PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO AMÉSCOA BAJA**

FECHA: **Septiembre de 2023**

Trail Project
Ingeniería outdoor- Eventos
Iñigo Labat Yanguas
699 98 53 56 · ilabatyanguas79@gmail.com
www.trailproject.net

Prolesogal
Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69

ÍNDICE

I. MEMORIA 4

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 5

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 8

2.1. Emplazamiento de la obra 8

2.2. Descripción de la problemática 9

2.3. Solución adoptada 11

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 12

3.1. TRAMO CAMINO LAVADERO 12

3.1.1. Definición de la reparación 12

3.1.2. Solución adoptada 13

3.1.3. Ejecución de los trabajos 17

3.2. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344 18

3.2.1. Definición de la reparación 18

3.2.2. Solución adoptada 18

3.2.3. Ejecución de los trabajos 18

3.3. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA 19

3.3.1. Definición de la reparación 19

3.3.2. Solución adoptada 19

3.3.3. Ejecución de los trabajos 19

4. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y CATASTRO 19

5. SERVICIOS AFECTADOS 20

6. MEDIDAS DE CONTENCIÓN 21

7. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CUBICACIONES 22

8. REPLANTEO 23

9. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA 23

10. GESTIÓN DE RESÍDUOS 23

11. PLAZO DE GARANTÍA 24

12. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD 24

13. REVISIÓN DE PRECIOS 24

14. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA 24

15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 25

16. CONDICIONES DE EJECUCIÓN 25

17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO 25

18. PRESUPUESTO 27

II. ANEJOS 28

1. MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y GEOLOGÍA 29

2. MEDICIONES Y CUBICACIONES 30

3. CRONOGRAMA 31

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 32

5. GESTIÓN DE RESÍDUOS 33

6. ANEJO FOTOGRÁFICO 34

III. PLANOS 35

1. SITUACIÓN 36

2. EMPLAZAMIENTO 36

3. TOPOGRAFÍA ACTUAL 36

4. TOPOGRAFÍA FINAL 36

5. SECCIÓN TIPO 36

6. SECCIONES TRANSVERSALES 36

7. PERFIL LONGITUDINAL 36

8. REPLANTEO 36

IV. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 37

V. PRESUPUESTO 38

1. MEDICIONES 39

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 40

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 41

4. PRESUPUESTO 42

VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 43

I. MEMORIA

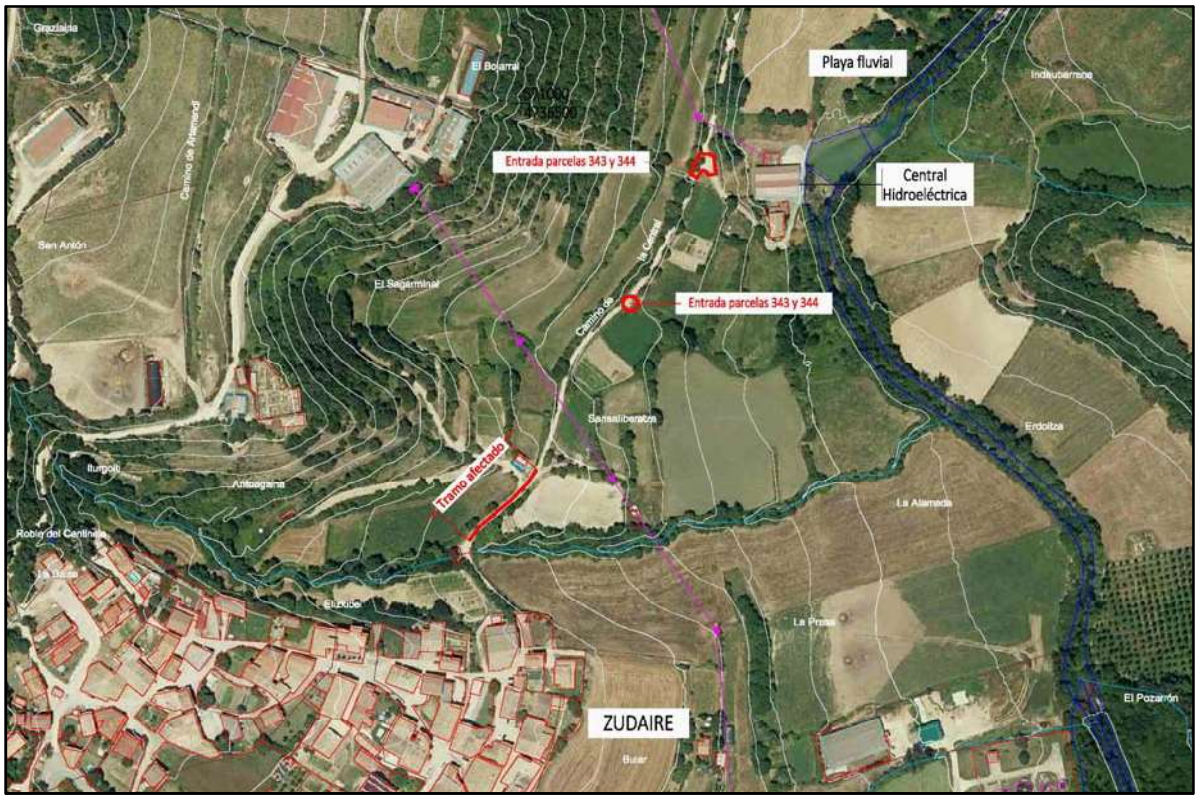
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En la localidad de Zudaire, término municipal de Améscoa Baja (Navarra) se sitúa el conocido como "Camino de la Central", que conecta el núcleo urbano de Zudaire con la Playa Fluvial del Río Urederra y la zona de cultivos de la zona este de la localidad. Dicho camino de firme hormigonado tiene aproximadamente 3 m de anchura.

El volumen de tráfico de vehículos y peatones es especialmente elevado en los meses donde la zona de baño está activa (verano), siendo el resto del año importante la presencia de vehículos agrícolas por ser el único acceso a la zona de cultivos de la zona este de la localidad.

Además de lo expuesto, este camino también es empleado por los habitantes de Zudaire y Baquedano por conectar los dos núcleos urbanos de modo mucho más directo que por carretera.

Un tramo de este camino de aproximadamente 67 m se encuentra muy deteriorado. El tramo afectado comienza al norte del lavadero y termina aproximadamente después del entronque con el camino que discurre entre las parcelas 345 y 347 del polígono 4 de Améscoa Baja.



El camino presenta un firma agrietado con grietas longitudinales por el movimiento del terreno en el que está apoyado.

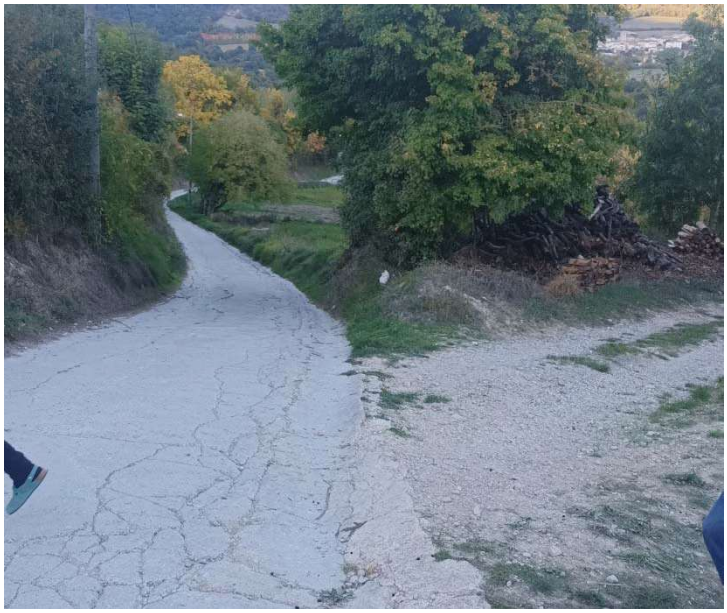


Como se puede apreciar en la imagen anterior (ver más imágenes en el Anejo fotográfico), el firme está roto en la lado del talud en terraplén, incluso con el peligro de caída de los árboles asentados en el mismo. De forma paralela, el deterioro y rotura del firme han provocado que el tráfico se desplace hacia el talud como se aprecia por las huellas de neumáticos en la parte del talud.

En vista de las afecciones al camino, se considera necesario acometer el saneo del tramo afectado, de forma que se estabilice el talud de terraplén para que no se reproduzcan las grietas y la caída de árboles.

En 2022 el Ayuntamiento de Améscoa Baja encargó la redacción de una Memoria Valorada para estudiar la reparación del tramo dañado.

Para ello se realizó el levantamiento topográfico de la zona y analizado las posibilidades de actuación, optando por colocar una escollera que permita una correcta cimentación y asiento del firme. Además esta reparación podría permitir dotar de una anchura mayor al camino, con una anchura total de 4 m ya que la actual anchura se considera insuficiente dadas las mayores dimensiones de las actuales máquinas agrícolas y vehículos de emergencia que puedan ser necesarios en la Playa Fluvial. Este margen posibilitaría la colocación de bolardos en el lado del talud de terraplén de forma que el tránsito por el camino sea más seguro.



En la zona de la entrada a la parcela 347 se construirá un sobreancho de forma que se pueda permitir el cruce de dos vehículos, ya que la estrechez del camino no lo permite realizar en otros puntos.

La reparación del tramo afectado deberá tener en cuenta la existencia de un poste de tendido eléctrico y una tubería de riego, servicios que deberán ser repuestos en caso de modificación.

También se ha incluido la actuación en otras dos zonas puntuales del camino, en la entrada a las parcelas 343 y 344 y en la curva de bajada a la Playa Fluvial.



Acceso parcelas 343 y 344



Curva de acceso a la Playa Fluvial

Este Proyecto se redacta con el objeto de definir el alcance y características de la actuación a realizar para la reparación del camino, la comprobación de la viabilidad técnica de la solución adoptada y la definición de las acciones necesarias para su construcción, además de su valoración económica.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

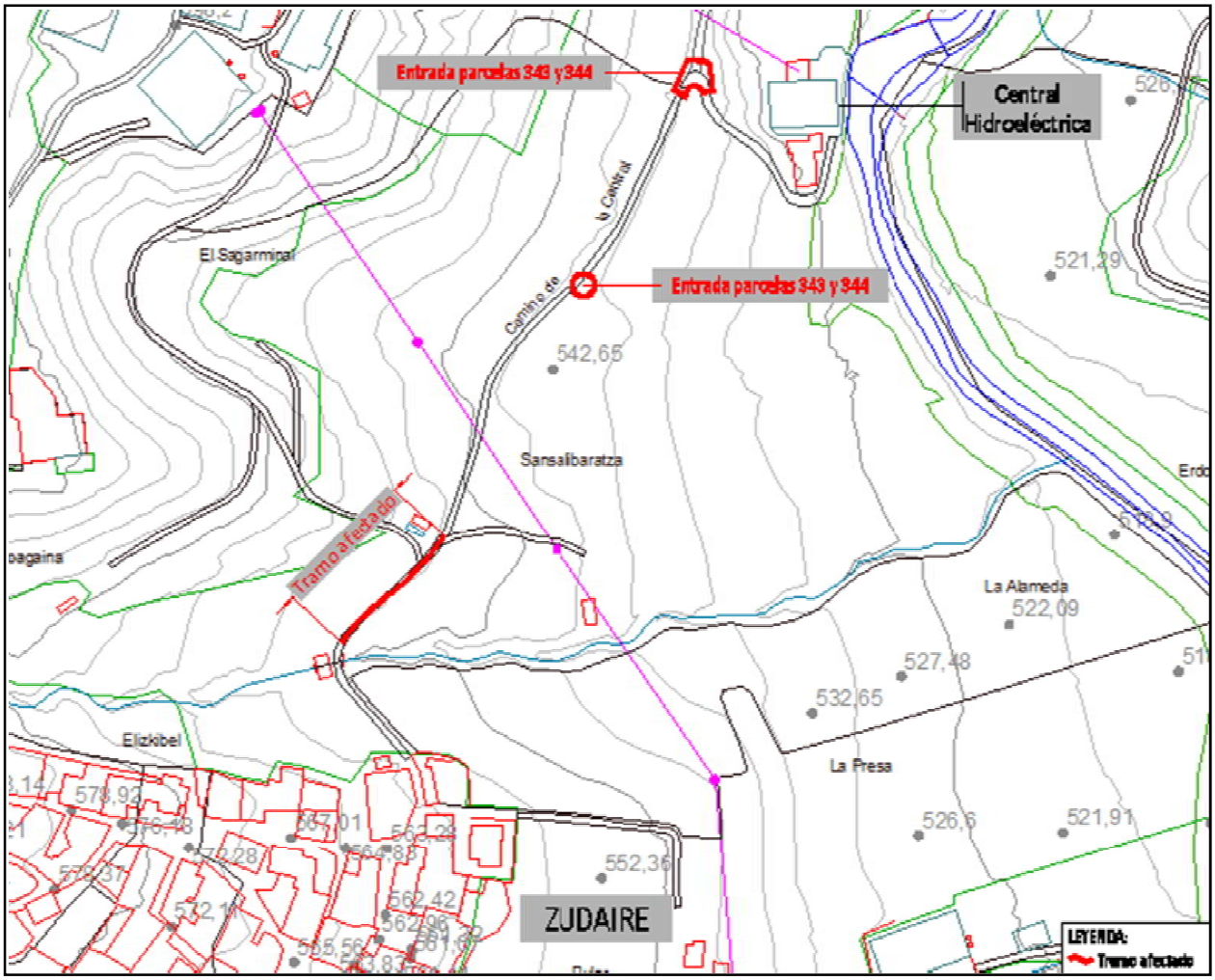
2.1. Emplazamiento de la obra

Como se observa en el plano de "Situación" el tramo a reparar está situado en Zudaire, término municipal de Améscoa Baja (Navarra).

Concretamente, es un tramo del conocido como "Camino de la Central" ya que da servicio de acceso a la central hidroeléctrica situada en la orilla derecha del rio Urederra a su paso por la localidad. Además de la central, el camino da acceso a la playa fluvial del rio y las parcelas agrícolas y ganaderas de la zona.

Las obras se localizan en tres zonas del mismo camino:

- La actuación principal se desarrolla en un tramo de aproximadamente 67 m de largo comprendido entre las coordenadas 570965 / 4736205 y 571010 / 4736253.
- En la entrada de las parcelas 343 y 344 del polígono 4 del término municipal de Améscoa Baja, cuyo punto central es 571073 / 4736364.
- Curva del camino en las coordenadas aproximadas 571123 / 4736458.



2.2. Descripción de la problemática

Actualmente este tramo del Camino de la Central presenta diversos problemas: Tanto en las fotos de esta memoria como en el Anejo fotográfico se aprecia el estado actual del camino.

- Problemas de estabilidad del terraplén y riesgos para personas y bienes

El terraplén existente presenta varios problemas que están condicionando su estabilidad. Por una parte la falta de drenaje y por otra el cada vez mayor tráfico, especialmente de vehículos agrícolas de grandes dimensiones a lo largo del año, hacen que el hundimiento del mismo sea evidente, existiendo un riesgo de real de colapso con el peligro que eso conlleva tanto para los vehículos como las personas usuarias del camino.

Actualmente se observan grietas de considerables dimensiones que con el tiempo pueden reptar e incluso provocar un deslizamiento de la explanación y el camino. Las zonas más agrietadas corresponden a aquellas de mayor altura libre en el lado del terraplén.



- Seguridad para vehículos

La propia anchura y el estado del piso complica el acceso de los vehículos de servicios como pueden ser ambulancias y bomberos. En el primer caso, los 3 metros de anchura existente complican el cruce de dos vehículos, para el caso de los camiones de bomberos, el estado de hundimiento del terraplén desaconsejan el paso de vehículos pesados ante un posible peligro de derrumbe.

