAS	331.807,55	13,20
5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	7.565,09	0,30
6	ILUMINACIÓN	225.849,58	8,99
7	SEGURIDAD Y SALUD	26.417,08	1,05
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	19.875,95	0,79
9	TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS	4.494,40	0,18
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.513.116,23	
	13,00 % Gastos generales	326.705,11	
	6,00 % Beneficio industrial	150.786,97	
	SUMA DE G.G. y B.I.	477.492,08	
	21,00 % I.V.A.....	628.027,75	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN	3.618.636,06	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	3.618.636,06	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

4. METODOLOGÍA UTILIZADA

5. DETERMINACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

6. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADO

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

8. CONCLUSIÓN

TABLA 1: RELACIÓN ENTRE ACCIÓN DE PROYECTO, ASPECTOS AMBIENTALES Y ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS.

TABLA 2: CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

TABLA 3: MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS PROPUESTAS



1. INTRODUCCIÓN

Se procede en este anejo a realizar una evaluación ambiental de las previsible interferencias en el entorno que generará la construcción del presente proyecto. Se trata fundamentalmente de un proceso de análisis y síntesis de la información relacionada.

El fin último de este estudio es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medioambiente. En muchos casos será imposible, a al menos económicamente imposible, evitar casi por completo los impactos, por lo que el objetivo será minimizarlos en la medida de lo posible.

Para conseguir lo comentado se procede a la valoración de los impactos sobre el medioambiente de las actuaciones, lo que lleva a definir una alteración o impacto con un doble enfoque: el impacto ambiental supone la pérdida total o parcial de recursos, o una inducción de riesgos entendiendo esto como un aumento de la vulnerabilidad del ambiente, lo cual lo convierte en más sensible frente a otras alteraciones.

Se pretende aportar la información necesaria para permitir adoptar la decisión más coherente con las capacidades de acogida del ámbito del área de estudio, en el marco del cumplimiento de lo establecido en la legislación correspondiente.

2. MARCO LEGAL

Para el correcto desarrollo del presente proyecto se ha considerado conveniente abordar las diferentes legislaciones de Medio Ambiente en relación con las Obras Públicas en virtud del rango u órgano emisor. Así cabe distinguir la surgida del Derecho Comunitario, la Legislación Básica Estatal y la Autonómica. Apartado especial merece la legislación sectorial de aplicación a los diversos elementos y factores del medio por su posible interacción con el proyecto.

Legislación comunitaria:

- Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre sobre “Evaluación de repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente”. Hace referencia a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/11 CE, de 3 de marzo de 1.997, modifica a la Directiva del 85 por lo tanto se integra en la anterior.
- Directiva 2001/42, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Legislación estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Modifica el RDL 1302/86, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Este Real Decreto ha sido modificado, entre otras, por la Ley 34/07, 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera que autorizó al Gobierno para que, en el plazo de un año, elaborara y aprobara un texto refundido en el que se regularizara, aclarara y armonizara las nuevas disposiciones vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Modifica el Real Decreto legislativo 1302/1986 y traspone la Directiva 97/11/CE.

Legislación autonómica:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público
- Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 3 de agosto, de Aguas.
- Ley 9/2010, do 4 de novembro, de augas de Galicia.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Reglamento 761/2001, de 19 de marzo, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).



- Recomendación 2003/532, de 10 de julio, sobre las orientaciones para la aplicación del Reglamento 761/2001, (EMAS) en lo que respecta a la selección y el uso de indicadores del comportamiento medioambiental.
- Recomendación 2001/680, de 7 de septiembre, por la que se determinan unas Directrices para la aplicación del Reglamento 761/2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).
- Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento 1836/1993.

Legislación sectorial:

- Ley 29/1985, de 2 de agosto. Ley de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 25/1988, de 29 de julio. Ley de Carreteras.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Tras el análisis del entorno más inmediato de la actuación, no se ha localizado ningún espacio natural protegido por la legislación vigente.

Las actuaciones previstas están proyectadas sobre la carretera existente (fundamentalmente refuerzo de firme, ampliación de calzada y pavimentación de calzada e intersecciones) sin ninguna repercusión significativa sobre el entorno natural próximo.

En los siguientes apartados, se analiza las posibles repercusiones medioambientales, así como las medidas de control y seguimiento para evitar posibles afecciones al medio.

3. METODOLOGÍA UTILIZADA

A partir de las actuaciones proyectadas y de los datos técnicos incluidos en el proyecto, se ha elaborado una relación de acciones que pueden tener repercusión medioambiental.

Los aspectos ambientales identificados van a tener una serie de repercusiones o impactos sobre los elementos del medio existentes. Para determinar la importancia de cada impacto identificado, se ha realizado una caracterización de los mismos en función de los siguientes parámetros:

- Carácter o naturaleza (N). Tipo de repercusión del impacto sobre el medio ambiente. Tiene dos grados: positivo y negativo.
- Intensidad (I). Grado de incidencia de la acción sobre el medio. Se determinan los siguientes grados: alta (3), media (2) y baja (1).
- Proyección Espacial (E). Área teórica de influencia del impacto con relación al entorno en donde se ubica. Se determinan dos grados: localizado (1) y extensivo (2).
- Duración (D). Continuación en el tiempo del impacto. Se establecen los siguientes grados: temporal (1) y permanente (2).
- Tipo de acción del impacto (A). Modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales. Puede ser una acción directa (2) o indirecta (1).
- Posibilidad de control (C). Indica la viabilidad de introducir medidas que minimicen la repercusión de cada impacto determinado. Esta posibilidad puede ser alta (3), media (2) o baja (1).



La caracterización de los impactos asociados al proyecto, es la base para la valoración de los mismos. La importancia de cada uno de estos parámetros es ponderada de la siguiente manera:

$$2*I + E + D + A + 2*C$$

En el caso de que el resultado de esta ecuación sea 13, los impactos serán considerados impactos significativos.

4. DETERMINACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DE LAS ACCIONES DE PROYECTO

Los aspectos ambientales asociados a las actividades incluidas en el proyecto, van a interaccionar con los componentes del medio existentes en la zona. Esta interacción, se refleja en la Tabla 1: Relación entre acción de proyecto, aspectos ambientales y elementos del medio afectados.

Como puede ser observado en la tabla, un importante número de aspectos ambientales son comunes a las distintas actuaciones proyectadas, al igual que las incidencias que estos aspectos ambientales provocan en el medio ambiente.

5. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS

Los aspectos ambientales determinados para las distintas actividades del proyecto, van a tener asociados una serie de impactos concretos. La identificación de estos impactos y su valoración, se resumen en la Tabla 2: Caracterización y valoración de impactos.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A partir de la valoración de los impactos identificados, se establecerá una serie de pautas de actuación preventivas y/o correctoras, para aquellos impactos que son considerados significativos, con la finalidad de disminuir las posibles afecciones que pudiesen ocasionarse en la zona. Las medidas preventivas y correctoras propuestas son las expuestas en la Tabla 3: Medidas preventivas/correctoras propuestas.

7. CONCLUSIÓN

Las medidas preventivas propuestas, que permitirán minimizar los impactos ambientales significativos ocasionados por determinadas actividades derivadas de la ejecución del proyecto se centran en la realización y seguimiento de buenas prácticas a la hora de la ejecución de las obras, así como de la vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al caso.

El seguimiento de estas medidas, junto con un diseño del proyecto respetuoso con el entorno en el que se ubica, conlleva a minimizar las posibles incidencias medioambientales que puedan ser ocasionadas con motivo de la ejecución del mismo.



TABLA 1: RELACIÓN ENTRE ACCIÓN DE PROYECTO, ASPECTOS AMBIENTALES Y ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS.



FASE DE PROYECTO	ACTUACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS						
			Atmósfera	Agua	Suelo	Vegetación y fauna	Vías de comunicación	Molestias a la población	Paisaje
Movimiento de tierras y demoliciones	Demolición	Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Generación de residuos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Retirada y manejo de material	Eliminación de suelo	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Carga y transporte del material para su gestión	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Desbroce	Eliminación de vegetación	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
		Generación de residuos vegetales	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Acumulación de materiales vegetales	Ocupación del suelo	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Retirada y manejo de tierra	Eliminación del suelo	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Acumulación de tierra	Ocupación del suelo	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Transporte y descarga de áridos	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI



FASE DE PROYECTO	ACTUACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS						
			Atmósfera	Agua	Suelo	Vegetación y fauna	Vías de comunicación	Molestias a la población	Paisaje
Afirmado	Depósito de materiales	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Riego con agua	Generación de lixiviados	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO
	Manejo de maquinaria	Invasión de terrenos próximos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de vertidos de aceites/combustibles	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Transporte y descarga de áridos	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Riego con agua	Generación de lixiviados	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO
	Transporte y descarga de emulsión/mezcla asfáltica	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Aplicación emulsiones/mezclas asfálticas	Generación de residuos	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Manejo de maquinaria	Invasión de terrenos próximos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	



FASE DE PROYECTO	ACTUACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS						
			Atmósfera	Agua	Suelo	Vegetación y fauna	Vías de comunicación	Molestias a la población	Paisaje
Drenaje	Colocación de tuberías	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Generación de residuos	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Transporte y depósito de material en la zanja	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Emisión de polvo a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Transporte y descarga de hormigón	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
	Manejo de maquinaria	Invasión de terrenos próximos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de vertidos de aceites/combustibles	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Aceras	Transporte y depósito de material en la zanja	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
	Colocación de material	Generación de residuos	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Transporte y descarga del hormigón	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
	Manejo de maquinaria	Invasión de terrenos próximos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de vertidos de aceites/combustibles	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



FASE DE PROYECTO	ACTUACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS						
			Atmósfera	Agua	Suelo	Vegetación y fauna	Vías de comunicación	Molestias a la población	Paisaje
Iluminación	Fijación al suelo	Generación de residuos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Transporte y depósito de material en la zanja	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Señalización	Utilización de pintura	Generación de residuos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Fijación al suelo	Generación de residuos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Transporte y depósito de material en la zanja	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
	Manejo de maquinaria	Invasión de terrenos próximos	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de vertidos de aceites/combustibles	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Emisión de gases a la atmósfera	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	