Al igual que en el caso de los peatones, los mencionados problemas de seguridad condicionan la accesibilidad especialmente a la Playa Fluvial y zona de parcelas, algo que debe procurar corregirse de cara a ofrecer un correcto servicio en una zona tan frecuentada por visitantes.

Además de los problemas mencionados, el acceso a las parcelas 343 y 344, así como el estado del firme en la zona de la curva que baja a la central hidroeléctrica hacen necesaria su reparación.

- Seguridad de los peatones

Actualmente el camino es empleado con frecuencia tanto por las personas que acuden a la Playa Fluvial como por las que acuden a las parcelas así como senderistas. El ancho del camino es de 3 m. Esto genera problemas de seguridad cuando circulan tanto vehículos como maquinaria pesada. A la falta de anchura en esta zona se suma la ausencia de protección en el terraplén con el consiguiente peligro de caída a distinto nivel. Desde el final de esta zona hasta la entrada a la Playa Fluvial, el problema del ancho se mantiene pero ya no existe riego de caída a distinto nivel.



Este problema de seguridad redunda en la accesibilidad para las personas, siendo este un condicionante importante para que no se acceda de modo sostenible a la Playa Fluvial ya que el problema de seguridad no invita a acceder andando o incluso en bicicleta o patinete.

2.3. Solución adoptada

El conjunto de medidas a tomar para solucionar las necesidades planteadas se sintetizan en los siguientes aspectos:

- Saneo del terreno sobre el que se asienta el camino en este tramo. En vista de las grietas detectadas y el hundimiento de parte del firme del camino, será necesario reparar estas zonas mediante la colocación de una escollera cimentada en material competente, de forma que soporte el camino y no se produzcan hundimientos.
- Ampliación de la anchura del camino, pasando de 3 m a 4 m, de forma que la circulación de vehículos por la misma se realice de una forma más segura y cómoda.
- Acondicionamiento de una zona puntual para el cruce de vehículos, que se dispondrá en las proximidades a la entrada a la parcela 347 y tendrá una anchura de 6 m.
- Mejora del firme en las zonas de entrada a las parcelas 343 y 344, así como en la curva de bajada a la central hidroeléctrica.

En apartados posteriores se describen al detalle las medidas plateadas.

Con las medidas correctoras propuestas, se consiguen resolver o disminuir los problemas descritos en apartado :

- Estabilidad del terraplén. La construcción de una escollera garantiza la estabilidad del terraplén, el cual no estaba dimensionado para los vehículos de gran tonelaje que iniciaron su paso hace unos años. Con la escollera proyectada, cimentada sobre terreno competente, se resuelven los problemas de hundimientos.

- Seguridad del tráfico de vehículos. Al dotar a la vía de una mayor anchura se mejora la seguridad y comodidad del tráfico. Además, el hecho de prever una zona de cruce de vehículos de 6 m de ancho posibilita el cruce de dos vehículos, al contrario que ahora que no existe un punto para ello teniendo que hacer los vehículos maniobras en caminos y entradas a parcelas.
- Seguridad y accesibilidad de los peatones. En la zona del terraplén pasamos de 3 a 4m y se colocan unos bolardos a modo de elemento de protección ante el riesgo de caída. Por lo tanto, además de una mayor anchura, se mejoras las medidas de seguridad colectivas.

  En el resto del tramo desde el final de esta zona hasta el acceso a la Playa Fluvial no se plantea ensanchar el camino en su totalidad pero si en una zona puntual a la altura del entronque de las parcelas 343 y 344. De este modo se dispone de una "isla" donde el peatón puede descansar o esperar a que pase el coche que le viene de frente. En este caso, al no existir peligro de caídas a distinta altura y ser necesario la expropiación de parcelas, se decide no ampliar el ancho a 4 m en toda la longitud.
- Seguridad y accesibilidad de los vehículos de servicios. Al igual que en el caso anterior, el ampliar la anchura en la zona del terraplén y en una zona puntual entre esta zona y la del cruce de acceso a la Playa Fluvial se garantiza la seguridad y accesibilidad de los vehículos, en especial los de servicios y agrícolas por ser los más grandes.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones incluidas en esta Memoria son tres, por lo que cada una de ellas se concreta en diferentes apartados.

- Tramo principal próximo al lavadero
- Entrada parcelas 343 y 344
- Curva camino de la central hidroeléctrica

3.1. TRAMO CAMINO LAVADERO

3.1.1. Definición de la reparación

Como se ha señalado en el apartado anterior, de las tres actuaciones planteadas, ésta es la de mayor envergadura. Se trata del arreglo del camino en un tramo de 67 m desde la zona del lavadero hasta unos metros después del entronque con el camino entre las parcelas 345 y 347.

El camino, de 3 m de ancho y firme de hormigón tiene un talud de desmonte que limita con las parcelas 266 y 268 del polígono 4. Por otro lado tiene un talud de terraplén que limita con la parcela 347. La inestabilidad de este talud es lo que parece haber provocado la aparición de grietas en el firme.

Por tanto, la reparación de este tramo no debe ser una actuación sólo a nivel de firme si no que es necesario estabilizar la explanación del camino de forma que el firme que se reponga cuente con una base sólida. Además se ampliará la anchura en 1 m ya que la anchura actual del mismo es insuficiente para las dimensiones actuales de la maquinaria agrícola.

Además de aumentar la anchura, se procederá a la colocación de bolardos en el extremo de la plataforma del camino, de forma que los conductores y peatones puedan tener una mejor visión y seguridad de la anchura de la vía.

La reparación debe tener en cuenta la existencia de un poste de tendido eléctrico y un tubo de riego en la zona del entronque con el camino que discurre entre las parcelas 185 y 266, que deberán ser respetados y/o repuestos en su caso.

3.1.2. Solución adoptada

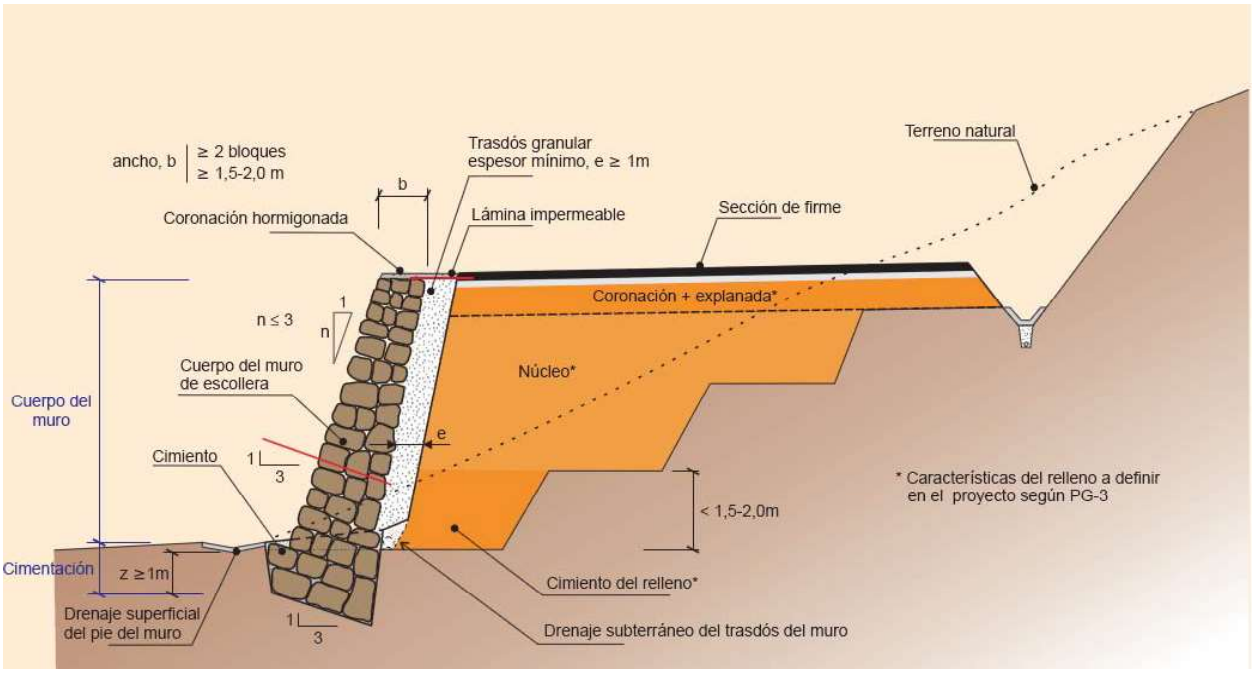
Dadas las dimensiones y situación del tramo en ladera, se ha decido colocar una escollera en la base del camino en el lado del terraplén que sea capaz de soportar la sobrecarga del camino. Se ha desechado la opción de hacer terraplenes de materiales sueltos para no afectara a la superficie de la parcela 347.

Para el diseño de la escollera se toma como referencia el documento "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera" del Ministerio de Fomento de 2006.

Los muros de escolleras tienen ventajas respecto a otras soluciones constructivas para la realización de muros.

- Permite el drenaje a través de los intersticios existentes entre los bloques pétreos.
- Facilidad para adaptarse a movimientos diferenciales del terreno, admitiendo ciertas distorsiones sin sufrir daños estructurales.
- Relativa facilidad de integración de la escollera en el terreno, al tratarse de un material natural

La escollera será de tipo "colocada" y "sostenimiento" y se adaptará con su altura al terreno y a la rasante actual del camino. La sección tipo de este tipo de escollera deberá seguir la definida en la siguiente imagen:



Esta escollera se asentará sobre el terreno excavado, teniendo un primer cuerpo de cimentación de la escollera hormigonada. Sobre la misma se colocará un segundo cuerpo de escollera sin hormigonar. De esta forma se asegura un drenaje de las aguas través del terreno y de la propia escollera. Entre el terreno excavado en el lateral y la escollera sin hormigonar se colocará un trasdós de material drenante protegido por geotextil.

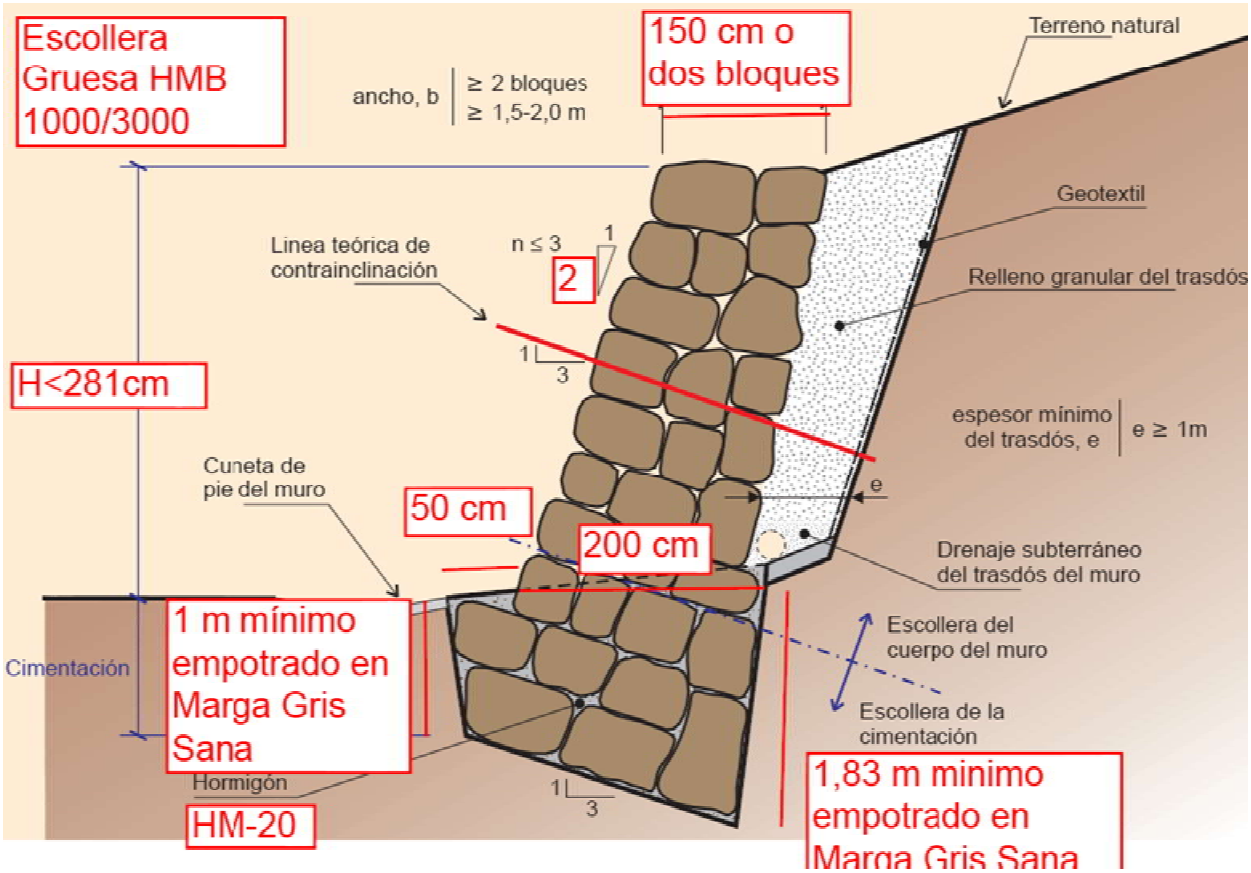
Para el cálculo, dimensionamiento y comprobación de las hipótesis de cálculo de la escollera se ha realizado un Estudio Geotécnico que se recoge en Anejos. Para ello, es necesario conocer al menos los niveles geotécnicos, pesos específicos, ángulos se rozamiento interno y cohesión de los mismos.

Esta comprobación se debe realizar siguiendo lo dispuesto en el apartado 4.2.2. de la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera" y en concreto se deberán comprobar las hipótesis de:

- Deslizamiento y hundimiento: se seguirán las recomendaciones establecidas en la "Guía de cimentaciones en obras de carretera".
- Estabilidad global: se realizará un análisis de la estabilidad global empleando métodos de cálculo de equilibrio límite, teniendo en cuenta las consideraciones incluidas al respecto en la "Guía de cimentaciones en obras de carretera".
- Estabilidad local: se realizarán a través de modelos de cálculo de estabilidad de taludes y se deberán analizar un número suficientemente elevado de superficies de rotura que, cumpliendo dicho condicionante geométrico, corten al muro a distintas alturas y afecten a diferentes zonas del terreno del trasdós, hasta encontrar la superficie con menor coeficiente de seguridad.

Para la correcta ejecución y control del muro se seguirá lo dispuesto en el apartado 5 de "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera".

Los distintos elementos y dimensiones de la solución adoptada son las siguientes.



Cimentación

La cimentación tendrá una profundidad mínima de 1 m en el lado exterior y 1,83 m en el lado interior excavada en la roca y el fondo de la excavación se ejecutará con una contrainclinación respecto a la horizontal 3H/1V.

La puntera de la cimentación tendrá 50 cm de longitud y la cara superior sobre la que se apoya la parte vertical del muro será de 2,00 m.

Se ha comprobado la resistencia del terreno mediante un Estudio Geotécnico para contrastar las hipótesis de cálculo.

La escollera del cimiento será hormigonada con HM-20/B/20.

En Anejos se recogen las características físicas y químicas que debe cumplir la escollera.

Cuerpo del muro

La superficie de apoyo de la primera hilada de la escollera sobre la cara superior del cimiento de escollera hormigonada, debe tener una inclinación media hacia el trasdós en torno al 3H/1V, es decir, debe continuar con la misma contrainclinación de la escollera del cimiento.

El paramento visto (intradós) no deberá ser más vertical que 1H/2V. El talud de trasdós deberá llevar una inclinación de 1H/3V.

Teniendo en cuenta la altura máxima del muro (2,81 m) y lo señalado en la Guía se deberá tener una anchura mínima de coronación de 1,50 m o dos bloques de piedras. Se ha tomado como referencia que la anchura de la coronación llegue a 1,50 m a partir del borde de calzada.

Teniendo en cuenta los taludes intradós y trasdós, la anchura en la base será de 2,00 m a lo que se añade 0,50 m de puntera que quedará libre sin bloques apoyados sobre ella.

En todo el cuerpo del muro deberá permitir colocar al menos dos bloques de escollera.

En Anejos se recogen las características físicas y químicas que debe cumplir la escollera.

Trasdós

En el trasdós se colocará un relleno de espesor mínimo de 1,00 m de zahorra artificial (20-40) para favorecer el drenaje de las aguas subsuperficiales.

El contacto entre las tierras de explanación y el relleno de trasdós se cubrirá con un geotextil para evitar el paso de finos y la colmatación del drenaje.

Elementos de drenaje

El drenaje superficial se realizará dotando al pavimento de hormigón una pendiente transversal del 2,5%. Para obtener ésta pendiente se empleará el relleno de zahorra de la base, por lo que el pavimento de hormigón deberá tener un espesor continuo de 20 cm.

Para el drenaje de las aguas subsuperficiales, el relleno del trasdós con material granular actuará de drenaje, permitiendo la circulación de dichas aguas.

En el fondo del trasdós se colocará un tubo poroso de 110 mm en todo el tramo, que posteriormente se conectará con mechinales transversales colocados cada 10 m en dos alturas a tresbolillo. En el emplazamiento de los mismos se tendrá en cuenta la altura de la parcela 347 en cada punto para colocar el mechinal a una altura tal que vierta sus aguas en la parcela 347 y no quede cegado/anulado por las tierras de terraplén que se coloque en el lado del intradós sobre la puntera a modo de relleno. En el punto más bajo se conectará uno de los mechinales con el tubo poroso de 110 mm para la salida general de las aguas.

En la coronación del relleno del trasdós se colocará una lámina impermeable.

Firme

En todo el tramo afectado se dotará al camino de una anchura de firme de 4,00 m.

El firme estará compuesta por:

- Una base de zahorra artificial (ZA 0-25) de al menos 25 cm. Esta capa se colocará en tongadas y será compactada. Se rematará con una pendiente del 2,50% de forma que dote al firme posterior que se aplicará de la pendiente necesaria para evacuar las aguas de escorrentía hacia el lado del talud de escollera.

  La zona de la coronación de la escollera no llevará base de zahorra artificial.

- Firme de hormigón en masa de 20 cm de espesor con juntas de dilatación cada 5 m. Será colocada sobre la base de zahorra artificial y sobre la coronación de la escollera. A estos efectos, la transición entre los 20 cm y los huecos de la escollera serán rellenados de hormigón para obtener una superficie regular sobre la que colocar el firme de 20 cm de espesor.

Elementos de seguridad vial

En el lado del talud de escollera se colocarán bolardos metálicos de 0,90-1,00 de altura sobre dados de hormigón en masa de 20 cm de lado, de forma que aporten seguridad al conductor y peatón para tener referencia del borde del camino.

Los bolardos se colocarán cada 5 m y tendrán una banda o tira reflectante.

Sobreanchos y cruces

Se realizará un sobreancho en la zona de la entrada a la parcela 347 y el camino entre la misma y la parcela 345 de forma que en este punto se puedan cruzar dos coches. La anchura total será de 6,00 y la longitud de aproximadamente 19 m.

Este sobreancho tendrá firme de hormigón.

Marcas viales y señalización

No se realizarán marcas horizontales de pintura.

Servicios afectados

En el tramo afectado hay un poste de tendido eléctrico que se tratará de respetar, para lo cual el camino se reparará "por bataches" en esta zona. En caso de que se afecte al poste eléctrico, éste será retirado y sustituido por otro colocado en la posición y de características similares.

En esta misma zona existe una tubería de riego de PE que será retirada para su posterior sustitución por una nueva. en la misma posición.

En apartados posteriores se describen los servicios afectados.

3.1.3. Ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos comprende las siguientes acciones que serán secuenciadas cronológicamente a modo de Plan de Obra:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Preparación y puesta en obra empleado para ello parte de la superficie de la parcela 347.
- Acopio de material de escollera y elementos del trasdós en la parcela 347.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- En caso de ser necesario, se trasladará el poste eléctrico.

- Excavación del material necesario para la cimentación y colocación de la escollera. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Colocación de cimiento de escollera hormigonada según lo definido y especificado.
- Colocación de cuerpo de escollera, trasdós, geotextil y elementos de drenaje.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Hormigonado de coronación de la escollera.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Colocación de bolardos sobre dados de hormigón en el borde del camino que da al lado del terraplén.
- Terraplenado del hueco entre la escollera y el terreno de la parcela 347 para la mejora de la integración de la escollera.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la parcela 347.

3.2. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344

3.2.1. Definición de la reparación

Se trata de la zona de entrada a las parcelas que se encuentra deteriorada y que se pretende reparar y adecuar para una mejor entrada a las fincas.

3.2.2. Solución adoptada

La solución adoptada pasa por el afirmado con hormigón en masa, tanto en la zona donde actualmente tiene hormigón como donde no lo hay. En total, son aproximadamente 22 m².

La zona que actualmente no está hormigonada se saneará con la retroexcavadora de forma que se excaven aproximadamente 45 cm.

Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa. Dadas las dimensiones de la actuación, no será necesarias juntas.

3.2.3. Ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos comprende:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Excavación de la zona de las entradas que no se encuentre hormigonada. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

3.3. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA

3.3.1. Definición de la reparación

Este tramo en curva tiene un firme muy deteriorado, por lo que se debe reparar o sustituir. Este firme tiene más de 15 años de antigüedad.

3.3.2. Solución adoptada

Se trata de una zona de aproximadamente 150 m² por lo que en vista del estado del firme se ha optado por retirar el firme existente y colocar un pavimento nuevo.

Para ello se demolerá y retirará el firme existente, excavando el firme más el espesor necesario para alcanzar los 45 cm en total.

Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa.

Se colocarán juntas cada 5 m y en las uniones con el firme en buen estado.

3.3.3. Ejecución de los trabajos

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

4. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y CATASTRO

Todas las obras se localizan en terrenos del término municipal de Améscoa Baja.

Las actuaciones comprendidas en este Proyecto se centran fundamentalmente en parcelas viarias, y en concreto en la denominada "Camino de la Central".

La franja de terreno de esta vía es de aproximadamente 4 m. Para la reparación del talud del terraplén del camino y colocación del muro de escollera será necesario ocupar terrenos de la parcela 347.

El arreglo de la entrada a las parcelas 343 y 344 se realizará en los terrenos propias de la parcela viaria, por lo que no se espera ocupar terrenos de ambas parcelas.

En el caso del arreglo de la curva, se realizará en terrenos de la parcela viaria.

Por tanto las ocupaciones esperadas de terrenos son:

POLÍGONO	PARCELA	USO ACTUAL	SUPERFICIE AFECTADA	ACTUACIÓN PREVISTA
4	347	Agrícola	40,50 m²	Construcción escollera

5. SERVICIOS AFECTADOS

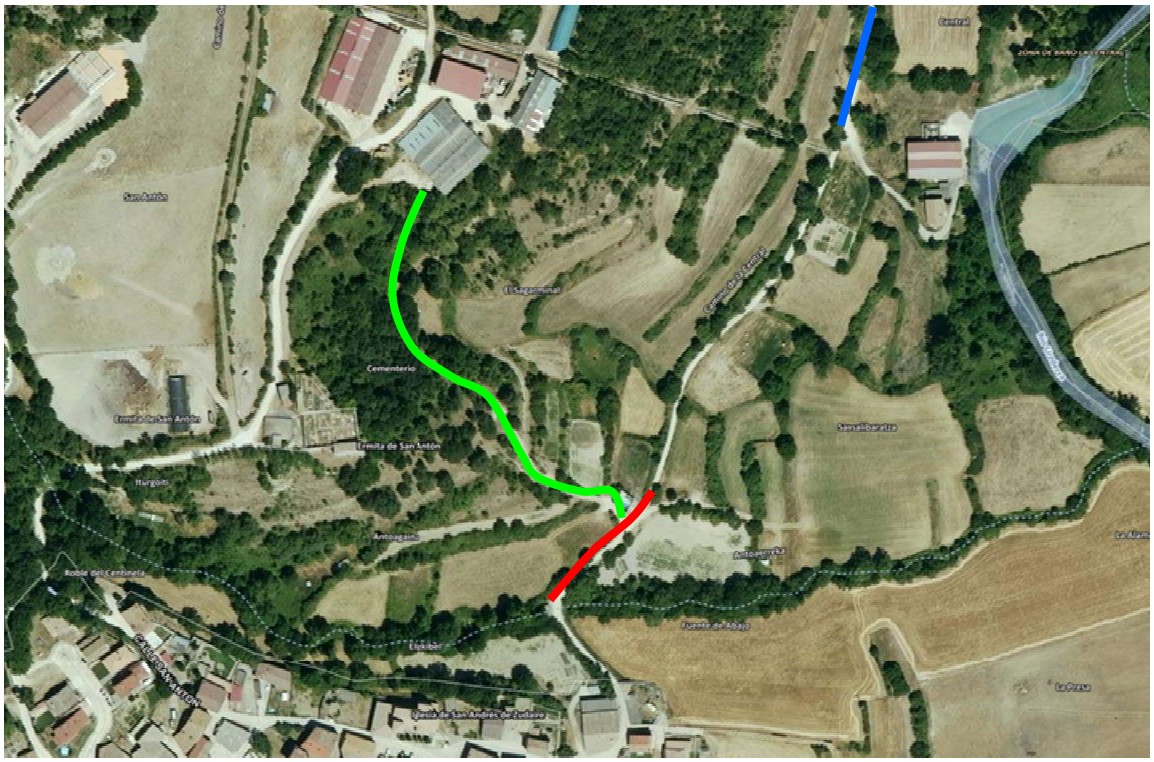
En las obras y sus proximidades se han localizado servicios que pueden verse afectados por las obras, total o parcialmente:

- **Red de caminos:** Evidentemente, la reparación del Camino de la Central conllevará el cierre temporal del camino, ya que no es posible compaginar el tráfico con la realización de las obras. Esta afección será total y durará todo el tiempo que duren las obras en el tramo indicado en trazo rojo en la siguiente imagen.

  Durante el corte del servicio, el acceso a la Central deberá hacerse por el puente de Baquedano (trazo azul de la siguiente imagen). Se deberá avisar de este corte al personal de la Central para poder organizar su actividad teniendo en cuenta el corte.

  El tráfico rodado a la Playa Fluvial quedará igualmente afectado, teniendo que ser éste por el puente de Baquedano.

  En cuanto al tráfico de peatones y ciclistas, además de la opción del puente de Baquedano, se podrá acceder a la zona desde el núcleo urbano a través del Camino del cementerio y accediendo desde las granjas situadas al norte del casco urbano en el paraje de El Sagarminal (trazo verde).



- Línea eléctrica. Se ha localizado un poste eléctrico en las proximidades del punto de coordenadas 571000 / 4736235. Se ha valorado su traslado al otro del camino, con el fin de mantener el servicio por el otro lado del camino y que pueda servir el nuevo poste desde el comienzo para evitar y/o disminuir cortes en el servicio.
- Conducciones de agua. En la visita al lugar para la realización del Proyecto se localizó una conducción de agua de Polietileno en las coordenadas 571004 / 4736239. Se desconoce su función por lo que deberá tenerse en cuenta y descubrirse durante la excavación. En caso de que no pueda ser anulada, se tendrá que mantener en servicio durante la realización de las obras.

No se conocen otros servicios afectados por las obras.

6. MEDIDAS DE CONTENCIÓN

Las medidas de contención son parte fundamental de las obras de reparación del camino en el tramo principal. Tal y como se ha señalado en la descripción de las obras presentada en apartados anteriores, las actuaciones en la entrada de las parcelas 343 y 344, así como en la curva de bajada a la central son reparaciones firmes y no requieren de medidas de contención.

Las medidas de contención consisten fundamentalmente en la colocación de una escollera que sustituya el actual terraplén, ya que los hundimientos del mismo han deteriorado el camino. La escollera tendrá como función el soporte de la plataforma del camino evitando asientos y hundimientos. Además, dado que se va aumentar la

anchura del camino, la colocación de la escollera necesita un espacio menor que un terraplén de materiales sueltos, por lo que así se minimiza también la ocupación de terrenos en la parcela 347.

En síntesis, se colocará una escollera de una altura de 2,81 m anchura de 1,50 m en su coronación y 2,00 m en su base que estará apoyada en un cimiento de escollera hormigonada. Esta cimentación tendrá una puntera en el lado de intradós que sobresaldrá 50 cm y una profundidad de 1,00 m excavada en la roca, con una contrainclinación 3H/1V, dando como resultado una profundidad de 1,83 en la cara del trasdós.

La escollera se ha diseñado conforme a la normativa y en Anejos se presenta un documento que describe la misma, los cálculos y dimensionamiento, así como los parámetros geotécnicos considerados. estos parámetros geotécnicos se han tomado después del Informe geotécnico realizado al efecto, incluyendo sondeo y ensayos de penetración dinámica realizados.

7. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CUBICACIONES

En el Anejo se incluyen las mediciones y cubicaciones obtenidas mediante la comparación de perfiles y secciones transversales que se recogen en planos del tramo a reparar en el tramo principal junto al lavadero.

Sección	Distancia	Vol. Excavac.	Vol. Cimen.	Vol. Trasdós	Vol. Escollera	Vol. Subbase	Vol. Firme	Vol. Terraplén
p.k.	m	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³
0	0							
5	5	72.30	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	6.38
10	5	75.05	17.70	13.50	24.60	4.08	4.15	5.85
15	5	71.83	17.70	13.50	24.60	4.08	4.15	3.83
20	5	64.35	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	2.75
25	5	60.28	17.70	13.50	24.60	4.03	4.15	2.45
30	5	59.30	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	2.05
35	5	60.60	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	1.53
40	5	62.80	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	1.28
45	5	66.45	17.70	13.50	24.60	4.10	4.15	1.13
50	5	66.03	17.70	13.50	24.60	4.68	4.15	1.60
55	5	60.50	17.70	13.50	24.60	6.23	5.15	2.90
60	5	68.45	17.70	13.50	24.60	7.15	6.25	6.63
63.644	3.644	60.67	12.90	9.84	17.93	4.63	4.26	9.89
TOTAL	63.644	848.60	225.30	171.84	313.13	59.20	57.16	48.24

Las mediciones de los trabajos en la entrada de la parcela 343 y 344, así como en la curva de bajada a la central se han tomado directamente de las superficies dada la poca entidad de los mismos.

8. REPLANTEO

En planos se incluye el plano de replanteo principal del Proyecto, donde se recoge el eje del que se ha determinado la geometría de la escollera y la reparación del camino.

para esta determinación se ha tomado como eje el borde derecho de la calzada final, de forma que el eje de cimentación y cuerpo de escollera sean paralelos al mismo. De esta forma se asegura la correcta geometría de los elementos de contención para soportar los esfuerzos y solicitaciones para los que ha sido diseñado.

El sistema de coordenadas de referencia es UTM con el datum ETRS89 y referido a la Red de Geodesia Activa del Gobierno de Navarra (RGAN).

9. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Los trabajos a realizar se han descrito en el apartado de descripción de las obras y se estima una duración de los trabajos de 3 meses.

En Anejos se muestra el cronograma de los trabajos.

10. GESTIÓN DE RESÍDUOS

La realización de esta obra implica la generación de distintos tipos y cantidades de resíduos. Por tanto, deberá atender a lo dispuesto en el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en Navarra.

Según el Decreto Foral, el Proyecto debe contener un Estudio de Gestión de Residuos de la obra que se aporta en el apartado específico que forma parte de este documento.