TABLA 2: CARECTIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS



TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS								
ASPECTOS	IMPACTOS	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO						SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
		Naturaleza	Intensidad	Proyecto Espacial	Duración	Acción	Posibilidad de control	
Eliminación del suelo	Pérdida del suelo	Negativo	Baja	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
Eliminación de vegetación	Pérdida de vegetación	Negativo	Baja	Localizado	Permanente	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
Emisión de gases a la atmósfera	Contaminación de la atmósfera con gases	Negativo	Baja	Extensivo	Permanente	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
Emisión de polvo a la atmósfera	Contaminación con la atmósfera con polvo	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Generación de lixiviados	Contaminación de aguas naturales	Negativo	Media	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
Generación de residuos vegetales	Dificultad de tránsito de personas y vehículos	Negativo	Baja	Localizado	Permanente	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
	Impacto visual	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	Negativo	Baja	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
Generación de residuos	Contaminación del medio por acumulación de residuos	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Dificultad de tránsito de personas y vehículos	Negativo	Baja	Localizado	Permanente	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
	Impacto visual	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	Negativo	Baja	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
Generación de ruido	Contaminación acústica	Negativo	Media	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
Generación de vertidos de aceites/combustibles	Contaminación por aceites y combustibles	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Invasión de terrenos próximos a las obras	Contaminación de aguas naturales	Negativo	Media	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
	Dificultad de tránsito de personas y vehículos	Negativo	Baja	Localizado	Permanente	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
	Pérdida de suelo	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno	Negativo	Media	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Ocupación del suelo	Pérdida de utilidad del terrenos por ocupación	Negativo	Baja	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO



TABLA 3: MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS PROPUESTAS



TABLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS	
Impacto negativo	Medidas preventivas/correctoras
Contaminación acústica.	Control de que la maquinaria empleada reúna los requisitos respecto a emisiones acústicas y mantenimiento general, según la legislación vigente. Control del cumplimiento de los horarios de trabajo determinados, según la legislación vigente.
Contaminación de aguas naturales.	Comprobaciones periódicas de la correspondencia de los valores de los parámetros de vertido del efluente emitido con los valores determinados según la legislación vigente. Consulta periódica a sectores que pudiesen verse afectados con motivo de la realización del vertido
Contaminación de la atmósfera con polvo.	Durante la época seca o en condiciones meteorológicas desfavorables, la carga de materiales volátiles o con contenidos pulverulentos deberá cubrirse con lonas durante su transporte. Durante la época seca, realización de riegos periódicos que reduzcan el impacto causado durante la realización de trabajos de obras.
Contaminación del medio por acumulación de residuos.	Comprobación de la adecuada gestión de este tipo de residuos por gestores autorizados. Comprobación periódica su estado de almacenamiento. Limpieza general de la zona de ejecución de la obra y de las inmediaciones.
Contaminación por aceites y combustibles.	Colocación de contenedores necesarios en el área de la obra como único lugar de depósito de los residuos peligrosos generados en la obra. Comprobación de la adecuada gestión de este tipo de residuos por gestores autorizados. Comprobación periódica su estado de almacenamiento. Control de las actividades de mantenimiento de la maquinaria empleada en la zona de las obras y en sus inmediaciones.
Dificultad de tránsito personas y vehículos.	Adecuado almacenamiento temporal de material inerte resultante de la obra y mantenimiento de su segregación, hasta su recogida y gestión.
Impacto visual.	Colocación de contenedores necesarios en el área de la obra como único lugar de depósito de los residuos peligrosos generados en la obra.
Pérdida del suelo.	Control de que el movimiento de la maquinaria se realiza dentro de los límites de las obra previamente establecidos.
Pérdida de utilidad del terreno por ocupación.	Estacionamiento de la maquinaria de obra en periodo de no actividad dentro de los límites de la obra.



ANEJO Nº 22: ORDENACIÓN ECOLÓGICA

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETO

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

4. PLANTACIONES

4.1. SELECCIÓN DE ESPECIES

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTACIONES

4.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN

5. PLAN CAUTELAR

6. CONSERVACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El anejo tiene por objeto definir las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística que acompañan al proyecto de ampliación de la carretera ubicada en “El mundo del fútbol” (Campos del Deportivo, Abegondo).

Este anejo es un complemento al estudio de impacto ambiental que se realiza en el proyecto, particularizando los resultados reflejados en ese estudio y concretando actuaciones puntuales.

2. OBJETO

La ejecución del proyecto implica un considerable volumen de movimiento de tierras, originado por una topografía ondulada y por las características del trazado.

Esto provoca una alta incidencia de la obra en la modificación topográfica y una degradación de la calidad del paisaje en la zona. La realización de las obras provocará, entre otros, los siguientes impactos sobre el medio ambiente:

- Niveles de ruido superiores a los deseables en los núcleos de población próximos a la obra.
- Destrucción de la vegetación en monte arbolado y bosques.
- Perturbación de los procesos vitales de la fauna y flora de las áreas afectadas.
- Creación de desmonte desprovisto de cubierta vegetal, pudiéndose originar problemas de erosión.

El objeto de las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística es minimizar estos impactos por medio de objetivos concretos:

- Corregir impactos visuales. Este objetivo se ha tratado de cumplir en la medida de lo posible mediante la integración visual de la nueva vía en el entorno, empleando un trazado con formas suaves y que se ajusta al terreno ondulado.
- Tratar los taludes para evitar la erosión.
- Cuidar los aspectos ambientales en espacios anejos (préstamos, vertederos e instalaciones) y zonas de monte bajo y arbolado.
- Favorecer la revegetación.
- Reducir los niveles de ruido en los núcleos aislados y en la zona por la que la traza discurre más próxima al núcleo de Crendes.

Para alcanzar los objetivos citados se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Estabilizar los taludes de la obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.

- Realizar plantaciones que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial, y mejorando el aspecto visual de la traza.
- Revegetar las zonas de monte bajo y bosque afectadas.

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Se realizará un tratamiento de implantación vegetal en todas aquellas zonas que queden desprovistas de vegetación tras la ejecución de las obras. Todas ellas se adecuarán topográfica y geomorfológicamente al entorno mediante la conformación de aristas redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural.

Los tratamientos superficiales tienen como misión primordial disminuir la erosión. Se realizarán en taludes (desmonte y terraplén) por medio de siembras o hidrosiembras.

Las hidrosiembras se realizarán en los taludes de terraplén y desmonte en zonas sueltas, en una superficie equivalente al 90% del terreno. Previamente deberá realizarse una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando la vegetación arbustiva y subarbustiva autóctona.

4. PLANTACIONES

4.1. SELECCIÓN DE ESPECIES

La zona de actuación se caracteriza por un clima húmedo con temperaturas bajas en invierno y unas buenas condiciones edáficas. Estas características favorecen la regeneración de la vegetación existente y el arraigo y crecimiento de las nuevas plantaciones, facilitando la integración natural de la obra en el entorno.

Como factor primordial en la selección de especies, se ha considerado su adaptación a las características del sustrato y clima de la zona, buscando plantas autóctonas disponibles comercialmente con el fin de garantizar el mayor arraigo posible y conseguir su crecimiento y persistencia con los mínimos cuidados. Se han seleccionado plantas de pequeño y mediano tamaño, que se adaptan mejor a cualquier situación y son más baratas que las grandes.

La implantación de herbáceas permite crear de forma rápida una primera capa vegetal que frene los problemas de erosión de desmontes y terraplenes y que permita posteriormente su sustitución por otra cubierta vegetal formada por las especies autóctonas.

Además de esta función, las plantaciones deben de reducir el impacto visual, integrando la carretera en su entorno y creando pantallas de vegetación que oculten vistas no deseadas y disminuyan los niveles de ruido generados por esta nueva carretera. También pueden cumplir otras misiones como:



- Apoyo a la orientación y señalización.
- Restaurar el equilibrio en las zonas de préstamo, vertederos e instalaciones utilizadas durante las obras.
- Favorecer la regeneración de bosque y montes.

Tanto en las plantaciones como en los tratamientos superficiales se evitará la ocupación de cunetas y elementos de drenaje con el fin de evitar problemas de desagüe.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTACIONES

Las plantaciones en los taludes de terraplén tienen como función evitar la erosión superficial y reducir el impacto paisajístico. La plantación se realizará en forma de bosquetes, buscando un aspecto natural mediante la mezcla de especies. Se han proyectado plantaciones de las siguientes especies en la cabecera de los taludes:

- Robinia pseudoacacia.
- Myrtus communis.
- Acacia retinoides.
- Ulex europaeus.

En las zonas de préstamos, vertederos e instalaciones se realizará una reconstrucción del paisaje vegetal natural del área. Para ello se realizarán plantaciones en formaciones boscosas densas con una mezcla de las siguientes especies:

- Pinus pinaster.
- Quercus robur.
- Betula pubescens.
- Ulex europaeus.
- Cytisus multiflorus.
- Salix cinerea.
- Acacia retinoides.

Las plantaciones que tengan una función atenuadora del ruido procedente de la carretera estarán formadas por masas densas de arbolado y arbustos. Estas masas estarán formadas por las siguientes especies:

- Laurus nobilis.
- Acacia retinoides.
- Ilex aquifolium.
- Laurocerasus officinalis.

4.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN

En función de los condicionantes ambientales reseñados anteriormente, se definen las siguientes unidades de actuación:

TALUDES DEL EJE

Las actuaciones a llevar a cabo vendrán definidas según se trate de desmontes o terraplenes. Los tratamientos propuestos serán:

T-1 Terraplenes de altura inferior a 5 m

Se trata de terraplenes sin problemas de erosión ni requerimientos de integración paisajística. Se realizará el extendido de una capa de espesor medio de 30 cm de tierra vegetal, sobre la que se realizará una hidrosiembra con herbáceas sobre el 80% de la superficie. En el 20% restante se dispondrá una plantación de arbustos no rupícolas como Myrtus Común, Ulex Europeus o el Ilex aquifolium.

T-2 Terraplenes de altura media superior a 5 metros

Se trata de taludes de terraplén con riesgo de erosión.

En estos terraplenes se propone:

- Extendido de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30cm de espesor medio.
- Hidrosiembra con herbáceas sobre el 80% de la superficie.
- Plantación de arbustos no riparios de 40-60 cm de altura, en contenedor, sobre el 20% de la superficie con una densidad de 2 ud/m².

El tratamiento se efectuará de forma estratificada de modo que la parte superior esté ocupada por la vegetación herbácea y a continuación, en la parte inferior se sitúen los arbustos.

D-1 Desmontes con altura media superior a 5 m o en entorno de pantallas acústicas.

Se trata de taludes de desmonte con riesgos de erosión o desmontes con pantallas acústicas.

En estos desmontes la inclinación de los taludes dificulta el extendido de tierra vegetal sin que éste se venga abajo así como las operaciones de los tratamientos de revegetación debido a la inaccesibilidad.

Se propone un tratamiento consistente en:

- Hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 60 % de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas.
- A tres metros de distancia por encima de la posición de las cunetas de guarda de desmonte se decide realizar una plantación de Quercus Robur con la finalidad de proteger el talud y restituir el paisaje natural afectado.

D-2 Desmontes con altura inferior a 5 m

Se propone un tratamiento consistente en:



- Hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 40% de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas.