Este documento consta de:

- Memoria informativa
- Definiciones
- Medidas de Prevención de residuos
- Cantidad de residuos
- Separación de residuos
- Medidas para la separación en obra
- Operación de tratamiento final
- Prescripciones del Pliego sobre residuos
- Normativa
- Presupuesto

En esta obra, la tipología de residuos según la Orden MAM/304/2002 y las cantidades estimadas son

Código LER	**Descripción**	**Cantidad (Peso)**	**Volumen aparente (m^3)**
170101	Hormigón, morteros y derivados.	24 Tn	10
170201	Madera.	0,4 Tn	1
170203	Plástico.	1.85 Tn	2
170407	Metales mezclados.	1.6Tn	0.2
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1.520 Tn	800
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	40 Ton	40
200101	Papel y cartón.	0.5Tn	0.5

En el Estudio de Gestión de Residuos se detallan las operaciones a llevar a cabo con los mismos.

11. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra será de al menos 5 años.

12. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos para el control de calidad de los trabajos serán por cuenta del contratista adjudicataria de los trabajos hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

13. REVISIÓN DE PRECIOS

No será necesaria revisión de precios al ser el plazo de ejecución menor a 1 año.

14. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA

Para la realización de los trabajos PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA) no es necesaria clasificación del contratista.

15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De conformidad con la Ley 30/2007 de contratos del sector público y con los artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se señala que el presente proyecto de refiere a obras completas susceptibles de ser entregadas al uso general, sin perjuicio de posteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

16. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las condiciones de ejecución viene detalladas en el Pliego de Condiciones que forma parte de este Proyecto.

Las labores y procesos constructivos de desarrollarán conforme al mismo y a lo dispuesto por la Dirección de Obra.

17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El Proyecto consta de los siguientes documentos:

MEMORIA

- Introducción y objeto
- Descripción de la problemática y justificación de la solución afectada
- Descripción de las obras
- Ocupación de terrenos y catastro
- Servicios afectados
- Medidas de contención
- Movimientos de tierras y cubicaciones
- Replanteo
- Duración de los trabajos y cronograma
- Gestión de residuos
- Plazo de garantía
- Ensayos control de calidad
- Revisión de precios
- Clasificación contratista
- Declaración de obra completa
- Condiciones de ejecución
- Documentos de los que consta el Proyecto
- Presupuesto

ANEJOS

Medidas de contención y geología

Mediciones y cubicaciones

Cronograma

Justificación de precios

Gestión de residuos

Anejo fotográfico

PLANOS

Situación

Emplazamiento

Topografía actual

Topografía final

Sección tipo

Secciones transversales

Perfil longitudinal

Replanteo

PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 2

Presupuesto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

18. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de la REPARACIÓN DEL CAMINO DE LA CENTRAL asciende a la cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL, NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS, SESENTA Y UN CÉNTIMOS (59.973,61 €).

Código	Capítulo	Total €
01	TRAMO CAMINO LAVADERO.	51,718.47
02	ENTRADA PARCELAS 344 Y 345.	522.46
03	CURVA CAMINO CENTRAL.	4,202.55
04	REPOSICIÓN SERVICIOS.	3,000.00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.	600.00
06	CONTROL DE CALIDAD.	600.00
07	SEGURIDAD Y SALUD.	1,200.00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.	**61,843.48**
	10 % Gastos Generales.	6,184.35
	6 % Beneficio Industrial.	3,710.61
	Suma.	71,738.44
	21 % I.V.A. de Contrata.	15,065.07
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	**86,803.51**
	7.5 % Honorarios de proyecto.	4,638.26
	3 % Honorarios dirección de obra.	1,855.30
	21 % Iva de Honorarios.	1,363.65
	TOTAL HONORARIOS PRESUPUESTO.	7,857.21
	TOTAL PRESUPUESTO.	**94,660.72**

En los gastos de redacción de Proyecto se han incluido los costes de la realización del Estudio Geotécnico necesario para la obtención de parámetros de cálculo para la comprobación de la estabilidad del muro de escollera.

Beriain, septiembre de 2.023

LABAT YANGUAS IÑIGO - 44635436A

Firmado digitalmente por LABAT YANGUAS IÑIGO - 44635436A
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-44635436A, givenName=IÑIGO, sn=LABAT YANGUAS, cn=LABAT YANGUAS IÑIGO - 44635436A
Fecha: 2023.09.22 19:25:36 +02'00'

Iñigo Labat Yanguas

Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

TRAIL PROJECT

Roberto Bezunartea Barasoain

Ingeniero técnico industrial

PROLESOGAL

II. ANEJOS

1. MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y GEOLOGÍA

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212, C.I.F. B/31772106

DISEÑO DE NUEVA ESCOLLERA EN ZUDAIRE, NAVARRA



Referencia:	2023043
Código Documento:	IT001
Edición nº:	1
Fecha:	21/09/2023

Septiembre 2023

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Móvil: 609 62 86 74 •Tel y Fax: 948 16 10 15 • E-mail: nostratec@nostratec.com

I N D I C E

1. Introducción y Objeto

2. Características Geométricas de la sección a analizar

3. Geología de los materiales presentes

4. Superficies Piezométricas

5. Factores de Seguridad

6. Cargas

7. Sismo

8. Diseño

ANEXO I. LISTADO DE CÁLCULOS

ANEXO II. INFORME GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA EN EL ARREGLO DEL CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

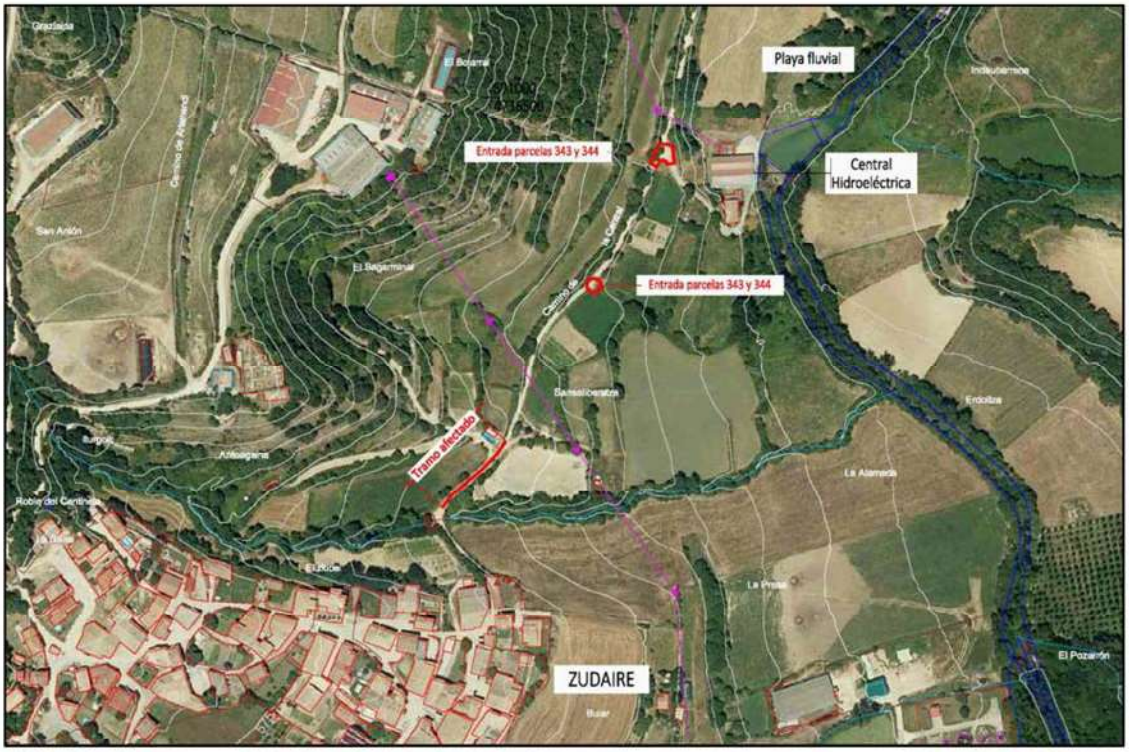
1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En julio de 2022 PROYECTOS Y LEGALIZACIONES SOLLA GALDEANO S.L redactó la MEMORIA VALORADA PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO LOCAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA). En esta se describe como en la localidad de Zudaire, término municipal de Améscoa Baja (Navarra) se sitúa el conocido como "Camino de la Central", que conecta el núcleo urbano de Zudaire con la Playa Fluvial del Río Urederra y la zona de cultivos de la zona este de la localidad. Dicho camino de firme hormigonado tiene aproximadamente 3 m de anchura.

El volumen de tráfico de vehículos y peatones es especialmente elevado en los meses donde la zona de baño está activa (verano), siendo el resto del año importante la presencia de vehículos agrícolas por ser el único acceso a la zona de cultivos de la zona este de la localidad.

Además de lo expuesto, este camino también es empleado por los habitantes de Zudaire y Baquedano por conectar los dos núcleos urbanos de modo mucho más directo que por carretera.

Un tramo de este camino de aproximadamente 67 m se encuentra muy deteriorado. El tramo afectado comienza al norte del lavadero y termina aproximadamente después del entronque con el camino que discurre entre las parcelas 345 y 347 del polígono 4 de Améscoa Baja



El camino presenta un firme agrietado con grietas longitudinales por el movimiento del terreno en el que está apoyado.



Como se puede apreciar en la imagen anterior, el firme está roto en la lado del talud en terraplén, incluso con el peligro de caída de los árboles asentados en el mismo. De forma

paralela, el deterioro y rotura del firme han provocado que el tráfico se desplace hacia el talud como se aprecia por las huellas de neumáticos en la parte del talud.

En vista de las afecciones al camino, se considera necesario acometer el saneo del tramo afectado, de forma que se estabilice el talud de terraplén para que no se reproduzcan las grietas y la caída de árboles.

Para ello se realizó un levantamiento topográfico de la zona y analizado las posibilidades de actuación, se optó por colocar una escollera que permita una correcta cimentación y asiento del firme. Además esta reparación podría permitir dotar de una anchura mayor al camino, con una anchura total de 4 m ya que la actual anchura se considera insuficiente dadas las mayores dimensiones de las actuales máquinas agrícolas y vehículos de emergencia que puedan ser necesarios en la Playa Fluvial. Este margen posibilitaría la colocación de bolardos en el lado del talud de terraplén de forma que el tránsito por el camino sea más seguro.

Como consecuencia de lo anterior PROYECTOS Y LEGALIZACIONES SOLLA GALDEANO S.L en septiembre de 2023, se pone en contacto con la empresa NOSTRATEC INGENIERÍA Y DISEÑO S.L.U., para que esta última realice el diseño de la anterior escollera. Siendo éste el objeto del presente documento.

Para la definición, cálculo, ejecución, etc. de la escollera se seguirá la GUÍA PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERA.

En esta se recoge que los principales modos de fallo que deben comprobarse en el caso de una escollera, son:

- Deslizamiento
- Hundimiento
- Estabilidad Global
- Estabilidad Local

Para el análisis de la escollera se utilizarán dos programas informáticos, SLOPE y GGU - STABILITY.

Se utiliza el programa SLOPE porque permite definir funciones anisótropas de los parámetros geotécnicos de los materiales, lo cual como ya se indicará más adelante es necesario para el correcto estudio de la escollera. Con este programa se analizará tanto la Estabilidad Global como Local.

El programa GGU - STABILITY permite estudiar el deslizamiento, vuelco y hundimiento de la escollera.

En ambos programas se utilizan Métodos de Equilibrio Límite. Estos métodos establecen que la rotura del terreno se produce a través de una línea que representa la superficie de rotura. De esta forma, se interpreta que la masa de terreno por encima de dicha línea se desplaza respecto la masa inferior, produciéndose, así, la rotura del terreno. En el momento de producirse la rotura, la resistencia al corte a lo largo de la superficie de deslizamiento está movilizada, y el terreno se encuentra, en su totalidad, en equilibrio estático.

Se define el factor de seguridad (FS), como el valor que cuantifica la diferencia entre las condiciones reales que presenta el talud, y las condiciones que llevan a su rotura. El factor de seguridad es el coeficiente mínimo de todos los coeficientes de seguridad asociados a todas las superficies de deslizamiento posibles.

En el programa SLOPE se utilizará el método exacto de Morgenster-Price. Este método puede ser aplicado tanto a superficies de rotura circulares como no circulares. Permite la especificación de las fuerzas entre rebanadas. Considera que las tensiones y las fuerzas varían continuamente en la superficie, resuelve las componentes normal y paralela a la base para cada elemento formulando ecuaciones de equilibrio de fuerza generales

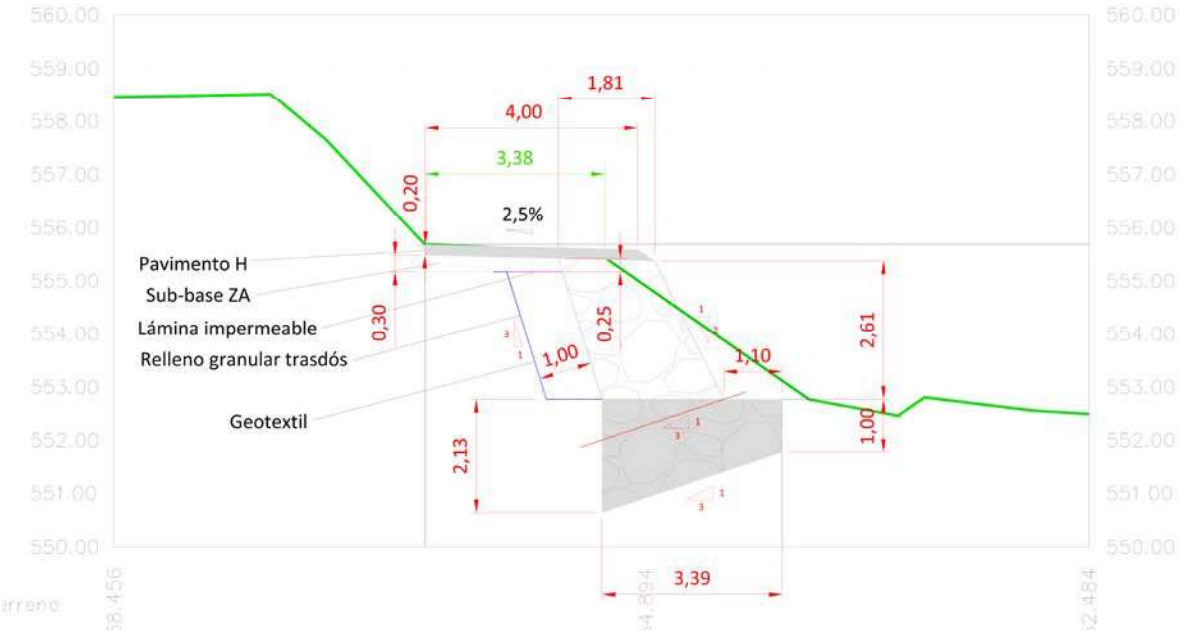
En el programa GGU - STABILITY se utilizará el método de Bloques . Éste es un método de equilibrio límite en el que se supone superficies de deslizamiento poligonales, divididas en una serie de rebanadas. Tras sucesivas iteraciones se busca el círculo de deslizamiento correspondiente al menor factor de seguridad.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el objeto del presente anejo consistirá en dimensionar la escollera para soportar los anteriores empujes.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN A ANALIZAR

Se toma como sección de análisis la que presenta el mayor desnivel, y como consecuencia la mayor altura de escollera, la cual fue proporcionada por PROYECTOS Y LEGALIZACIONES SOLLA GALDEANO S.L.

Tal y como se recoge en la sección que se adjunta a continuación, la altura máxima de escollera, será de 2,81 m.



3.- GEOLOGÍA DE LOS MATERIALES NATURALES PRESENTES

Los parámetros geotécnicos usados en el cálculo se basarán en el INFORME GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA EN EL ARREGLO DEL CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA), realizado por GEEA GEÓLOGOS por encargo del cliente Íñigo Labat Yanguas, el cual se adjunta íntegramente en el Anexo 2 del presente documento.