5. PLAN CAUTELAR

Con objeto de minimizar los impactos derivados de la construcción de la Ampliación proyectada, se deberá de tener en cuenta las siguientes medidas cautelares por parte del encargado de la ejecución de la obra:

- 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 de fábrica 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. Se centralizará el repostaje y los cambios de aceite en plataformas impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos para su transporte a zonas de recogida y reciclaje.
- 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 éstas 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.

6. CONSERVACIÓN

Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas al mantenimiento de las plantas en perfecto estado. Tras la ejecución de las obras comienza el plazo de garantía, durante el cual está asegurada la conservación de plantaciones y siembras.

Las operaciones del programa de mantenimiento son:

- Desbroces: eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos para facilitar su desarrollo. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y otoño.
- Siegas: en las zonas sembradas e hidrosiembradas y en las proximidades de calzada y cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y verano.
- Abonado de plantaciones: una vez al año, preferentemente en primavera. Se empleará un abono orgánico de naturaleza húmica.
- Abonado de hidrosiembras: se empleará un abono líquido de tipo foliar, de fácil absorción por las plantas. Debe realizarse una vez al año, en primavera.
- Riego 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 cunetas.



ANEJO Nº 23: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

3. PARTES IMPLICADAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1. PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS

3.2. POSEEDOR DE LOS RESIDUOS

4. GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. TIPOLOGÍA Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

4.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

4.3. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

4.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

4.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.6. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

5. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN

APÉNDICE: PLANO DE ZONAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS



1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción. El RD 105/2008 abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, como en el caso de su empleo para rellenos de terraplenes, y de determinados residuos regulados por su legislación específica que no se presentan en este proyecto.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El proyecto de estudio consiste en la ampliación de una carretera en el núcleo de Crendes, con una longitud total de 2200 metros. Se ha diseñado una carretera convencional con carriles de 3,50 m y arcenes de 0,50m.

Todas estas actividades van a generar una serie de residuos, que estudiaremos en este anejo. Las actividades que se analizarán son las siguientes: Movimiento de tierras, incluyendo en ellas las demoliciones necesarias a efectuar tanto firmes y aceras, obras de drenaje, afirmado y señalización, balizamiento y defensas.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Real Decreto citado anteriormente será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, definidos como cualquier sustancia que se genere en una obra de construcción o demolición.

Cumpliendo también la definición de “residuo” que figura en la Ley 10/1998 de Residuos, como cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las 16 categorías señaladas en dicha Ley. Así como los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica.

3. PARTES IMPLICADAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS

El Productor de residuos de construcción y demolición, se identifica como el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras y está obligado a:

a) Incluir en el proyecto un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición, que deberá incluir:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³, 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.
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.
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 (se incluyen al final del presente anejo, sólo en aquellos casos en los que, debido a las características de las obras a realizar, será preciso establecer puntos de almacenamiento temporal de residuos en contenedores habilitados para tal efecto)
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.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

3.2. POSEEDOR DE LOS RESIDUOS

El poseedor de dichos residuos corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma, y que no tiene la condición de gestor de residuos.

El poseedor estará obligado a la presentación a la Propiedad de la obra de un Plan de Gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete:



- Cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto.
- Como se sufragará su coste.
- Facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

El Plan de Gestión, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando el poseedor de residuos no proceda a gestionarlos por si mismo estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos (Art. 33 Ley10/1998). Mientras se encuentran en su poder deberá mantenerlos en condiciones de seguridad, higiene y evitando las mezclas.

Los residuos se destinarán preferentemente, y por este orden a su reutilización, reciclado y otras formas de valorización

4. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se procede a elaborar los puntos de estudio que conciernen al productor de residuos.

4.1. TIPOLOGÍA Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente apartado. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de la Obra.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de Residuos).

Se pretende no entrar en estudiar los residuos derivados de los envases, palés, botes, envoltorios etc. por considerar que carecemos de información necesaria para hacerlo ya que dependerá de las condiciones de compra y suministro de los materiales. Por ello esta cuestión queda pendiente para que se resuelva por parte del constructor cuando redacte el preceptivo Plan de Gestión de Residuos.

En nuestro estudio sólo contemplamos los residuos genéricos de la obra por trabajos propios de rehabilitación y reparación, etc.

Se hará una reutilización del relleno procedente del movimiento de tierras tratando de que exista un balance de tierras compensado y por tanto se reduzca al mínimo la cantidad (o no exista) de este residuo que haya que llevar a vertedero.

A continuación se presenta un listado de de los residuos que previsiblemente se generarán en la obras de reparación de las infraestructuras objeto de proyecto. Para el cálculo de los volúmenes se han tenido en cuenta las siguientes estimaciones:

- En el caso de los productos procedentes de demoliciones (hormigón armado de galpones y cobertizos, firmes bituminosos de demolición, conocemos el volumen aparente; con el fin de hacer una estimación del volumen de residuos a transportar, se multiplicará este valor por 2 (coeficiente de amplificación) con el fin de tener en cuenta de forma aproximada los huecos que puedan existir. El volumen aparente, es el ocupado por elemento completo, incluyendo huecos, y que se ha tenido en cuenta en el presupuesto. Para los firmes y pavimentos a demoler, se tendrá en cuenta un espesor medio retirado con el fin de estimar el volumen de material a retirar, ya que se abonará en el presupuesto por metro cuadrado. El espesor medio a tomar será de 0,20 metros.
- Para los materiales biodegradables, procedentes de los trabajos de desbroce, el volumen a transportar (= volumen de material) será igual a un 15 % (coef. De esponjamiento) del volumen aparente desbrozado, debido al alto número de huecos que presenta el material en cuestión.
- En cuanto a residuos generados durante la construcción (acero, hormigón, mezclas bituminosas, maderas, etc.) se considerará que se generará un 2% del volumen de material empleado

CÁLCULO DE VOLÚMENES:

TIERRAS

- Volumen de material: 10% volumen de excavación
- Volumen transporte/material: Volumen de material x coeficiente esponjamiento (1,1)

RESIDUOS BIODEGRADABLES

- Volumen aparente: superficie desbroce x altura media masa vegetal (1 m)
- Volumen de transporte/material: volumen aparente x coeficiente esponjamiento (0,15).

HORMIGÓN

- Volumen aparente: Volumen de material empleado
- Volumen de transporte/material: 2% volumen de material empleado.

MEZCLAS BITUMINOSAS

- Volumen aparente: Volumen de material empleado
- Volumen de transporte/material: 2% volumen de material empleado.

La medición en peso, corresponde a la aplicación de la densidad del material correspondiente sobre el volumen material.



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	571.73	2.4	1372.152
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 (sin sp's)	Demolición de viviendas	0	2.5	0
Residuos procedentes de despeje y desbroce					
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	Desbroce del terreno	2324	0.8	1859.2
Residuos procedentes de la excavación					
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las específicas en el código 17 05 03 (sin sp's)	Excavación desmontes	1153	2.1	2421.3
Residuos procedentes de sobrantes de construcción					
17 01 01	Hormigón	Construcción de obras de drenaje	112.47	2.5	281.175
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)	Construcción de firmes	173.75	2.4	417
17 04 05	Hierro y acero	Acero de construcción; elementos de señalización y defensa	152.98	7.8	1193.244
15 01 01	Envases de papel y cartón	Envoltorios	2.00	0.4	0.8
17 02 03	Plásticos	Envoltorios	1.00	0.6	0.6
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Tareas de señalización	0.5	1.0	0.5

MÉTODOS DE CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Las cantidades de residuos se han estimado de las operaciones vinculadas de las diversas partidas del presupuesto que figuran en los descompuestos de las bases de precios habituales. Se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobretudo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra en otros proyectos.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa. Las densidades están extraídas de las NTE.

4.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de contenedores para el almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

4.3 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado 4.1:

- Acero
- Pavimentos bituminosos
- Hormigón
- Tierras
- Residuos biodegradables

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra sin ser mediante este método.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de la demolición del pavimento que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.



4.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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.

Aunque la labor de separación de residuos en obra podría encomendarse a un gestor de residuos si no resultase técnicamente viable por falta de espacio en la obra, en este proyecto no se presentan problemas de espacio para su separación y esto no será necesario.

El poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

4.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

4.6 COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente presupuesto no contempla las partidas correspondientes a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

Tipología de los RCD's	Tipo de gestión	Estimación (m3)	Coste gestión de residuos (€/m3)	Importe (€)
Tierra y pétreos de la excavación				
Tierra y pétreos procedentes de excavación, no reutilizados en obra.	Vertido de fraccionado	5004.53	2.04	10209.24
RCD's de naturaleza pétreo				
Hormigón, ladrillos y otros cerámicos	Vertido fraccionado	202.67	5.07	1037.6704
RCD's de naturaleza no pétreo				
Mezclas bituminosas	Vertido fraccionado	200	5.12	1024
Residuos de despeje y desbroce	Reciclado/Vertido	3000	2.16	6480
TOTAL				18750.90

De acuerdo a esta valoración el importe total de la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de **DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS Y NOVENTA CÉNTIMOS (18750.90 €)**.



5. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN

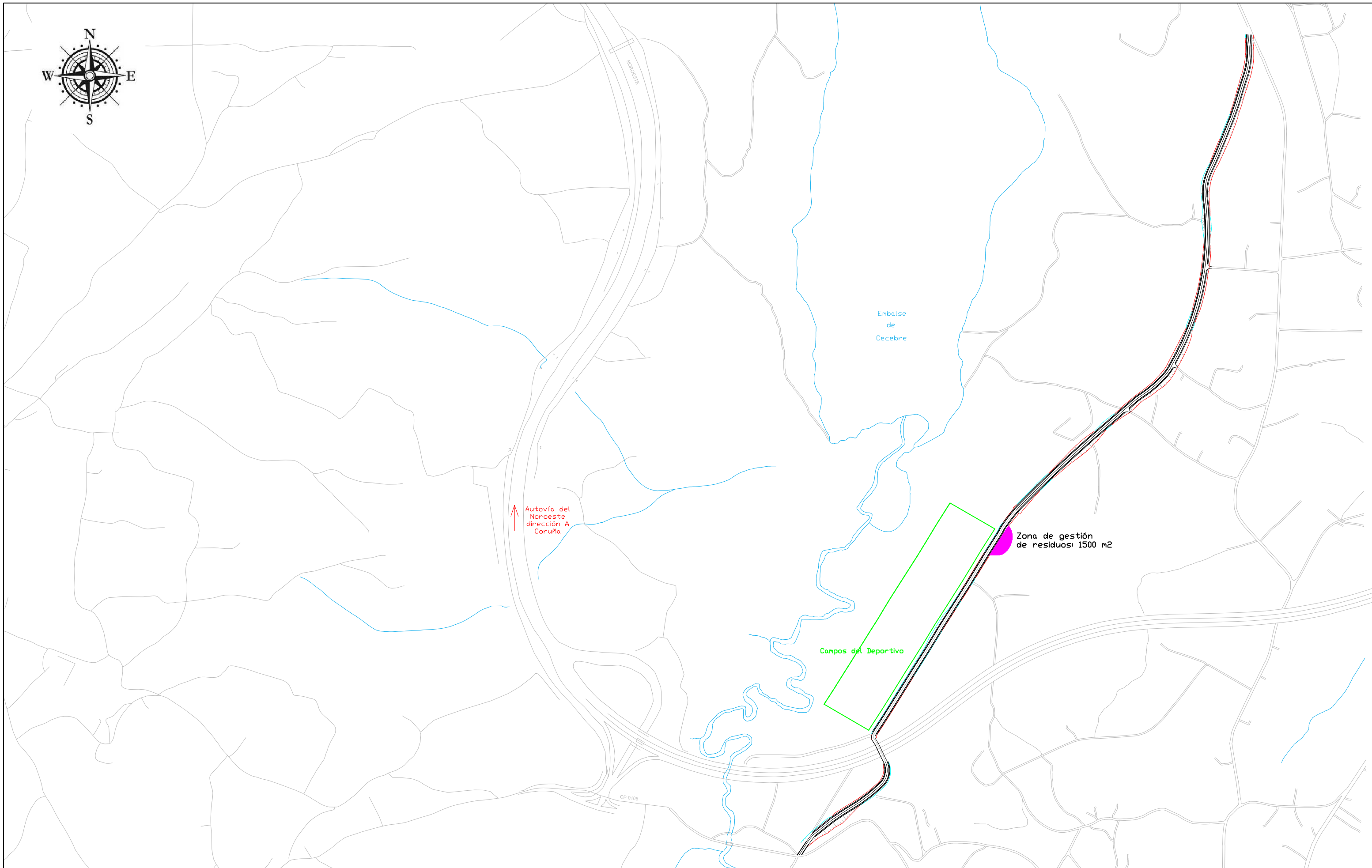
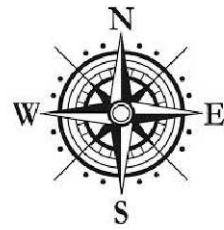
Se propone como forma de gestión de los residuos generados en la Obra, teniendo en cuenta la naturaleza y cantidad de los mismos, el no almacenaje del material, contratar a un gestor autorizado de la zona para que se encargue de la retirada de Obra, transporte a vertedero, incluso del canon del mismo.

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



APÉNDICE: PLANO DE ZONAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS



**ESCUELA TÉCNICA DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Grado en Ingeniería Técnica
de Obras Públicas

Autora:

Carla Romero Tenreiro

Firma:



Título del proyecto:

**Ampliación y rehabilitación de la carretera
ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos
del Deportivo, Abegondo)**

Escala:

1:7500

Fecha:

Junio 2014

Título del plano:

Zona gestión de residuos

Hoja 1 de 1



ANEJO Nº 24: PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. LEGISLACIÓN
2. CRITERIOS GENERALES
3. PLAN DE OBRA



1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Obra se refiere a las actividades a desarrollar para la construcción de la ampliación de la carretera ubicada en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo). La duración prevista para la total ejecución de las obras es diez (10) meses, con puesta en servicio en el año 2016.

1.1. LEGISLACIÓN

Se redacta el anejo para dar cumplimiento a la legislación vigente (artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), el cual especifica que para proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros:

Los proyectos de obras deberán comprender, al menos:

- Una memoria en la que se describa el objeto de las obras, que recogerá los antecedentes y situación previa a las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.
- Los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.
- El pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.
- Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.
- Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.
- Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.
- El estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras.
- Cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario.

Es decir, se incluirá un programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Establece a su vez que en el Programa de las Obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. El plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

2. CRITERIOS GENERALES

Los principales condicionantes de la duración de las obras son el volumen de las unidades de obra a realizar, y las características técnicas particulares de cada uno de estas actividades.

Considerando el empleo de los equipos de maquinaria que parecen óptimos para la ejecución de cada unidad de obra, y las relaciones que puede haber entre ellos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones de trabajo normales.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas que se deducen de la publicación "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras" (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes.

Se determina a partir de lo anterior el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y con esta información se completa el diagrama de Gantt a lo largo del periodo de duración de las obras que se ha estimado acorde con la naturaleza de un proyecto de estas características. Existe una relación entre las diversas actividades, que implica que algunas deban de realizarse antes que otras, o que pueda ser necesario un periodo de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente.

Aunque este programa intenta aproximarse al máximo al desarrollo de la obra, puede que, por causas externas o circunstancias no previstas, precise ser modificado. Ha de recordarse su carácter informativo.

3. PLAN DE OBRA

En los primeros días desde el comienzo de las obras se habrá de realizar la acometida eléctrica y el establecimiento de las instalaciones. Todo ello bajo las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud, que serán aplicables durante toda la obra.

Se propone en los primeros meses de los trabajos, realizar el desbroce y despeje del terreno, incluyendo también las demoliciones necesarias, llevándose la tierra vegetal a acopio o vertedero, preparando la construcción de la explanada. En el primer mes será deberá mantenerse a lo largo de toda la duración de la obra. También ateniéndose a las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud.



En segundo mes comenzarán las explanaciones, así como la ejecución de las obras de drenaje transversal. El mantenimiento y desvíos del tráfico, así como la señalización de las obras no terminarán hasta que el firme de la nueva carretera esté terminado y el tráfico existente recupere su normalidad.

La construcción de las obras de drenaje transversal se simultanea con la ejecución de los terraplenes para no tener que excavar posteriormente. Igualmente se procede a ejecutar las estructuras de forma coordinada con la ejecución de los terraplenes. El drenaje longitudinal se comienza al terminar el movimiento de tierras.

Las capas de firme, comenzarán cuando se vayan terminando los trabajos de explanación. Mientras se ejecute el movimiento de tierras y el afirmado se irá ejecutando el drenaje longitudinal. Y las estructuras deberán estar finalizadas antes del comienzo del afirmado.

A falta de cinco meses se efectuarán las obras de reposición de las glorietas, con el fin de realizar las obras de señalización de forma conjunta. A falta de 3 meses para la finalización de la obra comenzarán los trabajos de señalización y balizamiento. La señalización horizontal deberá esperar a que esté extendida la capa de rodadura.

La señalización horizontal (marcas viales) no podrá comenzar hasta que se haya colocado todo el paquete del firme, mientras que las labores de señalización vertical, balizamiento y defensas se iniciarán en el último mes de afirmado.

Las operaciones de terminación y limpieza de las obras, se llevarán a cabo en el último mes de las obras.

En la página siguiente se incluye un diagrama de barras con las partidas presupuestarias, los porcentajes de capítulo y la duración prevista de las principales actividades:



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	EJECUCIÓN MATERIAL	BASE LICITACIÓN
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	106.019,44	106.019,44	106.019,44	106.019,44							424.077,78	610.629,60
AFIRMADO		269.590,86	269.590,86	269.590,86	269.590,86	269.590,86					1.347.954,30	1.940.919,39
DRENAJE	25.014,90			25.014,90	25.014,90	25.014,90	25.014,90				125.074,50	180.094,77
ACERAS							110.602,51	110.602,51	110.602,51		331.807,55	477.769,70
SEÑALIZACIÓN									3.782,54	3.782,54	7.565,09	10.892,97
ILUMINACIÓN									112.924,79	112.924,79	225.849,58	325.200,81
SEGURIDAD Y SALUD	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	2.641,70	26.417,08	38.037,95
VARIOS	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	2.437,03	24.370,35	35.090,86
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	136.113,07	380.689,03	380.689,03	405.703,93	299.684,49	299.684,49	140.696,14	115.681,24	232.388,57	121.786,06		
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO	136.113,07	516.802,10	897.491,13	1.303.195,06	1.602.879,55	1.902.564,04	2.043.260,18	2.158.941,42	2.391.329,99	2.513.116,23	2.513.116,23	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN MENSUAL	195.989,20	548.154,13	548.154,13	584.173,08	431.515,70	431.515,70	202.588,37	166.569,41	334.616,30	175.359,74		
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN ACUMULADO	195.989,20	744.143,33	1.292.297,46	1.876.470,54	2.307.986,24	2.739.501,94	2.942.090,31	3.108.659,72	3.443.276,02	3.618.636,06		3.618.636,06



ANEJO Nº 25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

2. PRECIOS ELEMENTALES

- 2.1. COSTES DIRECTOS
- 2.2. COSTES INDIRECTOS

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

APÉNDICE 1: LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

- 1.1. MANO DE OBRA
- 1.2. MAQUINARIA
- 1.3. MATERIALES

APÉNDICE 2: LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

APÉNDICE 3: LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES



1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento Nº: Presupuesto.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Se presentan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades. Posteriormente se añade el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

2. PRECIOS ELEMENTALES

2.1. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de Pontevedra, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de Pontevedra y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{horas trabajadas al año})$$

En la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de la provincia, son las

relacionadas en el cuadro que figura en este anejo de Justificación de Precios. Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

$$C = A + B + 1,4$$

donde:

- **C:** Coste horario del personal en euros/h.
- **A:** Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) (€/h): Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.
- **B:** Retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, etc. (€/h). Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias que no están sujetas a cotización.

Se consideran 1736 horas trabajadas al año, según el calendario laboral del año 2014.

Conforme al Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña, se consideran los costes indicados en el Cuadro de Mano de Obra. Los costes no contenidos en el convenio se han obtenido de bases de precios actualizadas.

A continuación se detalla la tabla de costes de la mano de obra según el Convenio de la Construcción de A Coruña:



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



	Salario sujeto a cotización a la SS (A)						Salario exento de cotización a la SS (B)				
	Salario Base		Plus. Asist	Importe gratificaciones		Importe vacacional	Retribución anual	Plus transporte		Indemnizaciones y otros (4.5%)	Retribución anual
	Euros/día	Euros/mes	Euros/día	Julio	Navidad	Euros/año		Euros/día	Anual	Euros/año	
Encargado	46,37	1.391,00	7,94	2.463,60	2.463,60	2.463,60	24.613,28	7,75	1.875,50	1.107,60	2.983,10
Capataz	32,01	960,33	7,94	1.387,86	1.387,86	1.387,86	16.648,69	4,83	1.168,86	749,20	1.918,06
Oficial de 1ª de oficio	31,34	940,11	7,94	1.358,27	1.358,27	1.358,27	16.337,50	4,75	1.149,50	735,19	1.884,69
Oficial de 2ª de oficio	30,64	919,28	7,94	1.332,69	1.332,69	1.332,69	16.031,63	4,64	1.122,88	721,42	1.844,30
Ayudante de oficio	29,69	0,00	7,94	1.290,11	1.290,11	1.290,11	15.589,51	4,52	1.093,84	701,53	1.795,37
Peón especialista	29,49	0,00	7,94	1.283,37	1.283,37	1.283,37	15.503,29	4,50	1.089,00	697,65	1.786,65
Peón ordinario	28,87	0,00	7,94	1.259,99	1.259,99	1.259,99	15.228,55	4,39	1.062,38	685,28	1.747,66

	Cotización a la Seguridad Social (A1)					Cargas sociales anuales
	Régimen general	Desempleo	Formación profesional	Fondo garantía salarial	Seguro accidentes	
	23,6%	6,2%	0,6%	0,4%	9,0%	
Encargado	5.808,73	1.526,02	147,68	98,45	2.215,20	9.796,07
Capataz	3.929,09	1.032,22	99,90	66,60	1.498,38	6.626,20
Oficial de 1ª de oficio	3.855,65	1.012,93	98,03	65,35	1.470,36	6.502,33
Oficial de 2ª de oficio	3.783,46	993,96	96,18	64,12	1.442,84	6.380,56
Ayudante de oficio	3.679,12	966,54	93,53	62,35	1.403,05	6.204,60
Peón especialista	3.658,77	961,20	93,01	62,01	1.395,30	6.170,28
Peón ordinario	3.593,93	944,17	91,37	60,91	1.370,57	6.060,95



	Coste empresa (C=A+A1+B)	
	Anual	Horaria
Encargado	37.392,45	21,54
Capataz	25.192,95	14,51
Oficial de 1ª de oficio	24.724,52	14,24
Oficial de 2ª de oficio	24.256,50	13,97
Ayudante de oficio	23.589,48	13,58
Peón especialista	23.460,22	13,51
Peón ordinario	23.037,16	13,27

MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_h \cdot H \cdot V_t}{100} + MO + CC + CI$$

siendo:

- C: Coste directo.
- D: Días disponibles de la maquinaria.
- Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje en incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- Vt: Valor de reposición de máquina en euros.
- Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.
- H: Horas de funcionamiento de los días D.
- MO: Mano de obra durante los D días.
- CC: Consumo de carburante durante H horas.
- CI: Coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

MATERIALES A PIE DE OBRA

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el proyecto, se han consultado las distintas bases de precios de uso habitual.

Se considera la necesidad de adquirir en canteras externas todos los áridos a emplear en la fabricación de hormigones o mezclas bituminosas, así como la aportación de materiales de préstamo para la formación de terraplenes.

Para el cálculo del precio se ha analizado cada material, distinguiendo el coste de los siguientes apartados:

a) Coste de adquisición (A)

Representa el coste de adquisición en el lugar de procedencia, (cantera, fábrica, almacén, etc.) el cual se ha determinado, consultado a varios suministradores o mediante el empleo de tarifas de uso habitual.

b) Coste de carga y descarga (B)

Para el cálculo del coste se han evaluado unos tiempos medios de carga y descarga para cada uno de los materiales, suponiendo como operario para realizar dicho trabajo, un peón ordinario.

c) Coste del transporte (C)

Para obtener el coste del transporte, se determina el vehículo necesario y la velocidad media de recorrido (variable en cada caso).
Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

d) Varios (D)

Dentro de este apartado, se incluyen en general aquellos conceptos difíciles de cuantificar, como pueden ser: demoras, pérdidas, roturas, etc.... Este valor se determina en un porcentaje del precio de adquisición que generalmente corresponde con un valor entre el 1% y el 5%.



2.2. COSTES INDIRECTOS

Se denominan costes indirectos a todos aquellos gastos no imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas (ingenieros, encargados, vigilantes, etc.).

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_D$$

donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD = Costes directos
- El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{C_I}{C_D}$$

donde:

- CI = Costes indirectos.
-

El valor máximo de K1 es 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y para obra terrestre ha de ser menor que 1%.

La norma general, que será la que se adopta en este proyecto, es tomar:

$$K = K1 + K2 = 6\%$$

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

En los apéndices del anejo se adjuntan los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra relacionadas con los capítulos del proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio total de cada una de ellas.

Para la realización de los precios descompuestos, se estudian asignándole la maquinaria más apropiada en cada caso. Se combinan los equipos de forma que se optimicen sus rendimientos y no haya paradas, por desajustes de las capacidades de producción.



APÉNDICE 1: LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS



LISTADO MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.1.1.2.	h	Peón ordinario	13,27
2.1.1.	h	Mano de obra	0,37
A.Y.	h	Ayudante	13,58
CAP.17.07	h	Capataz	14,51
OP1	h	Oficial primera	14,24
OP1E	h	Oficial primera electricista	18,17
OS2	h	Oficial de segunda	13,97
OS2E	h	Oficial segunda electricista	16,99
P.ES	h	Peón especializado	13,51



LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.1.2.1.	h	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	35,50
1.1.2.2.	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85
1.1.2.3.	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	10,76
1.1.2.4.	h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26
2.1.2	h	Maquinaria	3,41
A.E.C.G.	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79 mm	4,99
AHG1	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,76
B.R.	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,04
B.V.300	h	Bandeja vibrante de 300kg	6,50
C.A.	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,66
C.B.	h	Camión bituminador	11,00
C.B. 125	h	Camión basculante 125 CV	19,00
C.B.16	h	Camión basculante 16 tm	22,00
C.B.20	h	Camión basculante 6x4 20 t	36,06
C.B.8.	h	Camión basculante de 8t	29,45
C.C.	h	Camión cisterna	13,00
C.M.6.	h	Compr. móvil 6 martill. 150 CV	17,20
C.N.35	h	Compactador de neumáticos 35 t	40,18
C.T.VERT	m3	Canon de tierra a vertedero	6,72
C.V.10	h	Compactador vibrador tándem met 10 t	41,09
D.C.	h	Dúmpper convencional 1500 kg	3,55
DOZ.CAD.	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	90,15
E.H.67	h	Excavadora hidráulica neumáticos 67 CV	33,66
E.H.C.	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	75,29
E.H.C.II	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,05
EPAC	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	31,02
EX.AG.	h	Extendedora aglomerado 100 CV	42,07
F.P.F.	h	Fresadora pavimento en frío a=2000 mm	293,24
G.T.A.	h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	49,75
H.O.200	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,47
M.T.N.	h	Motoniveladora 200 CV	70,76
P.ASF.	h	Planta asfáltica	267,50
P.C.N.	h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7 m3	48,08
P.N. 950	h	Pala neumáticos CAT. 950	26,20
P.N.980	h	Pala s/neumáticos CAT.980	41,80
R.C.N.	h	Retrocargadora de neumáticos 75 CV	31,85
R.V.A.	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	52,60
T.O.B	h	Trac. s/orug. bull. 140 CV	30,00
T.O.B.2.	h	Trac. s/orug.bull 410 CV D-9	63,00
VIBR	h	Vibrador	0,96
W.D.	h	Wagon drill s/ruedas 0,6 tm	5,80



LISTADO MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.1.3.	u	Materiales	14,37	PS300	ud	Señal informativa tipo S-300	75,80
2.4.1.		Materiales	162,15	S.300	ud	Señal informativa tipo S-300	79,50
A.M.12	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<35	7,96	SO	ud	Señal octogonal refl. H.I. 2A=90	79,80
A.M.18	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<35	7,55	ST	ud	Señal triangular refl H.I. L=135cm	86,00
A.M.25	t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	7,24	T.D.PVC	m	Tub.dren PVC D=150	4,87
A.M.6	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<35	8,06	TRPVC	m	Tubo rígido PVC D 110 mm	4,71
A.R.	m3	Arena de río 0/6 mm	18,50				
AGUA	m3	Agua	1,15				
BGP	ud	Báculo galv. pint. h=8 b=1,5	354,20				
BORD	m	Bordillo hormigón bicapa gris 9-12x25	4,89				
CAIS	m	Cond.aisla.RV-k 0,6-1kV 2x2,5mm2 Cu	10,10				
CAIS2	m	Cond. aisla. RV-k 0,6-1kV 16 mm2 Cu	2,62				
CCD	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,63				
CCF	ud	Caja conexión con fusibles	6,97				
CEM.II	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N	102,56				
CERCO	ud	Cerco 40x40 cm y tapa de fundción	15,34				
CODOPVC	ud	Codo PVC 90º DN=100 mm	6,44				
CR750	m	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	2,40				
D.D.A.	kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,15				
E.D.A.	m2	Encofrado-desenc. alzados	7,58				
E.D.C.	m2	Encofrado-desenc. cimientos	3,20				
ECL	T	T. de emulsión ECL-1 en planta	54,00				
F.O.P.	kg	Fuel-oil	0,22				
HM.20	m3	Hormigón pref. H-20/P/20/II a	114,50				
HM.20IC	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,02				
HM.25	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,18				
HM.25C	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	83,18				
JDIL	ud	Junta dilatación/m2 pavim. piezas	1,53				
LALVP	ud	Lumi. alum. viario poliéster VSAP 120 W	298,19				
LOB	m2	Loseta botones cem.gris 20x20	5,12				
LOR	m2	Loseta rigola cem.gris 25x30	5,12				
LPT	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	101,00				
LVSAP	ud	Lámp. VSAP tubular 120 W	12,85				
MECEMII	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,45				
MESFT	kg	Microesferas de vidrio tratadas	1,95				
MESFV	ud	Ud de microesferas de vidrio	1,00				
P.M.A.	t	Polvo mineral de aportación	58,12				
PABA	kg	Pintura acrílica de base acuosa	3,60				
PERANC	ud	Perno anclaje D=2,0cm L=70cm	2,90				
PG	ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	23,57				
PICA	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,30				
PMAT	ud	Pequeño material	1,30				