Los parámetros usados en el cálculo se recogen en la tabla siguiente:

	Peso Específico (kN/m3)	Angulo de Rozamiento interno º	Cohesión (kN/m2)
Depósito Coluvial	17,84	25	9,807
Losa de Hormigón	23	45	200
Margas	23,73	27,53	83,35
Escollera Colocada	18	38º	0 (sigue inclinación hiladas de Escollera) 300 (otra inclinación)
Escollera Hormigonada	22	38º	400

Para la definición de la Escollera Colocada se utiliza los parámetros que se recogen en la GUÍA PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERA.

De esta manera el ángulo de rozamiento se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\phi = \phi_b + \Delta\phi_e - \Delta\phi_n$$

donde:

- ϕ: Ángulo de rozamiento interno a considerar en el cálculo de la escollera colocada, a los efectos de esta Guía
- ϕ_b: Ángulo de rozamiento básico
- $\Delta\phi_e$: Incremento del ángulo de rozamiento interno según las características de ejecución
- $\Delta\phi_n$: Disminución del ángulo de rozamiento interno en función de la magnitud de las tensiones normales

Así se tendrá:

$\emptyset_b = 39^o$ (Tabla 4.2 GUÍA para Dolomías y Calizas muy sanas)

$\Delta\emptyset_e = 1.5^o$ (Tabla 4.2 GUÍA para Dolomías y Calizas muy sanas)

$\Delta\emptyset_n = 2.47^o$ (Apartado 4.1.3.2 GUÍA)

$$\emptyset = 39 + 1.5 - 2.47 = 38{,}03 \approx 38^o$$

En lo que se refiere a la cohesión a utilizar en la escollera se utilizará lo que se recoge en el apartado 4.2.2.4 de la GUÍA

"*En el caso de que se usen programas informáticos de cálculo de estabilidad de taludes, que tantean distintas superficies de rotura con cualquier ángulo de salida de la superficie de deslizamiento, hasta encontrar la de menor coeficiente de seguridad, se puede usar también el siguiente artificio, si es que el programa permite dicha opción: al definir los parámetros que caracterizan el material que representa la escollera utilizando el modelo de Mohr-Coulomb, se introduce como ángulo de rozamiento, el valor que se haya estimado según los criterios del epígrafe 4.1.3, y la cohesión se define mediante una función tal, que tenga valor nulo cuando el ángulo de salida de la superficie de deslizamiento coincida con el ángulo de contra inclinación de las hiladas, y que tenga valores positivos y significativamente altos, cuando las superficies de rotura no cumplan esa condición. Con este artificio matemático, se incluye de alguna manera en el modelo, el condicionante de que la rotura del muro según superficies que corten a los bloques de escollera, implicaría la rotura de los mismos y por lo tanto tendría que vencer mayor resistencia*".

El programa SLOPE permite este tipo de definición mediante el uso de materiales con funciones de Anisotropía.

4.- *SUPERFICIES PIEZOMÉTRICAS*

En este caso no se ha detectado la presencia de Nivel freático por lo que en este análisis de estabilidad no se considera .

5.- *FACTORES DE SEGURIDAD*

Los factores de seguridad mínimos exigidos para cada situación vendrán fijados por la "GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA", de la Dirección General de Carreteras perteneciente al Ministerio de Fomento.

En esta normativa se establecen los siguientes coeficientes de seguridad mínimos a la hora de estudiar la estabilidad global, hundimiento, deslizamiento y vuelco.

TABLA 6.9. **COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS NORMALES PARA LAS CIMENTACIONES DE MUROS**

MODO DE FALLO	COMBINACIÓN CASI PERMANENTE(*) F_1	COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA F_2	COMBINACIÓN ACCIDENTAL F_3	MÉTODO DE EVALUACIÓN (APARTADO DE ESTA GUÍA)
Estabilidad global	1,50	1,30	1,10	4.4[1], 5.2.1[2]
Hundimiento	3,00	2,60	2,20	4.5[1], 5.10[2]
Deslizamiento	1,50	1,30	1,10	4.6[1]
Resistencia horizontal	3,00	2,60	2,20	5.12[2]
Vuelco plástico	1,50	1,30	1,10	4.7[1]
Vuelco rígido	2,00	1,80	1,50	4.7[1]

6.- *CARGAS*

Sobre la escollera se supone una carga de 10 kN/m2, y que se corresponde con una carga de tráfico rodado.

7.- *SISMO*

El método habitual para calcular el efecto del sismo en un talud es el denominado pseudo-estático, que consiste en suponerlo equivalente a una fuerza de masa actuando en cada rebanada con aceleración ac, siendo ac el coeficiente definidor de la intensidad del seísmo. Esa fuerza actúa en una determinada dirección y en ambos sentidos, puesto que es oscilatoria. Resulta obvio que los componentes más desfavorables son hacía arriba (resta peso estabilizador) y en la dirección del empuje de tierras.

El coeficiente ac en zona de sismicidad media y baja, que es el caso que nos ocupa, se aplica íntegramente a la componente horizontal y un 50% a la vertical. Particularizando para nuestro caso ac tiene un valor de 0,04g.

La norma de utilización en este caso se corresponde con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº244 de 11 de Octubre de 2002)

La zona de estudio, Zudaire (Navarra), presenta unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de ab=0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución Kv=1.

Si la aceleración sísmica básica (ab) es igual o mayor de 0,04g deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables. Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

Por lo tanto será de aplicación la anterior normativa, de la que se obtiene la siguiente Aceleración Sísmica de Cálculo según la siguiente fórmula:

$$a_c = S*\rho*a_b$$

Donde

$a_b = 0,04*g$

$\rho = 1$ (al ser una construcción de importancia normal)

$S = \frac{C}{1,25}$ Para $\rho*a_b \leq 0,1*g$

$C = 1,05$

$S = 0,84$

$\mathbf{a_c} = S*\rho*a_b = 0,84*1*0,04*g = \mathbf{0,0335*g}$

8.- *DISEÑO*

Con lo anterior y considerando las indicaciones de la GUÍA PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERA se ha definido la siguiente escollera de contención. Para su descripción se ha utilizado la figura 2.1 de la anterior GUÍA disponiendo en rojo las medidas necesarias para este caso.

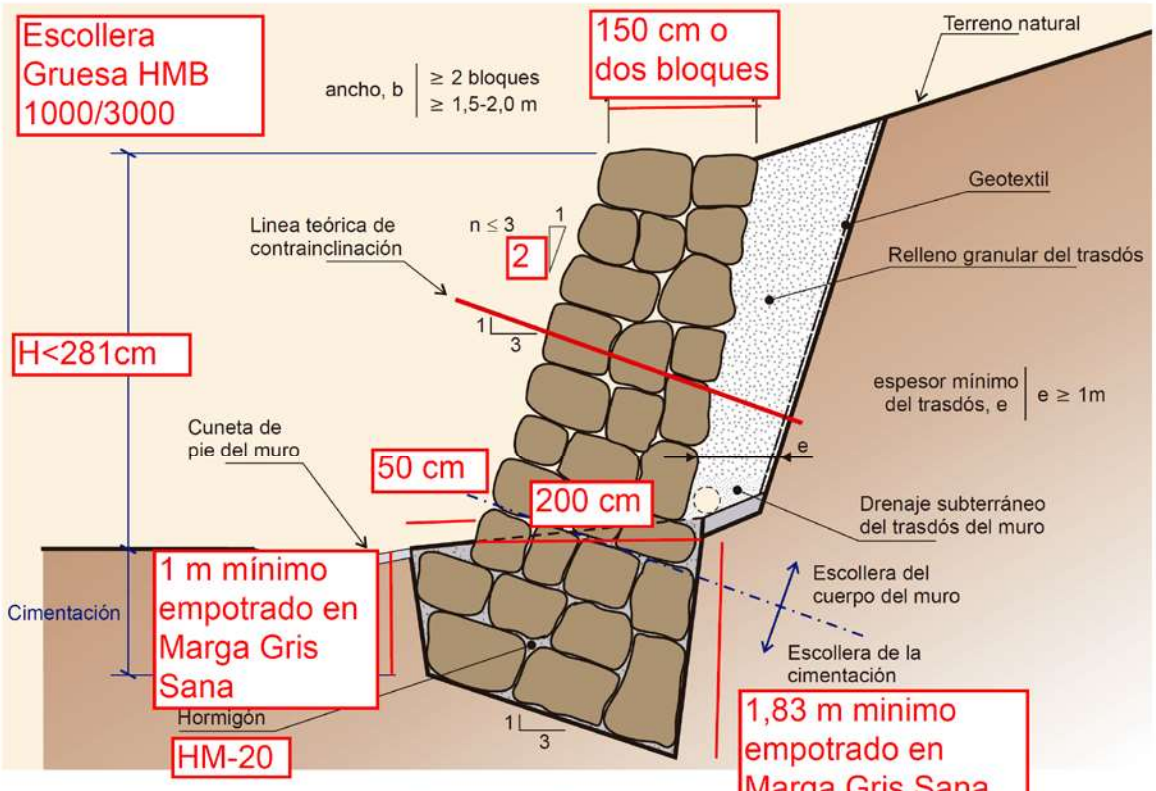


FIGURA 2.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA SECCIÓN TIPO DE UN MURO DE ESCOLLERA COLOCADA CON FUNCIÓN DE CONTENCIÓN.

De esta manera el tipo de roca a utilizar será Escollera Gruesa $HMB_{1000/3000}$ con masa comprendida entre 1000 y 300 kg.

La altura máxima de cálculo se corresponde con 2,81 m.

La anchura en coronación será de 1.5 m o dos bloques y en la base de la misma es de 2.00 m. La zapata tiene una puntera de 50 cm y una profundidad de 1 metro mínimo empotrado en la Marga gris sana, con lo que el ancho total de la misma asciende a 250 cm. El fondo de la zapata se debe excavar con una pendiente 3(H):1(V), teniendo también en el trasdós de la

cimentación 1,83 m mínimo empotrado en Marga gris sana. En la zapata de la escollera se debe disponer escollera hormigonada con HM-20.

El talud exterior de la escollera deberá ser 1(H):2(V). Las hiladas de escollera en el muro deberán presentar una contra inclinación hacia el trasdós de 3(H):1(V). Ya se ha indicado previamente que este aspecto es de suma importancia para asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

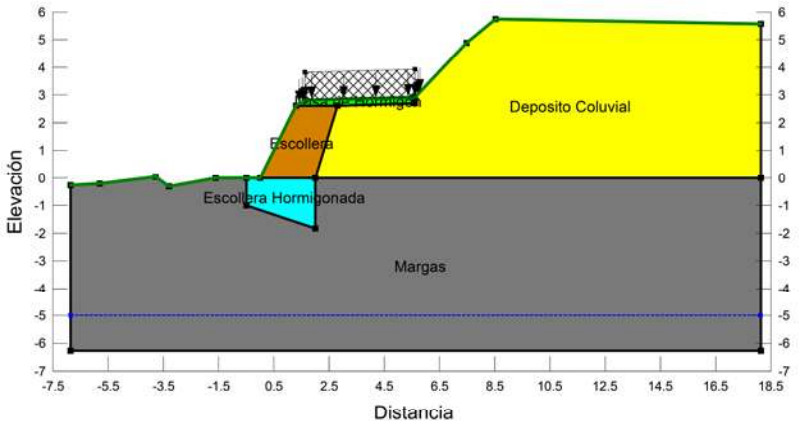
Además de lo anterior y para asegurar la recogida de agua en el trasdós se seguirán las indicaciones de la GUÍA. Así se dispondrá una capa de drenaje (relleno granular) que recoja el agua captada de 1 m de anchura, ese agua se desaguará fuera de la escollera mediante un tubo dren dispuesto en el trasdós de la misma. Para evitar la colmatación de esa capa de drenaje se dispondrá un geotextil anticontaminate tipo Geotextil Tejido PE/PP tipo Hate C50.002 o similar de separación. Este material tiene las siguientes características

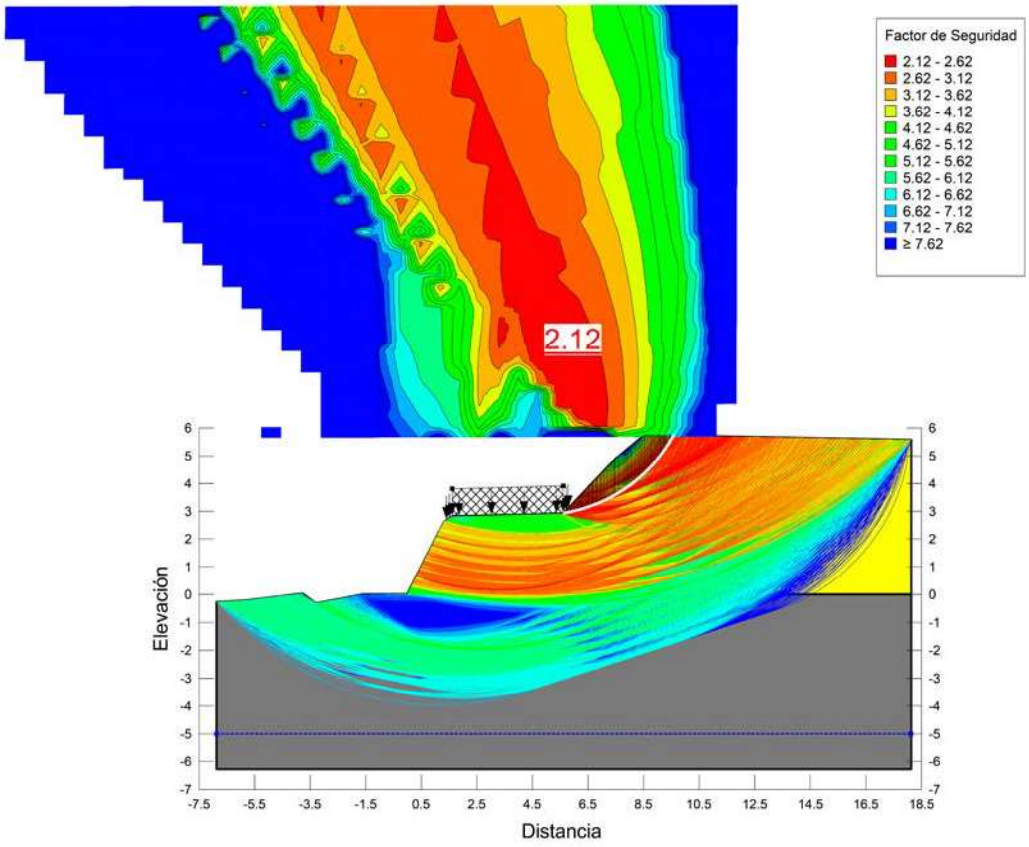
DATOS DEL PRODUCTO:		
Materia prima	PE/PP	
Peso unitario *EN ISO 9864*	~220	g/m²
Resistencia a tracción en rotura **longitudinal** **transversal** *EN ISO 10.319*	 ≥45 ≥55	 kN/m kN/m
Deformación nominal **longitudinal** **transversal** *EN ISO 10.319*	 ≤27 ≤23	 % %
Permeabilidad según el plano normal *EN ISO 11058*	~60 X 10^{-3}	m/s
Tamaño de poro *EN ISO 12.956*	~210	µm
Dimensiones de rollo **anchura** **longitud**	 5 100	 m m

A continuación se recogen los análisis realizados para las cuatro situaciones estudiadas.