APÉNDICE 2: LISTADOS DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
3.2.2.		Ud Boquilla con aletas				CAPÍTULO 4 ACERAS						
		Ud Boquilla con aletas en obra de fábrica para caño de D=1,50 m, incluso excavación con transporte de productos sobrantes a vertedero y encofrado, totalmente terminada.				4.1.	m2 Pavimento de losa hidráulica					
3.2.2.1.	1,000	Mano de obra	27,51	27,51			m2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, con resaltes cilíndricos tipo botón, sobre solera de hor-					
3.2.2.2.	1,000	Maquinaria	6,98	6,98			de dilatación, enlecha-					
3.2.2.3.	1,000	Materiales	1.270,18	1.270,18			do y limpieza.					
		Suma la partida.....			1.304,67	4.1.1.	1,000	Mano de obra	14,49	14,49		
		Costes indirectos			78,28	4.1.2.	1,000	Maquinaria	0,03	0,03		
		TOTAL PARTIDA			1.382,95	4.1.3.	1,000	Materiales	16,30	16,30		
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS									Suma la partida	30,82
											Costes indirectos.....	1,85
											TOTAL PARTIDA.....	32,67
											Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
						4.2.	m Bordillo de hormigón					
							m Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado de 9 y 12 cm de bases superior e inferior y 225 cm de					
							limpieza, sin incluir la					
							excavación previa ni el relleno posterior.					
						4.2.1.	1,000	Mano de obra	5,47	5,47		
						4.2.2.	1,000	Maquinaria	0,05	0,05		
						4.2.3.	1,000	Materiales	5,26	5,26		
											Suma la partida	10,78
											Costes indirectos.....	0,65
											TOTAL PARTIDA.....	11,43
											Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
						4.3.	m2 Pavimento losa hidráulica rigola					
							m2 Pavimento de loseta hidráulica de color gris de 25x30 cm, sobre mortedo de cemento sentada en suelo selec-					
							cionado.					
						4.1.1.	1,000	Mano de obra	14,49	14,49		
						4.1.2.	1,000	Maquinaria	0,03	0,03		
						4.3.3.	1,000	Materiales	7,49	7,49		
											Suma la partida	22,01
											Costes indirectos.....	1,32
											TOTAL PARTIDA.....	23,33
											Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						5.7	u	Panel tipo S-300			
5.1.		Señal triangular tipo 1						Ud Panel informativo tipo S-300 de 55x85 cm, reflexivo y troquelado, colocado			
		Ud Señal triangular de lado 135 cm de tipo 1, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.									
5.1.1.	1,000	Mano de obra	34,50	34,50		5.1.1.	1,000	Mano de obra	34,50	34,50	
5.1.2.	1,000	Maquinaria	3,38	3,38		5.1.2.	1,000	Maquinaria	3,38	3,38	
5.1.3.	1,000	Materiales	192,28	192,28		5.6.3.	1,000	Material	185,78	185,78	
		Suma la partida.....			230,16			Suma la partida.....			223,66
		Costes indirectos.....			13,81			Costes indirectos.....	6,00%		13,42
		TOTAL PARTIDA.....			243,97			TOTAL PARTIDA.....			237,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
5.3		Señal octogonal tipo 4				5.8	MI	Marca vial blanca reflexiva tipo 1 en eje de carreteras M-2.2			
		Ud Señal octogonal de doble apotema 90 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso porte galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						m Marca vial blanca reflexiva tipo 1, de 10 cm de anchura con pintura acrílica en emulsión acuosa en eje de carretera, incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.			
5.3.3.	1,000	Materiales	186,08	186,08		5.8.1.	1,000	Mano de obra	0,06	0,06	
5.1.1.	1,000	Mano de obra	34,50	34,50		5.8.2.	1,000	Maquinaria	0,08	0,08	
5.1.2.	1,000	Maquinaria	3,38	3,38		5.8.3.	1,000	Materiales	0,28	0,28	
		Suma la partida.....			223,96			Suma la partida.....			0,42
		Costes indirectos.....			13,44			Costes indirectos.....	6,00%		0,03
		TOTAL PARTIDA.....			237,40			TOTAL PARTIDA.....			0,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
5.5		Señal redonda tipo 3				5.9	MI	Marca vial blanca reflexiva tipo 1 para borde de calzada M-2.6			
		Ud Panel informativo tipo S-500 de radio 90 cm, reflexivo y troquelado, colocado						m Marca vial blanca reflexiva tipo 1 de 10 cm de anchura con pintura acrílica en emulsión acuosa en borde discontinuo de carreteras, incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.			
5.7.3.	1,000	Materiales	182,08	182,08		5.8.1.	1,000	Mano de obra	0,06	0,06	
5.1.1.	1,000	Mano de obra	34,50	34,50		5.8.2.	1,000	Maquinaria	0,08	0,08	
5.1.2.	1,000	Maquinaria	3,38	3,38		5.8.3.	1,000	Materiales	0,28	0,28	
		Suma la partida.....			219,96			Suma la partida.....			0,42
		Costes indirectos.....			13,20			Costes indirectos.....	6,00%		0,03
		TOTAL PARTIDA.....			233,16			TOTAL PARTIDA.....			0,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
5.6		Panel tipo S-510				5.10	m2	Pintura reflexiva acrílica en cebreados			
		Ud Panel informativo tipo S-510 de 55x85 cm, reflexivo y troquelado, colocado						m2 Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
5.1.1.	1,000	Mano de obra	34,50	34,50		5.10.1.	1,000	Mano de obra	7,53	7,53	
5.1.2.	1,000	Maquinaria	3,38	3,38		5.10.2.	1,000	Maquinaria	3,47	3,47	
5.7.3.	1,000	Materiales	182,08	182,08		5.10.3.	1,000	Materiales	3,53	3,53	
		Suma la partida.....			219,96			Suma la partida.....			14,53
		Costes indirectos.....			13,20			Costes indirectos.....	6,00%		0,87
		TOTAL PARTIDA.....			233,16			TOTAL PARTIDA.....			15,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
5.11.		m2 Pintura reflexiva blanca acrílica en símbolos y flechas			
		m2 Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
5.11.1.	1,000	Mano de obra	4,13	4,13	
5.11.2.	1,000	Maquinaria	3,47	3,47	
5.11.3.	1,000	Materiales	3,53	3,53	
		Suma la partida.....			11,13
		Costes indirectos		6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA			11,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 ILUMINACIÓN						6.1.3. m Línea de alimentación para alumbrado público					
6.1.1.	ud	Báculo de 8m de altura y 1,5 de brazo Báculo de 8 m de altura y 1.5 m de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo troncocónico de chapa conductor interior pa- y 0,60 m de profun- kg de cemento/m3						Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 m de ancho por 0,60 m de profundi- retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
6.1.1.1.	1,000 h	Mano de obra	102,09	102,09		6.1.3.1.	1,000 h	Mano de obra	6,30	6,30	
6.1.1.2.	1,000 h	Maquinaria	13,20	13,20		6.1.3.2.	1,000 h	Maquinaria	10,35	10,35	
6.1.1.3.	1,000 ud	Materiales	623,94	623,94		6.1.3.3.	1,000 ud	Materiales	18,89	18,89	
		Suma la partida.....			739,23			Suma la partida.....			35,54
		Costes indirectos.....		6,00%	44,35			Costes indirectos.....		6,00%	2,13
		TOTAL PARTIDA.....			783,58			TOTAL PARTIDA.....			37,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
6.1.2.	ud	Luminaria cerrada Luminaria cerrada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, grado de protección IP66 posibilidad de montaje en poste o brazo, alojamiento del equipo eléctrico, cierre de vidrio, clase II, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 150 W. Instalado, montaje y conexionado.									
6.1.2.1.	1,000 h	Mano de obra	18,17	18,17							
6.1.2.3.	1,000 ud	Material	312,34	312,34							
		Suma la partida.....			330,51						
		Costes indirectos.....		6,00%	19,83						
		TOTAL PARTIDA.....			350,34						
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS											



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD						CAPÍTULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS					
6.1.		Partida alzada para estudio de Seguridad y Salud				8.1.		Partida alzada para gestión de residuos			
			Sin descomposición						Sin descomposición		
		Costes indirectos	6,00%	1.495,31				Costes indirectos.....	6,00%	1.125,05	
		TOTAL PARTIDA		26.417,08				TOTAL PARTIDA.....		19.875,95	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9 TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS					
9.1.		Partida alzada para limpieza y terminación de las obras			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos	6,00%		254,40
		TOTAL PARTIDA			4.494,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



APÉNDICE 3: LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
1.1.1.	h	Mano de obra			1.4.2.	h	Maquinaria		
1.1.1.2.	0,100 h	Peón ordinario	13,27	1,33	E.H.C.	0,023 h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	75,29	1,73
CAP.17.07	0,070 h	Capataz	14,51	1,02	1.1.2.4.	0,067 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	2,30
TOTAL PARTIDA				2,35	C.S.S.P.	1,100 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,75	1,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					C.A.	0,034 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,66	1,08
1.1.2.	h	Maquinaria			TOTAL PARTIDA.....				7,04
1.1.2.1.	0,170 h	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	35,50	6,04	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
1.1.2.2.	0,035 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	1,11	1.6.1.	h	Mano de obra		
1.1.2.3.	0,100 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	10,76	1,08	CAP.17.07	0,010 h	Capataz	14,51	0,15
1.1.2.4.	0,070 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	2,40	OP1	0,020 h	Oficial primera	14,24	0,28
TOTAL PARTIDA				10,63	1.1.1.2.	0,010 h	Peón ordinario	13,27	0,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					TOTAL PARTIDA.....				0,56
1.2.1.	h	Mano de obra			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
OP1	0,005 h	Oficial primera	14,24	0,07	1.6.2.	h	Maquinaria		
CAP.17.07	0,001 h	Capataz	14,51	0,01	W.D.	0,030 h	Wagon drill s/ruedas 0,6 tm	5,80	0,17
TOTAL PARTIDA				0,08	C.M.6.	0,080 h	Compr. móvil 6 martill. 150 CV	17,20	1,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					T.O.B.2.	0,003 h	Trac. s/orug.bull 410 CV D-9	63,00	0,19
1.2.2.	h	Maquinaria			P.N.980	0,008 h	Pala s/neumáticos CAT.980	41,80	0,33
T.O.B	0,004 h	Trac. s/orug. bull. 140 CV	30,00	0,12	C.B.16	0,050 h	Camión basculante 16 tm	22,00	1,10
P.N. 950	0,003 h	Pala neumáticos CAT. 950	26,20	0,08	TOTAL PARTIDA.....				3,17
C.B. 125	0,012 h	Camión basculante 125 CV	19,00	0,23	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
TOTAL PARTIDA				0,43	1.6.3.	m3	Materiales		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					D.D.A.	0,350 kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,15	0,75
1.3.1.	h	Mano de obra			TOTAL PARTIDA.....				0,75
CAP.17.07	0,006 h	Capataz	14,51	0,09	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
TOTAL PARTIDA				0,09	1.7.1.	h	Mano de obra		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					CAP.17.07	0,001 h	Capataz	14,51	0,01
1.3.2.	h	Maquinaria			1.1.1.2.	0,002 h	Peón ordinario	13,27	0,03
DOZ.CAD.	0,012 h	Dozer cadenas D-8 335 CV	90,15	1,08	TOTAL PARTIDA.....				0,04
P.C.N.	0,012 h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7 m3	48,08	0,58	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
1.1.2.4.	0,060 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	2,06	1.7.2.	h	Maquinaria		
TOTAL PARTIDA				3,72	F.P.F.	0,002 h	Fresadora pavimento en frío a=2000 mm	293,24	0,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					D.C.	0,003 h	Dúmper convencional 1500 kg	3,55	0,01
1.4.1.	h	Mano de obra			1.1.2.4.	0,002 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	0,07
CAP.17.07	0,014 h	Capataz	14,51	0,20	B.R.	0,002 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,04	0,02
1.1.1.2.	0,039 h	Peón ordinario	13,27	0,52	TOTAL PARTIDA.....				0,69
TOTAL PARTIDA				0,72	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS									