Geometría , Materiales utilizados y Análisis Largo Plazo (FS≥ 1,5)

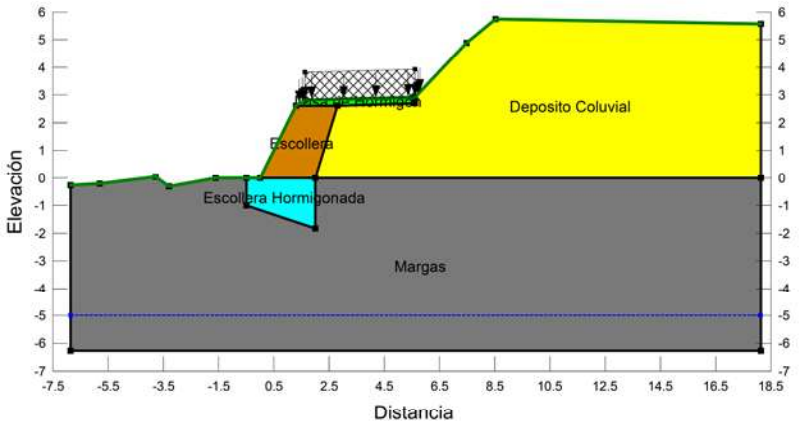
Name: Losa de Hormigón Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 23 kN/m³ Cohesion': 200 KPA Phi': 45 ° Phi-B: 0 °
Name: Deposito Coluvial Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17.84 kN/m³ Cohesion': 9.807 KPA Phi': 25 ° Phi-B: 0 °
Name: Margas Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 23.73 kN/m³ Cohesion': 83.35 KPA Phi': 27.53 ° Phi-B: 0 °
Name: Escollera Model: Fn. anisótropa Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 300 KPA Phi': 38 ° C-Anisotropic Strength Fn.: EScollera 1_3 Phi-B: 0 °
Name: Escollera Hormigonada Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 22 kN/m³ Cohesion': 400 KPA Phi': 38 ° Phi-B: 0 °

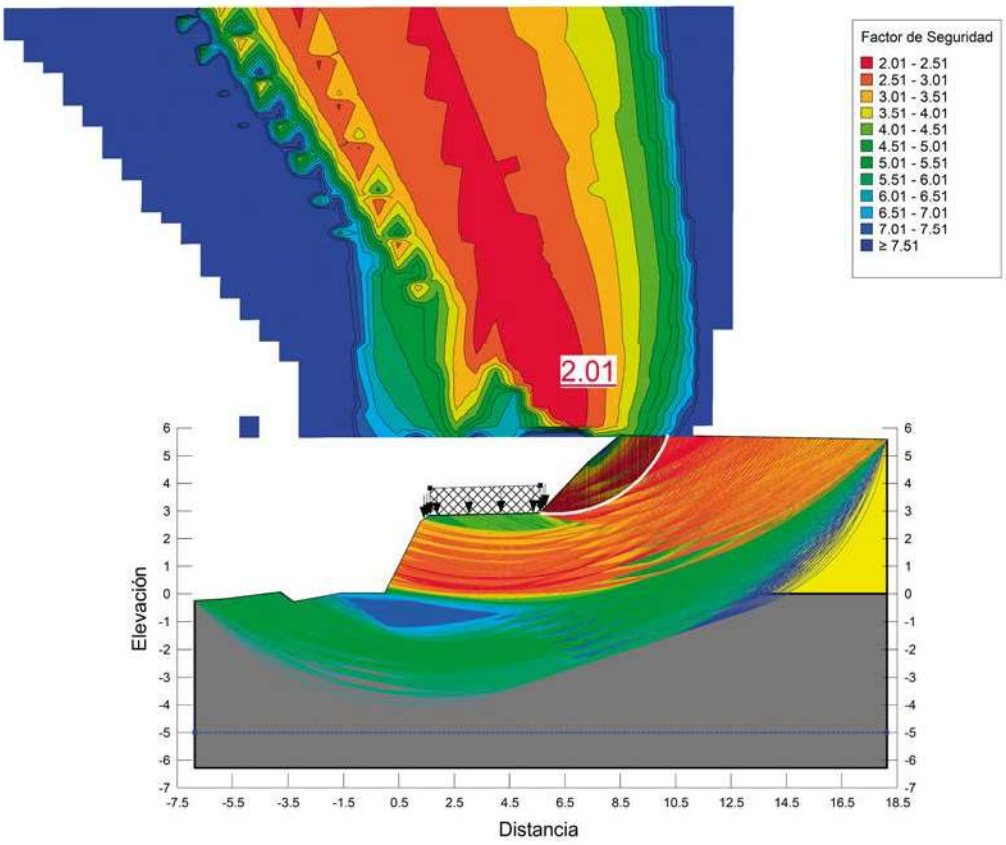




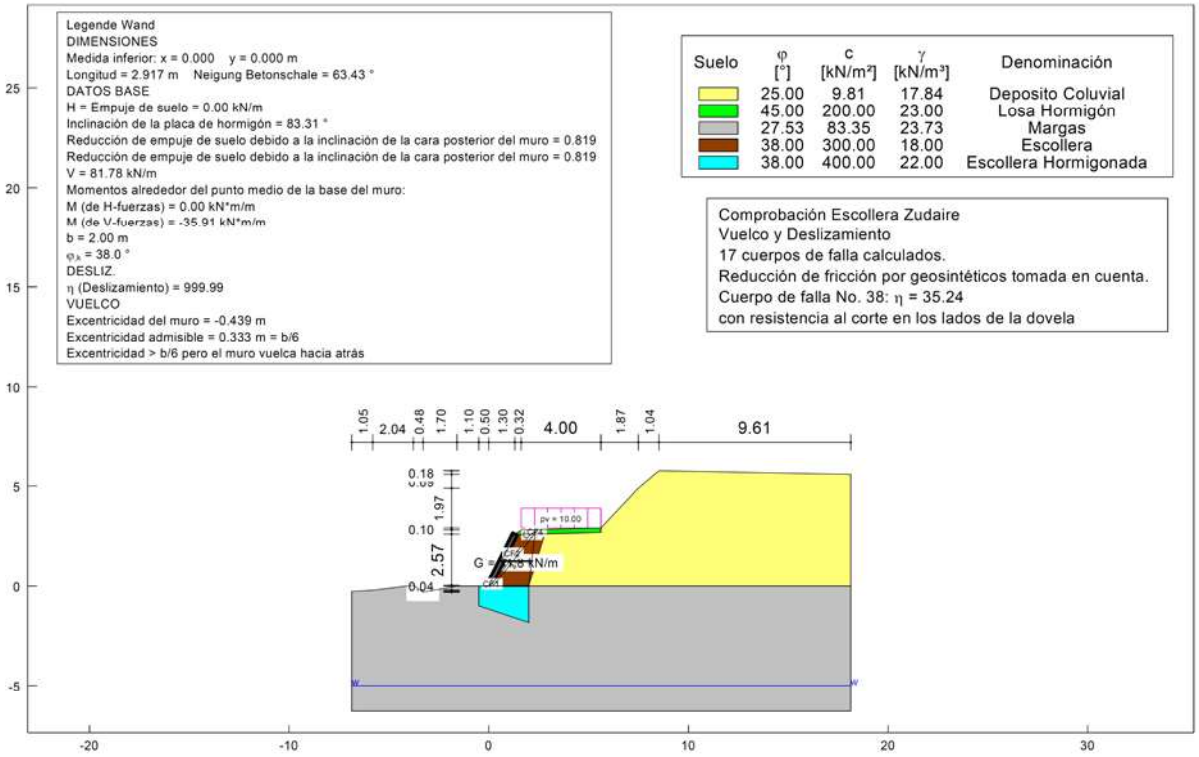
Geometría , Materiales utilizados y Análisis Sismo (FS≥ 1,1)

Name: Losa de Hormigón Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 23 kN/m³ Cohesion': 200 KPA Phi': 45 ° Phi-B: 0 °
Name: Deposito Coluvial Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17.84 kN/m³ Cohesion': 9.807 KPA Phi': 25 ° Phi-B: 0 °
Name: Margas Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 23.73 kN/m³ Cohesion': 83.35 KPA Phi': 27.53 ° Phi-B: 0 °
Name: Escollera Model: Fn. anisótropa Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 300 KPA Phi': 38 ° C-Anisotropic Strength Fn.: EScollera 1_3 Phi-B: 0 °
Name: Escollera Hormigonada Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 22 kN/m³ Cohesion': 400 KPA Phi': 38 ° Phi-B: 0 °

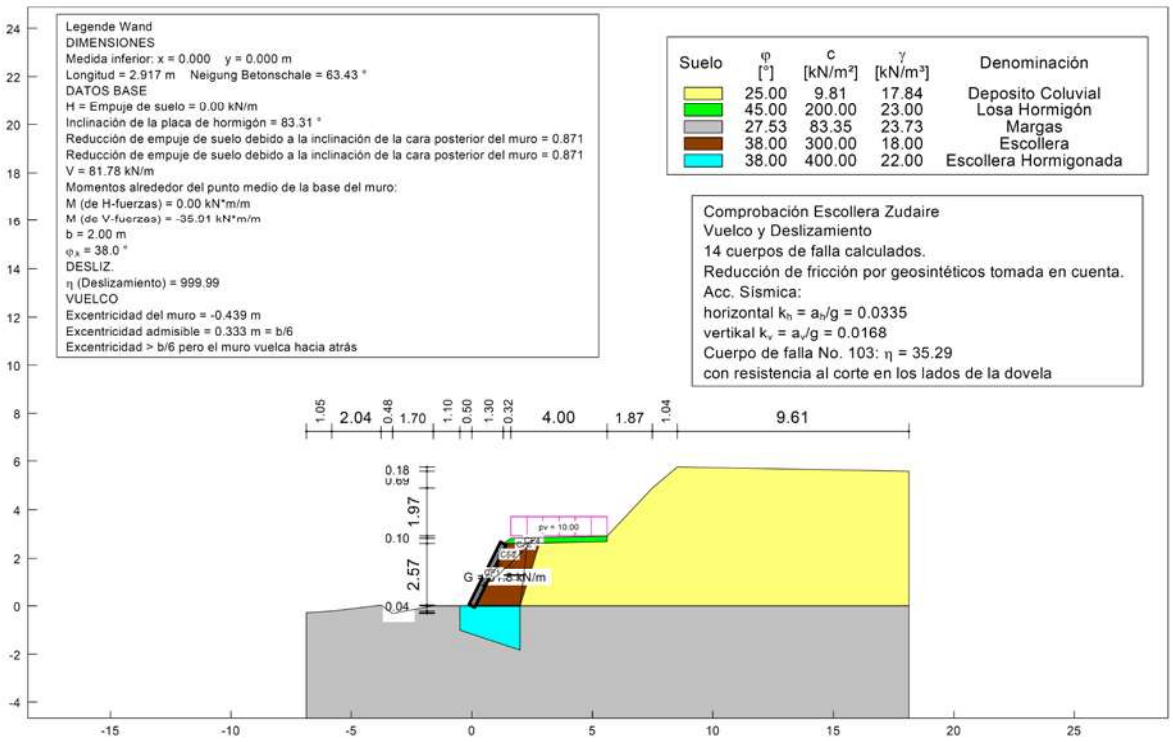




Deslizamiento (FS≥1.5) y Vuelco Análisis Largo Plazo



Deslizamiento (FS≥1.1) y Vuelco Análisis Sismo



PRESIÓN HUNDIMIENTO MÉTODO CTE. LARGO PLAZO FS >3

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

$c_k := 83.35 \cdot \frac{kN}{m^2}$ Valor característico cohesión terreno inferior.

$\phi_k := 27.53 \cdot deg$ Valor característico Ángulo de rozamiento terreno inferior.

$\gamma_k := 23.73 \cdot \frac{kN}{m^3}$ Valor característico densidad terreno inferior.

$q_k := 0 \cdot \frac{kN}{m^2}$ Presión vertical característica alrededor del cimiento.

$B := 2.5 \cdot m$ Ancho de cimentación.

$L := 67 \cdot m$ Longitud de cimentación.

$V_k := 81.78 \cdot kN + 3.54 \cdot m^3 \cdot 22 \cdot \frac{kN}{m^3} = 159.66 \cdot kN$ Axil característico de compresión en cimiento.

$M_k := 35.91 \cdot kN \cdot m$ Momento flector característico en cimiento

$$B_x := B - 2 \cdot \frac{M_k}{V_k}$$

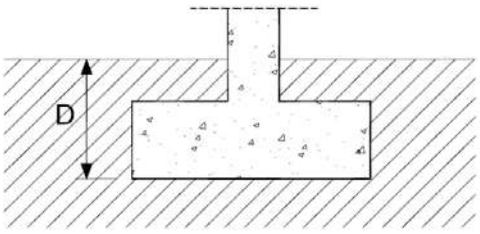
$B_x = 2.05m$

$N_q := \frac{1 + \sin(\phi_k)}{1 - \sin(\phi_k)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\phi_k)}$ $N_q = 13.982$

$N_c := \frac{(N_q - 1)}{\tan(\phi_k)}$ $N_c = 24.906$

$N_\gamma := 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi_k)$ $N_\gamma = 10.15$

Como la profundidad del terreno D, es inferior a 2 m y/o se encuentra en un talud los factores correctores de la resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación seran:



$d_c := 1$ $d_q := 1$ $d_\gamma := 1$

Los factores correctores de la forma de la cimentación (sólo cuadrada o rectángular) serán,

$s_c := 1 + .2 \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_c = 1.006$

$s_q := 1 + 1.5 \cdot \tan(\phi_k) \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_q = 1.024$

$s_\gamma := 1 - .3 \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_\gamma = 0.991$

Los factores correctores de la forma de la inclinación de la resultante,

$i_c := 1$ $i_q := 1$ $i_\gamma := 1$

Los factores correctores por la proximidad de un talud,

$\beta := 0 \cdot deg$ Inclinación con respecto a la horizontal.

$\beta = 0 \cdot rad$

$t_c := e^{(-2 \cdot \beta \cdot \tan(\phi_k))}$ $t_c = 1$

$t_q := 1 - \sin(2 \cdot \beta)$ $t_q = 1$

$t_\gamma := 1 - \sin(2 \cdot \beta)$ $t_\gamma = 1$

$$q_h := c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_k \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B_x \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

$$q_h = 2333.216 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$p_v := \frac{V_k}{(B_x \cdot 1 \cdot m)} \qquad p_v = 77.877 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$FS := \frac{q_h}{p_v}$$

$$FS = 30$$

PRESIÓN HUNDIMIENTO MÉTODO CTE. SISMO FS >2.2

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

$c_k := 83.35 \cdot \frac{kN}{m^2}$ Valor característico cohesión terreno inferior.

$\phi_k := 27.53 \cdot deg$ Valor característico Ángulo de rozamiento terreno inferior.

$\gamma_k := 23.73 \cdot \frac{kN}{m^3}$ Valor característico densidad terreno inferior.

$q_k := 0 \cdot \frac{kN}{m^2}$ Presión vertical característica alrededor del cimiento.

$B := 2.5 \cdot m$ Ancho de cimentación.

$L := 67 \cdot m$ Longitud de cimentación.

$V_k := 81.78 \cdot kN + 3.54 \cdot m^3 \cdot 22 \cdot \frac{kN}{m^3} = 159.66 \cdot kN$ Axil característico de compresión en cimiento.

$M_k := 35.91 \cdot kN \cdot m$ Momento flector característico en cimiento

$$B_x := B - 2 \cdot \frac{M_k}{V_k}$$

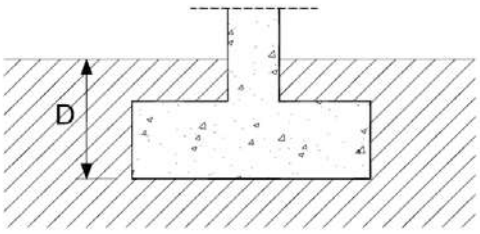
$B_x = 2.05m$

$N_q := \frac{1 + \sin(\phi_k)}{1 - \sin(\phi_k)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\phi_k)}$ $N_q = 13.982$

$N_c := \frac{(N_q - 1)}{\tan(\phi_k)}$ $N_c = 24.906$

$N_\gamma := 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi_k)$ $N_\gamma = 10.15$

Como la profundidad del terreno D, es inferior a 2 m y/o se encuentra en un talud los factores correctores de la resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación seran:



$d_c := 1$ $d_q := 1$ $d_\gamma := 1$

Los factores correctores de la forma de la cimentación (sólo cuadrada o rectángular) serán,

$s_c := 1 + .2 \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_c = 1.006$

$s_q := 1 + 1.5 \cdot \tan(\phi_k) \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_q = 1.024$

$s_\gamma := 1 - .3 \cdot \frac{B_x}{L}$ $s_\gamma = 0.991$

Los factores correctores de la forma de la inclinación de la resultante,

$i_c := 1$ $i_q := 1$ $i_\gamma := 1$

Los factores correctores por la proximidad de un talud,

$\beta := 0 \cdot deg$ Inclinación con respecto a la horizontal.

$\beta = 0 \cdot rad$

$t_c := e^{(-2 \cdot \beta \cdot \tan(\phi_k))}$ $t_c = 1$

$t_q := 1 - \sin(2 \cdot \beta)$ $t_q = 1$

$t_\gamma := 1 - \sin(2 \cdot \beta)$ $t_\gamma = 1$

$$q_h := c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_k \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B_x \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

$$q_h = 2333.216 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$p_v := \frac{V_k}{(B_x \cdot 1 \cdot m)} \qquad p_v = 77.877 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$FS := \frac{q_h}{p_v}$$

FS = 30

Pamplona, 21 de Septiembre de 2023

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669
Profesor Asociado Universidad de Navarra ETS ARQUITECTURA

ANEXO I. LISTADO DE CÁLCULOS

Estabilidad de Taludes

Reporte generado utilizando GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
Revision Number: 108
Date: 20/09/2023
Time: 13:15:13
Tool Version: 8.15.1.11236
File Name: Zudaire.gsz
Directory: C:\COPIA DATA\Ingeniería 2023\2023043 Escollera en Zudaire\Diseño\Comprobación Geoslope\
Last Solved Date: 20/09/2023
Last Solved Time: 13:15:30

Project Settings

Length(L) Units: Metros
Time(t) Units: Segundos
Force(F) Units: Kilonewtons
Pressure(p) Units: KPA
Strength Units: KPA
Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
View: 2D
Element Thickness: 1

Analysis Settings

Estabilidad de Taludes

Kind: SLOPE/W
Method: Morgenstern-Price
Settings
- Side Function
  - Interslice force function option: Medio-Seno
- PWP Conditions Source: Línea piezométrica
- Apply Phreatic Correction: No
- Use Staged Rapid Drawdown: No

Slip Surface
- Direction of movement: Derecha a Izquierda
- Use Passive Mode: No
- Slip Surface Option: Cuadrícula y radio
- Critical slip surfaces saved: 1
- Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
- Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
- Optimize Critical Slip Surface Location: No
- Tension Crack
  - Tension Crack Option: (ninguno)

F of S Distribution
- F of S Calculation Option: Constante

Advanced
- Number of Slices: 100

F of S Tolerance: 0.001
Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m
Search Method: Localizador de raíz
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Losa de Hormigón

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 23 kN/m³
Cohesion': 200 KPA
Phi': 45 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Deposito Coluvial

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.84 kN/m³
Cohesion': 9.807 KPA
Phi': 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Margas

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 23.73 kN/m³
Cohesion': 83.35 KPA
Phi': 27.53 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Escollera

Model: Fn. anisótropa
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 300 KPA
Phi': 38 °
C-Anisotropic Strength Fn.: EScollera 1_3
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Escollera Hormigonada

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion': 400 KPA
Phi': 38 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Slip Surface Grid

Upper Left: (-14.475, 21.15) m
Lower Left: (-14.52, 5.625) m
Lower Right: (13.98, 5.7) m
Grid Horizontal Increment: 40
Grid Vertical Increment: 40
Left Projection Angle: 0 °
Right Projection Angle: 0 °

Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: (-8.718, -0.648) m
Upper Right Coordinate: (8.562, 6.03) m
Lower Left Coordinate: (-5.874, -6.768) m
Lower Right Coordinate: (17.166, 0.702) m
Number of Increments: 20
Left Projection: No
Left Projection Angle: 135 °
Right Projection: No
Right Projection Angle: 45 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-6.864086, -0.275) m
Right Coordinate: (18.135914, 5.574587) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-6.8641	-5
Coordinate 2	18.13	-5

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 10 kN/m³
Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	1.6209	3.817
	5.6159	3.917

Anisotropic Strength Functions

EScollera 1_3

Model: Datos de Puntos de la Función Spline
Function: Factor de Modificación vs Inclinación
Curve Fit to Data: 100 %
Segment Curvature: 0 %
Y-Intercept: 1
Data Points: Inclinación (°), Factor de Modificación
Data Point: (-100, 1)

Data Point: (-21, 1)
Data Point: (-20, 0.5)
Data Point: (-18.5, 0)
Data Point: (-18, 0)
Data Point: (-9, 0)
Data Point: (-7.5, 0.5)
Data Point: (-5, 1)
Data Point: (0, 1)
Data Point: (100, 1)

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-6.864086	-0.275
Point 2	-6.864086	-6.275
Point 3	18.135914	-6.275
Point 4	18.135914	0
Point 5	2	0
Point 6	2	-1.833333
Point 7	-0.5	-1
Point 8	-0.5	0
Point 9	-1.596086	0
Point 10	-3.292086	-0.312
Point 11	-3.773086	0.037
Point 12	-5.813086	-0.212
Point 13	18.135914	5.574587
Point 14	8.527914	5.751
Point 15	7.487914	4.889
Point 16	5.615894	2.917
Point 17	5.615894	2.691916
Point 18	2.804514	2.609028
Point 19	1.304514	2.609028
Point 20	0	0
Point 21	1.620914	2.817

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Margas	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	152.57
Region 2	Deposito Coluvial	5,4,13,14,15,16,17,18	75.748
Region 3	Escollera Hormigonada	8,7,6,5,20	3.5417
Region 4	Escollera	19,20,5,18	4.5658
Region 5	Losa de Hormigón	19,21,16,17,18	0.94698

Current Slip Surface

Slip Surface: 6,600
F of S: 2.12
Volume: 3.5301497 m³
Weight: 62.97787 kN

Resisting Moment: 407.66239 kN-m
Activating Moment: 192.24678 kN-m
Resisting Force: 59.13972 kN
Activating Force: 27.889962 kN
F of S Rank (Analysis): superficies de deslizamiento 1 de 35,301
F of S Rank (Query): superficies de deslizamiento 1 de 11,940
Exit: (5.6330408, 2.9350626) m
Entry: (9.5759346, 5.7317572) m
Radius: 5.5324028 m
Center: (4.725375, 8.3925) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PWP (KPA)	Base Normal Stress (KPA)	Frictional Strength (KPA)	Cohesive Strength (KPA)
Slice 1	5.6527735	2.9384179	-77.852064	-0.40353734	-0.18817255	9.807
Slice 2	5.6922389	2.9452757	-77.919318	0.26952763	0.1256828	9.807
Slice 3	5.7317043	2.9524284	-77.989465	0.93571062	0.43632903	9.807
Slice 4	5.7711697	2.9598772	-78.062516	1.5943054	0.74343683	9.807
Slice 5	5.810635	2.9676234	-78.138483	2.2446163	1.0466818	9.807
Slice 6	5.8501004	2.9756682	-78.217378	2.8859616	1.345746	9.807
Slice 7	5.8895658	2.9840129	-78.299214	3.5176778	1.6403201	9.807
Slice 8	5.9290312	2.9926589	-78.384006	4.1391231	1.9301048	9.807
Slice 9	5.9684966	3.0016078	-78.471767	4.7496806	2.2148124	9.807
Slice 10	6.007962	3.0108609	-78.562513	5.3487617	2.4941686	9.807
Slice 11	6.0474274	3.0204199	-78.656258	5.9358092	2.7679133	9.807
Slice 12	6.0868928	3.0302863	-78.753018	6.5102996	3.0358025	9.807
Slice 13	6.1263581	3.040462	-78.852811	7.0717455	3.2976091	9.807
Slice 14	6.1658235	3.0509486	-78.955653	7.6196983	3.5531237	9.807
Slice 15	6.2052889	3.0617481	-79.061564	8.1537491	3.8021557	9.807
Slice 16	6.2447543	3.0728622	-79.17056	8.673531	4.0445339	9.807

Slice 17	6.2842197	3.0842931	-79.282662	9.1787195	4.2801072	9.807
Slice 18	6.3236851	3.0960426	-79.39789	9.6690337	4.5087445	9.807
Slice 19	6.3631505	3.1081131	-79.516265	10.144237	4.7303354	9.807
Slice 20	6.4026159	3.1205066	-79.637808	10.604137	4.9447901	9.807
Slice 21	6.4420812	3.1332254	-79.762541	11.048584	5.1520393	9.807
Slice 22	6.4815466	3.146272	-79.890489	11.477474	5.3520341	9.807
Slice 23	6.521012	3.1596487	-80.021675	11.890745	5.5447456	9.807
Slice 24	6.5604774	3.1733581	-80.156123	12.288377	5.7301644	9.807
Slice 25	6.5999428	3.1874029	-80.29386	12.670391	5.9083003	9.807
Slice 26	6.6394082	3.2017857	-80.434912	13.036846	6.0791814	9.807
Slice 27	6.6788736	3.2165094	-80.579307	13.387842	6.2428532	9.807
Slice 28	6.7183389	3.2315768	-80.727074	13.723511	6.3993784	9.807
Slice 29	6.7578043	3.2469911	-80.878242	14.044023	6.5488354	9.807
Slice 30	6.7972697	3.2627554	-81.032842	14.349577	6.6913175	9.807
Slice 31	6.8367351	3.2788728	-81.190905	14.640403	6.8269321	9.807
Slice 32	6.8762005	3.2953467	-81.352465	14.91676	6.9557993	9.807
Slice 33	6.9156659	3.3121807	-81.517556	15.17893	7.0780515	9.807
Slice 34	6.9551313	3.3293782	-81.686212	15.427221	7.1938313	9.807
Slice 35	6.9945967	3.346943	-81.85847	15.661959	7.3032915	9.807
Slice 36	7.034062	3.364879	-82.034368	15.883491	7.4065934	9.807
Slice 37	7.0735274	3.3831901	-82.213945	16.092177	7.5039055	9.807
Slice 38	7.1129928	3.4018805	-82.397242	16.288395	7.5954033	9.807
Slice 39	7.1524582	3.4209544	-82.5843	16.472531	7.6812673	9.807

Slice 40	7.1919236	3.4404163	-82.775163	16.644982	7.7616826	9.807
Slice 41	7.231389	3.4602708	-82.969876	16.806153	7.8368379	9.807
Slice 42	7.2708544	3.4805227	-83.168486	16.956453	7.906924	9.807
Slice 43	7.3103198	3.5011768	-83.371041	17.096296	7.9721336	9.807
Slice 44	7.3497851	3.5222383	-83.577591	17.226095	8.0326599	9.807
Slice 45	7.3892505	3.5437124	-83.788188	17.346265	8.0886962	9.807
Slice 46	7.4287159	3.5656048	-84.002887	17.457218	8.1404346	9.807
Slice 47	7.4681813	3.5879212	-84.221743	17.559364	8.1880657	9.807
Slice 48	7.507914	3.6108244	-84.446355	17.590553	8.2026097	9.807
Slice 49	7.547914	3.6343267	-84.676842	17.552131	8.1846931	9.807
Slice 50	7.587914	3.6582836	-84.911787	17.507257	8.1637682	9.807
Slice 51	7.627914	3.6827021	-85.15126	17.456248	8.1399822	9.807
Slice 52	7.667914	3.7075894	-85.39533	17.399403	8.1134751	9.807
Slice 53	7.707914	3.7329531	-85.644071	17.337007	8.0843793	9.807
Slice 54	7.747914	3.7588008	-85.897559	17.269327	8.0528193	9.807
Slice 55	7.787914	3.7851408	-86.155876	17.196611	8.0189115	9.807
Slice 56	7.827914	3.8119816	-86.419104	17.119091	7.9827632	9.807
Slice 57	7.867914	3.839332	-86.687329	17.036977	7.9444728	9.807
Slice 58	7.907914	3.8672013	-86.960643	16.95046	7.9041294	9.807
Slice 59	7.947914	3.8955991	-87.239141	16.859711	7.8618122	9.807
Slice 60	7.987914	3.9245355	-87.52292	16.764877	7.8175904	9.807
Slice 61	8.027914	3.9540211	-87.812085	16.666084	7.7715228	9.807
Slice 62	8.067914	3.9840668	-88.106743	16.563436	7.7236572	9.807

Slice 63	8.107914	4.0146841	-88.407007	16.457011	7.6740305	9.807
Slice 64	8.147914	4.0458853	-88.712997	16.346864	7.6226677	9.807
Slice 65	8.187914	4.0776829	-89.024836	16.233021	7.5695822	9.807
Slice 66	8.227914	4.1100902	-89.342655	16.115486	7.5147746	9.807
Slice 67	8.267914	4.1431212	-89.66659	15.994231	7.4582324	9.807
Slice 68	8.307914	4.1767906	-89.996785	15.869201	7.39993	9.807
Slice 69	8.347914	4.2111137	-90.333392	15.74031	7.3398271	9.807
Slice 70	8.387914	4.2461068	-90.676569	15.60744	7.2778687	9.807
Slice 71	8.427914	4.281787	-91.026486	15.470439	7.2139842	9.807
Slice 72	8.467914	4.3181725	-91.383317	15.32912	7.1480862	9.807
Slice 73	8.507914	4.3552821	-91.747252	15.183259	7.0800699	9.807
Slice 74	8.5473218	4.3925647	-92.112882	14.827914	6.9143699	9.807
Slice 75	8.5861374	4.4300184	-92.480191	14.263288	6.6510805	9.807
Slice 76	8.6249529	4.4682136	-92.854771	13.693088	6.3851918	9.807
Slice 77	8.6637685	4.507172	-93.236836	13.116449	6.1163005	9.807
Slice 78	8.7025841	4.546917	-93.626615	12.532446	5.8439756	9.807
Slice 79	8.7413997	4.5874731	-94.024348	11.940091	5.5677557	9.807
Slice 80	8.7802153	4.6288665	-94.430294	11.338323	5.2871468	9.807
Slice 81	8.8190308	4.6711253	-94.844725	10.726008	5.0016197	9.807
Slice 82	8.8578464	4.7142792	-95.267936	10.101927	4.7106061	9.807
Slice 83	8.896662	4.7583601	-95.700238	9.4647715	4.4134954	9.807
Slice 84	8.9354776	4.8034023	-96.141967	8.8131308	4.1096304	9.807
Slice 85	8.9742931	4.8494425	-96.593482	8.1454849	3.798302	9.807

Slice 86	9.0131087	4.8965199	-97.055171	7.4601906	3.478744	9.807
Slice 87	9.0519243	4.9446772	-97.52745	6.7554679	3.1501264	9.807
Slice 88	9.0907399	4.9939603	-98.010769	6.0293836	2.8115478	9.807
Slice 89	9.1295555	5.044419	-98.505617	5.279833	2.4620265	9.807
Slice 90	9.168371	5.0961072	-99.012523	4.5045169	2.1004907	9.807
Slice 91	9.2071866	5.1490837	-99.532064	3.7009166	1.7257657	9.807
Slice 92	9.2460022	5.2034129	-100.06487	2.8662623	1.3365601	9.807
Slice 93	9.2848178	5.259165	-100.61163	1.9974973	0.93144828	9.807
Slice 94	9.3236333	5.3164177	-101.17311	1.0912336	0.50885058	9.807
Slice 95	9.3624489	5.3752563	-101.75014	0.14369951	0.067008183	9.807
Slice 96	9.4012645	5.4357756	-102.34365	-0.84932463	-0.39604658	9.807
Slice 97	9.4400801	5.4980812	-102.95468	-1.8925852	-0.88252699	9.807
Slice 98	9.4788957	5.5622911	-103.58439	-2.9914528	-1.3949373	9.807
Slice 99	9.5177112	5.6285382	-104.23407	-4.1520433	-1.9361296	9.807
Slice 100	9.5565268	5.696973	-104.90521	-5.3813727	-2.5093753	9.807