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE		CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE	
1.8.1.	h	Mano de obra				2.3.1.		Mano de obra			
CAP.17.07	0,005 h	Capataz	14,51	0,07		CAP.17.07	0,008 h	Capataz	14,51	0,12	
1.1.1.2.	0,018 h	Peón ordinario	13,27	0,24		OP1	0,008 h	Oficial primera	14,24	0,11	
		TOTAL PARTIDA			0,31	1.1.1.2.	0,300 h	Peón ordinario	13,27	3,98	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						TOTAL PARTIDA.....					4,21
1.8.2.	h	Maquinaria				Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
E.H.C.	0,020 h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	75,29	1,51		2.3.2.		Maquinaria			
1.1.2.4.	0,060 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	2,06		P.N. 950	0,007 h	Pala neumáticos CAT. 950	26,20	0,18	
C.S.S.P.	1,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,75	1,75		P.ASF.	0,007 h	Planta asfáltica	267,50	1,87	
C.A.	0,018 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,66	0,57		EX.AG.	0,007 h	Extendedora aglomerado 100 CV	42,07	0,29	
M.T.N.	0,018 h	Motoniveladora 200 CV	70,76	1,27		C.V.10	0,007 h	Compactador vibrador tandem met 10 t	41,09	0,29	
R.V.A.	0,018 h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	52,60	0,95		C.N.35	0,007 h	Compactador de neumáticos 35 t	40,18	0,28	
		TOTAL PARTIDA			8,11	C.C.	0,002 h	Camión cisterna	13,00	0,03	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS						C.B.16	0,007 h	Camión basculante 16 tm	22,00	0,15	
1.9.1.		Mano de obra				TOTAL PARTIDA.....					3,09
1.1.1.2.	0,080 h	Peón ordinario	13,27	1,06		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
		TOTAL PARTIDA			1,06	2.3.3.		Materiales			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS						A.M.6	0,500 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<35	8,06	4,03	
1.9.2.		Maquinaria				A.M.12	0,250 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<35	7,96	1,99	
G.T.A.	0,100 h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	49,75	4,98		A.M.18	0,100 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<35	7,55	0,76	
E.H.C.	0,015 h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	75,29	1,13		A.M.25	0,100 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	7,24	0,72	
		TOTAL PARTIDA			6,11	P.M.A.	0,048 t	Polvo mineral de aportación	58,12	2,79	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						F.O.P.	8,000 kg	Fuel-oil	0,22	1,76	
2.2.1.	h	Mano de obra				TOTAL PARTIDA.....					12,05
1.1.1.2.	0,400 h	Peón ordinario	13,27	5,31		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
		TOTAL PARTIDA			5,31	3.1.1.1.		Mano de obra			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						CAP.17.07	0,008 h	Capataz	14,51	0,12	
2.2.2.	h	Maquinaria				OP1	0,050 h	Oficial primera	14,24	0,71	
C.C.	0,275 h	Camión cisterna	13,00	3,58		1.1.1.2.	0,050 h	Peón ordinario	13,27	0,66	
C.B.	0,275 h	Camión bituminador	11,00	3,03		TOTAL PARTIDA.....					1,49
B.R.	0,275 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,04	3,04		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
		TOTAL PARTIDA			9,65	3.1.1.2.		Maquinaria			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						B.V.300	0,050 h	Bandeja vibrante de 300kg	6,50	0,33	
2.2.3.	u	Materiales				TOTAL PARTIDA.....					0,33
ECL	1,000 T	T. de emulsión ECL-1 en planta	54,00	54,00		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
		TOTAL PARTIDA			54,00	3.1.1.3.		Materiales			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS						T.D.PVC	1,300 m	Tub.dren PVC D=150	4,87	6,33	
						TOTAL PARTIDA.....					6,33
						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
3.1.3.1. Mano de obra					3.2.2.3. Materiales				
CAP.17.07	0,600 h	Capataz	14,51	8,71	HM.20	9,981 m3	Hormigón pref. H-20/P/20/II a	114,50	1.142,82
OP1	1,800 h	Oficial primera	14,24	25,63	E.D.A.	9,900 m2	Encofrado-desenc. alzados	7,58	75,04
1.1.1.2.	1,800 h	Peón ordinario	13,27	23,89	E.D.C.	16,350 m2	Encofrado-desenc. cimientos	3,20	52,32
TOTAL PARTIDA					TOTAL PARTIDA.....				
58,23					1.270,18				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
3.1.3.2. Maquinaria					4.1.1. Mano de obra				
VIBR	2,000 h	Vibrador	0,96	1,92	OP1	0,400 h	Oficial primera	14,24	5,70
1.1.2.1.	0,500 h	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	35,50	17,75	A.Y.	0,400 h	Ayudante	13,58	5,43
C.B.20	0,500 h	Camión basculante 6x4 20 t	36,06	18,03	1.1.1.2.	0,253 h	Peón ordinario	13,27	3,36
TOTAL PARTIDA					TOTAL PARTIDA.....				
37,70					14,49				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
3.1.3.3. Material					4.1.2. Maquinaria				
HM.25	1,450 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,18	120,61	H.O.200	0,012 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,47	0,03
HM.20	13,650 m3	Hormigón pref. H-20/P/20/II a	114,50	1.562,93	TOTAL PARTIDA.....				
E.D.A.	34,250 m2	Encofrado-desenc. alzados	7,58	259,62	0,03				
TOTAL PARTIDA					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS				
1.943,16					4.1.3. Materiales				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					A.R.				
3.2.1.1. Mano de obra					0,033 m3 Arena de río 0/6 mm				
OP1	0,400 h	Oficial primera	14,24	5,70	CEM.II	0,010 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N	102,56	1,03
1.1.1.2.	0,400 h	Peón ordinario	13,27	5,31	AGUA	0,010 m3	Agua	1,15	0,01
TOTAL PARTIDA					JDIL				
11,01					1,000 ud Junta dilatación/m2 pavim. piezas				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS					HM.20IC				
3.2.2.1. Mano de obra					0,100 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central				
OP1	1,000 h	Oficial primera	14,24	14,24	LOB	1,000 m2	Loseta botones cem.gris 20x20	5,12	5,12
1.1.1.2.	1,000 h	Peón ordinario	13,27	13,27	TOTAL PARTIDA.....				
TOTAL PARTIDA					16,30				
27,51					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					4.2.1. Mano de obra				
3.2.2.2. Maquinaria					OS2				
C.B.20	0,100 h	Camión basculante 6x4 20 t	36,06	3,61	1.1.1.2.	0,202 h	Peón ordinario	13,97	2,79
E.H.67	0,100 h	Excavadora hidráulica neumáticos 67 CV	33,66	3,37	TOTAL PARTIDA.....				
TOTAL PARTIDA					5,47				
6,98					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					4.2.2. Maquinaria				
3.2.2.3. Materiales					H.O.200				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					0,020 h Hormigonera 200 l. gasolina				
TOTAL PARTIDA.....					0,05				



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
4.2.3. Materiales					5.10.2. Maquinaria				
A.R.	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm	18,50	0,37	D.C.	0,025 h	Dúmpster convencional 1500 kg	3,55	0,09
BORD	1,000 m	Bordillo hormigón bicapa gris 9-12x25	4,89	4,89	B.R.	0,025 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,04	0,28
TOTAL PARTIDA				5,26	EPAC	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	31,02	3,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					TOTAL PARTIDA..... 3,47				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					5.10.3. Materiales				
4.3.3. Materiales					5.11.1. Mano de obra				
A.R.	0,001 m3	Arena de río 0/6 mm	18,50	0,02	OP1	0,150 h	Oficial primera	14,24	2,14
CEM.II	0,008 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N	102,56	0,82	1.1.1.2.	0,150 h	Peón ordinario	13,27	1,99
LOR	1,000 m2	Loseta rigola cem.gris 25x30	5,12	5,12	TOTAL PARTIDA..... 4,13				
JDIL	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim. piezas	1,53	1,53	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
TOTAL PARTIDA				7,49	5.11.2. Maquinaria				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					5.12.2. Maquinaria				
5.1.1. Mano de obra					5.12.3. Materiales				
CAP.17.07	0,500 h	Capataz	14,51	7,26	PABA	0,720 kg	Pintura acrílica de base acuosa	3,60	2,59
OS2	1,000 h	Oficial de segunda	13,97	13,97	MESFT	0,480 kg	Microesferas de vidrio tratadas	1,95	0,94
1.1.1.2.	1,000 h	Peón ordinario	13,27	13,27	TOTAL PARTIDA..... 3,53				
TOTAL PARTIDA				34,50	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					5.3.3. Materiales				
5.1.2. Maquinaria					5.3.3. Materiales				
AHG1	0,500 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,76	3,38	SO	1,000 ud	Señal octogonal refl. H.I. 2A=90	79,80	79,80
TOTAL PARTIDA				3,38	PG	4,000 ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	23,57	94,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					HM.20IC				
5.1.3. Materiales					0,150 m3				
ST	1,000 ud	Señal triangular refl H.I. L=135cm	86,00	86,00	TOTAL PARTIDA..... 186,08				
PG	4,000 ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	23,57	94,28	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
HM.20IC	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,02	12,00	5.6.3. Material				
TOTAL PARTIDA				192,28	5.6.3. Material				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					PG				
5.10.1. Mano de obra					4,000 ud				
OP1	0,100 h	Oficial primera	14,24	1,42	TOTAL PARTIDA..... 185,78				
1.1.1.2.	0,100 h	Peón ordinario	13,27	1,33	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
CAP.17.07	0,050 h	Capataz	14,51	0,73	5.6.3. Material				
P.ES	0,300 h	Peón especializado	13,51	4,05	S.300				
TOTAL PARTIDA				7,53	1,000 ud				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					Señal informativa tipo S-300				
5.10.2. Maquinaria					HM.20IC				
5.10.2. Maquinaria					0,150 m3				
5.10.2. Maquinaria					TOTAL PARTIDA..... 185,78				
5.10.2. Maquinaria					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
5.10.2. Maquinaria					5.6.3. Material				
5.10.2. Maquinaria					PG				
5.10.2. Maquinaria					4,000 ud				
5.10.2. Maquinaria					Poste galvanizado 100x50x3 mm				
5.10.2. Maquinaria					S.300				
5.10.2. Maquinaria					1,000 ud				
5.10.2. Maquinaria					Señal informativa tipo S-300				
5.10.2. Maquinaria					HM.20IC				
5.10.2. Maquinaria					0,150 m3				
5.10.2. Maquinaria					Hormigón HM-20/P/20/I central				
5.10.2. Maquinaria					TOTAL PARTIDA..... 185,78				
5.10.2. Maquinaria					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				



**Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
5.7.3. Materiales					6.1.1.3. ud Materiales				
PG	4,000 ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	23,57	94,28	A.R.	0,019 m3	Arena de río 0/6 mm	18,50	0,35
PS300	1,000 ud	Señal informativa tipo S-300	75,80	75,80	CEM.II	0,007 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N	102,56	0,72
HM.20IC	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,02	12,00	AGUA	0,005 m3	Agua	1,15	0,01
TOTAL PARTIDA				182,08	PMAT	1,000 ud	Pequeño material	1,30	1,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					HM.25C	0,883 m3	Hormigón HA-25/P/20/Ila central	83,18	73,45
5.8.1. Mano de obra					HM.20IC	0,030 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,02	2,40
OP1	0,002 h	Oficial primera	14,24	0,03	LPT	0,049 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	101,00	4,95
1.1.1.2.	0,002 h	Peón ordinario	13,27	0,03	MECEMII	0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,45	1,45
TOTAL PARTIDA				0,06	CAIS	12,000 m	Cond.aisla.RV-k 0,6-1kV 2x2,5mm2 Cu	10,10	121,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					PICA	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,30	18,30
5.8.2. Maquinaria					CCD	2,000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,63	5,26
B.R.	0,002 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,04	0,02	CCF	1,000 ud	Caja conexión con fusibles	6,97	6,97
C.B.8.	0,001 h	Camión basculante de 8t	29,45	0,03	BGP	1,000 ud	Báculo galv. pint. h=8 b=1,5	354,20	354,20
EPAC	0,001 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	31,02	0,03	CODOPVC	1,000 ud	Codo PVC 90º DN=100 mm	6,44	6,44
TOTAL PARTIDA				0,08	PERANC	4,000 ud	Perno anclaje D=2,0cm L=70cm	2,90	11,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					CERCO	1,000 ud	Cerco 40x40 cm y tapa de fundción	15,34	15,34
5.8.3. Materiales					TOTAL PARTIDA..... 623,94				
MESFV	0,020 ud	Ud de microesferas de vidrio	1,00	0,02	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
PABA	0,072 kg	Pintura acrílica de base acuosa	3,60	0,26	6.1.2.1. h Mano de obra				
TOTAL PARTIDA				0,28	OP1E	1,000 h	Oficial primera electricista	18,17	18,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					TOTAL PARTIDA..... 18,17				
6.1.1.1. h Mano de obra					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
OP1	2,714 h	Oficial primera	14,24	38,65	6.1.2.3. ud Material				
A.Y.	1,968 h	Ayudante	13,58	26,73	PMAT	1,000 ud	Pequeño material	1,30	1,30
1.1.1.2.	1,808 h	Peón ordinario	13,27	23,99	LALVP	1,000 ud	Lumi. alum. viario poliéster VSAP 120 W	298,19	298,19
OP1E	0,700 h	Oficial primera electricista	18,17	12,72	LVSAP	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 120 W	12,85	12,85
TOTAL PARTIDA				102,09	TOTAL PARTIDA..... 312,34				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
6.1.1.2. h Maquinaria					6.1.3.1. h Mano de obra				
G.T.A.	0,100 h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	49,75	4,98	CAP.17.07	0,025 h	Capataz	14,51	0,36
H.O.200	0,008 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,47	0,02	1.1.1.2.	0,050 h	Peón ordinario	13,27	0,66
R.C.N.	0,214 h	Retrocargadora de neumáticos 75 CV	31,85	6,82	OP1E	0,150 h	Oficial primera electricista	18,17	2,73
A.E.C.G.	0,276 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79 mm	4,99	1,38	OS2E	0,150 h	Oficial segunda electricista	16,99	2,55
TOTAL PARTIDA				13,20	TOTAL PARTIDA..... 6,30				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				



Ampliación y rehabilitación de la carretera ubicada
en "El mundo del fútbol" (Campos del Deportivo, Abegondo)



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.1.3.2.	h	Maquinaria			
E.H.C.II	0,030 h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,05	1,83	
1.1.2.3.	0,040 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	10,76	0,43	
1.1.2.4.	0,040 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,26	1,37	
C.T.VERT	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	6,72	6,72	
TOTAL PARTIDA					10,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.1.3.3.	ud	Materiales			
PMAT	1,000 ud	Pequeño material	1,30	1,30	
CAIS2	4,000 m	Cond. aisla. RV-k 0,6-1kV 16 mm2 Cu	2,62	10,48	
TRPVC	1,000 m	Tubo rígido PVC D 110 mm	4,71	4,71	
CR750	1,000 m	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	2,40	2,40	
TOTAL PARTIDA					18,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIO

A Coruña, agosto 2014
LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro



ANEJO Nº 26: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN
2. OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
3. FÓRMULA PROPUESTA



1. INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en el artículo 89 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 la revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando este se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedaran excluidos de la revisión.

Este anejo tiene por objeto determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna en las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1359/2011.

La fórmula que se establezca reflejará la ponderación en el precio del contrato de los materiales básicos y de la energía incorporando al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo. No se incluirá en ella el coste de la mano de obra, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial.

Es aplicable la revisión de precios en este proyecto de "Ampliación carretera ubicada en El Mundo del fútbol", ya que la duración prevista de las obras es de diez meses.

Hay que recordar que, según lo dispuesto en el artículo 89 del texto refundido de la LCSP, será en el pliego de cláusulas administrativas particulares o en el contrato en donde se deberá detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable, por lo que la expresión que aquí se indica tiene únicamente carácter informativo.

2. OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Los pasos seguidos para obtener la fórmula adecuada al proyecto son los siguientes:

- Aplicar los coeficientes ofrecidos en el anexo del Decreto 1359/2011 y sus añadidos posteriores en los casos en los que no se aporten coeficientes en la primera fuente.
- Se comparan estos coeficientes con los de las fórmulas tipo y se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos.

2.1. CLASES DE MATERIALES BÁSICOS

Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio
B	Materiales bituminosos
C	Cemento
E	Energía
F	Focos y luminarias
L	Materiales cerámicos
M	Madera
O	Plantas
P	Productos plásticos
Q	Productos químicos
R	Áridos y rocas
S	Materiales siderúrgicos
T	Materiales electrónicos
U	Cobre
V	Vidrio
X	Materiales explosivos

Los materiales básicos que adicionalmente podrán incluir las fórmulas de revisión de precios de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
D	Cabezas explosivas
H	Materiales textiles
J	Materiales para fabricación de calzado
W	Materiales minerales no metálicos
Y	Materiales y equipos eléctricos

3. FÓRMULA PROPUESTA

La expresión que se propone para esta obra corresponde a la fórmula tipo nº 141 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011 e 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.



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

En donde:

K_t = coeficiente teórico de revisión de precios para momento de ejecución t.

A_0 = índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.

A_t = índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.

B_0 = índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.

B_t = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.

C_0 = índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

C_t = índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

E_0 = índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

E_t = índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

M_0 = índice de coste de la madera en la fecha de licitación.

M_t = índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

O_0 = índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.

O_t = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

P_0 = índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.

P_t = índice de coste de los productos plásticos en el momento de ejecución t.

Q_0 = índice de coste de los productos químicos en la fecha de la licitación.

Q_t = índice de coste de los productos químicos en el momento de ejecución t.

R_0 = índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la licitación.

R_t = índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.

S_0 = índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

S_t = índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

U_0 = índice de coste de cobre en la fecha de la licitación.

U_t = índice de coste de cobre en el momento de ejecución t.

0,39= término fijo



ANEJO Nº 27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN
2. EXIGENCIAS Y CONDICIONES DE CLASIFICACIÓN
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el de establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Esta clasificación es obligada según lo establecido 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, pues el Presupuesto Base de Licitación de las obras a realizar es superior a 350.000 €.

Es preciso recordar que la clasificación exigida en el presente anejo tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. La clasificación que se estime oportuno exigir se basará en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001), en sus artículos 25, 26 y 36.

2. EXIGENCIA Y CONDICIONES DE CLASIFICACIÓN

La exigencia de clasificación se recoge en el artículo 65, apartado 1, 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 los contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios por presupuesto igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado...”.

Por otra parte, la exigencia de clasificación por parte de la Administración se recoge en el Decreto 1098/2001, Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su artículo 36:

“La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen:

- 1- En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
- 2- Cuando en el caso anterior las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
 - a. El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
 - b. El importe de la obra que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales...”

Los criterios aplicables y condiciones para la clasificación se recogen en el artículo 67 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, en donde se indica, en su apartado 1:

“...La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior...”.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Es necesario indicar la clasificación del contratista en aquellos subgrupos en los que se enmarquen partes de la obra con un importe superior al 20% del precio total del contrato.

La división por capítulos de la presente actuación es la siguiente:

MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	424.077,78	16,87
AFIRMADO	1.347.954,30	53,64
DRENAJE	125.074,50	4,98
ACERAS	331.807,55	13,20
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	7.565,09	0,30
ILUMINACIÓN	225.849,58	8,99
SEGURIDAD Y SALUD.....	26.417,08	1,05
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19.875,95	0,79
TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS	4.494,40	0,18

El capítulo que supero el 20% de dicho presupuesto es el que corresponde a movimiento de tierras, con un porcentaje del 53.99%.

Los grupos y subgrupos que conforme al artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas corresponden con estos capítulos son los siguientes:

Grupo G: Viales y Pistas

- Subgrupo 4: Con firmes de mezclas bituminosas.

Para fijar la categoría, habrá que calcular las anualidades de acuerdo al plan de obra previsto. Los presupuestos del siguiente cuadro se refieren a Presupuesto Base de Licitación, incluyendo gastos generales, beneficio industrial e IVA.

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	PRESUPUESTO (€)	%	DURACIÓN	ANUALIDAD	CATEGORÍA
Afirmado	G	4	1.347.954,30	53.99	5	3.235.090,32	f



Conforme a lo visto, se propone exigir la siguiente clasificación al contratista:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	4	f



ANEJO Nº 28: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación el Presupuesto de Expropiaciones. Se expone a continuación un resumen de éstos:

<u>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</u>	
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	424.077,78
2. AFIRMADO	1.347.954,30
3. DRENAJE	125.074,50
4. ACERAS	331.807,55
5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	7.565,09
6. ILUMINACIÓN	225.849,58
7. SEGURIDAD Y SALUD	9.836,91
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	19.875,95
9. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS	4.494,40
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.496.536,06
13,00 % Gastos generales	324.549,69
6,00 % Beneficio industrial	149.792,16
SUMA DE G.G. y B.I.	474.341,85
21,00 % I.V.A.	623.884,36
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN MÁS IVA	3.594.762,27

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO BADE DE LICITACIÓN	3.594.762,27
PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES	100.166,56
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3.694.928,83

El presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

A Coruña, septiembre 2014

LA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Carla Romero Tenreiro