Estabilidad de Taludes

Reporte generado utilizando GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
Revision Number: 111
Date: 20/09/2023
Time: 13:18:27
Tool Version: 8.15.1.11236
File Name: Zudaire+sismo.gsz
Directory: C:\COPIA DATA\Ingeniería 2023\2023043 Escollera en Zudaire\Diseño\Comprobación Geoslope\
Last Solved Date: 20/09/2023
Last Solved Time: 13:18:45

Project Settings

Length(L) Units: Metros
Time(t) Units: Segundos
Force(F) Units: Kilonewtons
Pressure(p) Units: KPA
Strength Units: KPA
Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
View: 2D
Element Thickness: 1

Analysis Settings

Estabilidad de Taludes

Kind: SLOPE/W
Method: Morgenstern-Price
Settings
- Side Function
  - Interslice force function option: Medio-Seno
- PWP Conditions Source: Línea piezométrica
- Apply Phreatic Correction: No
- Use Staged Rapid Drawdown: No

Slip Surface
- Direction of movement: Derecha a Izquierda
- Use Passive Mode: No
- Slip Surface Option: Cuadrícula y radio
- Critical slip surfaces saved: 1
- Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
- Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
- Optimize Critical Slip Surface Location: No
- Tension Crack
  - Tension Crack Option: (ninguno)

F of S Distribution
- F of S Calculation Option: Constante

Advanced
Number of Slices: 100
F of S Tolerance: 0.001
Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m
Search Method: Localizador de raíz
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Losa de Hormigón
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 23 kN/m³
Cohesion': 200 KPA
Phi': 45 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Deposito Coluvial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.84 kN/m³
Cohesion': 9.807 KPA
Phi': 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Margas
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 23.73 kN/m³
Cohesion': 83.35 KPA
Phi': 27.53 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Escollera
Model: Fn. anisótropa
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 300 KPA
Phi': 38 °
C-Anisotropic Strength Fn.: EScollera 1_3
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Escollera Hormigonada
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion': 400 KPA
Phi': 38 °
Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Slip Surface Grid

Upper Left: (-14.475, 21.15) m
Lower Left: (-14.52, 5.625) m
Lower Right: (13.98, 5.7) m
Grid Horizontal Increment: 40
Grid Vertical Increment: 40
Left Projection Angle: 0 °
Right Projection Angle: 0 °

Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: (-8.718, -0.648) m
Upper Right Coordinate: (8.562, 6.03) m
Lower Left Coordinate: (-5.874, -6.768) m
Lower Right Coordinate: (17.166, 0.702) m
Number of Increments: 20
Left Projection: No
Left Projection Angle: 135 °
Right Projection: No
Right Projection Angle: 45 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-6.864086, -0.275) m
Right Coordinate: (18.135914, 5.574587) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-6.8641	-5
Coordinate 2	18.13	-5

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 10 kN/m³
Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	1.6209	3.817
	5.6159	3.917

Seismic Coefficients

Horz Seismic Coef.: 0.03354
Vert Seismic Coef.: 0.001677

Anisotropic Strength Functions

EScollera 1_3

Model: Datos de Puntos de la Función Spline
Function: Factor de Modificación vs Inclinación

Curve Fit to Data: 100 %
Segment Curvature: 0 %
Y-Intercept: 1
Data Points: Inclinación (°), Factor de Modificación
Data Point: (-100, 1)
Data Point: (-21, 1)
Data Point: (-20, 0.5)
Data Point: (-18.5, 0)
Data Point: (-18, 0)
Data Point: (-9, 0)
Data Point: (-7.5, 0.5)
Data Point: (-5, 1)
Data Point: (0, 1)
Data Point: (100, 1)

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-6.864086	-0.275
Point 2	-6.864086	-6.275
Point 3	18.135914	-6.275
Point 4	18.135914	0
Point 5	2	0
Point 6	2	-1.833333
Point 7	-0.5	-1
Point 8	-0.5	0
Point 9	-1.596086	0
Point 10	-3.292086	-0.312
Point 11	-3.773086	0.037
Point 12	-5.813086	-0.212
Point 13	18.135914	5.574587
Point 14	8.527914	5.751
Point 15	7.487914	4.889
Point 16	5.615894	2.917
Point 17	5.615894	2.691916
Point 18	2.804514	2.609028
Point 19	1.304514	2.609028
Point 20	0	0
Point 21	1.620914	2.817

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Margas	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	152.57
Region 2	Deposito Coluvial	5,4,13,14,15,16,17,18	75.748
Region 3	Escollera Hormigonada	8,7,6,5,20	3.5417
Region 4	Escollera	19,20,5,18	4.5658
Region 5	Losa de Hormigón	19,21,16,17,18	0.94698



Current Slip Surface

Slip Surface: 4,060
F of S: 2.01
Volume: 6.0700493 m³
Weight: 108.28968 kN
Resisting Moment: 443.29691 kN-m
Activating Moment: 220.73372 kN-m
Resisting Force: 85.053217 kN
Activating Force: 42.356397 kN
F of S Rank (Analysis): superficies de deslizamiento 1 de 35,301
F of S Rank (Query): superficies de deslizamiento 1 de 12,183
Exit: (5.6225055, 2.9239646) m
Entry: (10.214862, 5.7200259) m
Radius: 4.339722 m
Center: (6.147, 7.231875) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PWP (KPA)	Base Normal Stress (KPA)	Frictional Strength (KPA)	Cohesive Strength (KPA)
Slice 1	5.6452544	2.9213166	-77.684352	1.1513378	0.53687763	9.807
Slice 2	5.6907521	2.9162636	-77.634798	2.2314852	1.0405586	9.807
Slice 3	5.7362499	2.9116957	-77.59	3.3102466	1.5435933	9.807
Slice 4	5.7817477	2.9076113	-77.549944	4.3859	2.0451787	9.807
Slice 5	5.8272454	2.9040091	-77.514617	5.4566763	2.5444899	9.807
Slice 6	5.8727432	2.9008878	-77.484006	6.520772	3.0406859	9.807
Slice 7	5.918241	2.8982464	-77.458102	7.576362	3.5329156	9.807
Slice 8	5.9637387	2.896084	-77.436896	8.6216129	4.0203241	9.807
Slice 9	6.0092365	2.8943999	-77.42038	9.6546971	4.5020592	9.807
Slice 10	6.0547343	2.8931936	-77.40855	10.673805	4.9772772	9.807
Slice 11	6.100232	2.8924647	-77.401401	11.677162	5.44515	9.807
Slice 12	6.1457298	2.8922128	-77.398931	12.663036	5.9048706	9.807
Slice 13	6.1912276	2.892438	-77.40114	13.629755	6.3556592	9.807
Slice 14	6.2367254	2.8931403	-77.408027	14.575719	6.7967692	9.807

Slice 15	6.2822231	2.89432	-77.419596	15.499407	7.227492	9.807
Slice 16	6.3277209	2.8959774	-77.43585	16.399392	7.6471623	9.807
Slice 17	6.3732187	2.898113	-77.456794	17.274351	8.0551621	9.807
Slice 18	6.4187164	2.9007276	-77.482436	18.123067	8.4509251	9.807
Slice 19	6.4642142	2.9038221	-77.512784	18.944444	8.8339394	9.807
Slice 20	6.509712	2.9073975	-77.547847	19.737507	9.2037506	9.807
Slice 21	6.5552097	2.9114549	-77.587639	20.501409	9.5599639	9.807
Slice 22	6.6007075	2.9159958	-77.632171	21.235434	9.9022453	9.807
Slice 23	6.6462053	2.9210217	-77.68146	21.938998	10.230323	9.807
Slice 24	6.691703	2.9265342	-77.735521	22.611652	10.543986	9.807
Slice 25	6.7372008	2.9325352	-77.794373	23.253077	10.843088	9.807
Slice 26	6.7826986	2.9390269	-77.858036	23.863086	11.12754	9.807
Slice 27	6.8281963	2.9460113	-77.926533	24.441621	11.397315	9.807
Slice 28	6.8736941	2.953491	-77.999886	24.988744	11.652443	9.807
Slice 29	6.9191919	2.9614685	-78.078121	25.504639	11.893008	9.807
Slice 30	6.9646897	2.9699466	-78.161266	25.989601	12.11915	9.807
Slice 31	7.0101874	2.9789283	-78.24935	26.444034	12.331056	9.807
Slice 32	7.0556852	2.9884169	-78.342404	26.868439	12.528959	9.807
Slice 33	7.101183	2.9984157	-78.440463	27.263409	12.713137	9.807
Slice 34	7.1466807	3.0089283	-78.54356	27.629625	12.883906	9.807
Slice 35	7.1921785	3.0199587	-78.651735	27.967839	13.041617	9.807
Slice 36	7.2376763	3.0315108	-78.765026	28.278875	13.186656	9.807
Slice 37	7.283174	3.043589	-78.883477	28.563615	13.319433	9.807

Slice 38	7.3286718	3.0561979	-79.007132	28.822994	13.440383	9.807
Slice 39	7.3741696	3.0693422	-79.136039	29.057988	13.549962	9.807
Slice 40	7.4196673	3.0830272	-79.270247	29.269612	13.648644	9.807
Slice 41	7.4651651	3.097258	-79.40981	29.458907	13.736914	9.807
Slice 42	7.5105227	3.1119933	-79.554318	29.546763	13.777882	9.807
Slice 43	7.5557401	3.1272353	-79.703797	29.536314	13.773009	9.807
Slice 44	7.6009575	3.1430343	-79.858737	29.509534	13.760522	9.807
Slice 45	7.6461749	3.1593965	-80.019202	29.467452	13.740899	9.807
Slice 46	7.6913923	3.1763289	-80.185258	29.411078	13.714611	9.807
Slice 47	7.7366097	3.1938387	-80.356976	29.341403	13.682121	9.807
Slice 48	7.781827	3.2119333	-80.534429	29.259393	13.643879	9.807
Slice 49	7.8270444	3.2306207	-80.717697	29.165986	13.600323	9.807
Slice 50	7.8722618	3.2499092	-80.90686	29.06209	13.551875	9.807
Slice 51	7.9174792	3.2698078	-81.102005	28.948578	13.498944	9.807
Slice 52	7.9626966	3.2903254	-81.303222	28.826288	13.441919	9.807
Slice 53	8.007914	3.311472	-81.510606	28.696018	13.381173	9.807
Slice 54	8.0531314	3.3332577	-81.724259	28.558526	13.31706	9.807
Slice 55	8.0983488	3.3556934	-81.944285	28.414531	13.249913	9.807
Slice 56	8.1435662	3.3787903	-82.170796	28.264704	13.180048	9.807
Slice 57	8.1887836	3.4025604	-82.40391	28.109677	13.107757	9.807
Slice 58	8.234001	3.4270164	-82.64375	27.950031	13.033314	9.807
Slice 59	8.2792183	3.4521716	-82.890447	27.786306	12.956967	9.807
Slice 60	8.3244357	3.47804	-83.144138	27.618992	12.878947	9.807

Slice 61	8.3696531	3.5046365	-83.40497	27.448532	12.799461	9.807
Slice 62	8.4148705	3.5319768	-83.673096	27.275321	12.718691	9.807
Slice 63	8.4600879	3.5600775	-83.94868	27.099705	12.6368	9.807
Slice 64	8.5053053	3.5889562	-84.231893	26.921981	12.553926	9.807
Slice 65	8.5507106	3.6187583	-84.524162	26.486943	12.351064	9.807
Slice 66	8.5963038	3.6495105	-84.82575	25.799207	12.030368	9.807
Slice 67	8.641897	3.6811146	-85.135691	25.114973	11.711304	9.807
Slice 68	8.6874901	3.7135933	-85.45421	24.433759	11.393649	9.807
Slice 69	8.7330833	3.7469713	-85.781547	23.755011	11.077144	9.807
Slice 70	8.7786765	3.7812745	-86.117959	23.078107	10.761498	9.807
Slice 71	8.8242697	3.816531	-86.463719	22.402353	10.446389	9.807
Slice 72	8.8698629	3.8527705	-86.81912	21.726978	10.131456	9.807
Slice 73	8.915456	3.890025	-87.184475	21.051133	9.8163047	9.807
Slice 74	8.9610492	3.9283289	-87.560121	20.373889	9.5005003	9.807
Slice 75	9.0066424	3.9677191	-87.946422	19.694225	9.1835679	9.807
Slice 76	9.0522356	4.0082356	-88.343766	19.011029	8.8649886	9.807
Slice 77	9.0978288	4.0499212	-88.752578	18.323088	8.5441964	9.807
Slice 78	9.143422	4.0928227	-89.173313	17.629077	8.2205735	9.807
Slice 79	9.1890151	4.1369907	-89.606468	16.92755	7.8934461	9.807
Slice 80	9.2346083	4.1824801	-90.052582	16.216929	7.5620781	9.807
Slice 81	9.2802015	4.2293511	-90.512247	15.495487	7.2256641	9.807
Slice 82	9.3257947	4.2776696	-90.986105	14.76133	6.8833213	9.807
Slice 83	9.3713879	4.3275077	-91.474868	14.012379	6.5340797	9.807

Slice 84	9.416981	4.3789452	-91.979316	13.246341	6.1768702	9.807
Slice 85	9.4625742	4.4320704	-92.500314	12.460679	5.8105102	9.807
Slice 86	9.5081674	4.4869813	-93.038825	11.652579	5.4336868	9.807
Slice 87	9.5537606	4.5437875	-93.595924	10.8189	5.0449358	9.807
Slice 88	9.5993538	4.6026119	-94.172815	9.9561228	4.6426163	9.807
Slice 89	9.6449469	4.6635934	-94.770861	9.0602821	4.2248789	9.807
Slice 90	9.6905401	4.7268899	-95.391609	8.1268811	3.7896269	9.807
Slice 91	9.7361333	4.7926817	-96.036829	7.150786	3.3344663	9.807
Slice 92	9.7817265	4.861177	-96.708563	6.1260915	2.8566434	9.807
Slice 93	9.8273197	4.932618	-97.409185	5.0459461	2.3529633	9.807
Slice 94	9.8729129	5.0072891	-98.141484	3.9023244	1.8196838	9.807
Slice 95	9.918506	5.0855282	-98.908775	2.6857237	1.2523735	9.807
Slice 96	9.9640992	5.1677424	-99.71505	1.3847516	0.64572027	9.807
Slice 97	10.009692	5.2544293	-100.56519	-0.014444709	-0.0067356784	9.807
Slice 98	10.055286	5.3462084	-101.46527	-1.5289917	-0.71298055	9.807
Slice 99	10.100879	5.4438681	-102.42301	-3.1804819	-1.4830831	9.807
Slice 100	10.146472	5.5484386	-103.44854	-4.9967872	-2.3300401	9.807
Slice 101	10.192065	5.6613121	-104.55549	-7.0149418	-3.2711211	9.807

Análisis de estabilidad del talud según DIN 4084:1981

utilizando método de bloques verticales deslizantes

Comprobación Escollera Zudaire

Lista parámetros

phi [°] = Ángulo de fricción

c [kN/m²] = cohesión

gamma [kN/m³] = Peso específico

FS [-] = factor de seguridad

dTh [kN/m] = erforderliche horizontale Zusatzkraft, um für "eta bzw μ = 1.0" das Krafteck zu schliessen

Dirección del movimiento del cuerpo de falla hacia la izquierda

Coordenadas de puntos de superficie

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-6.864	-0.275
2	-5.813	-0.212
3	-3.773	0.037
4	-3.292	-0.312
5	-1.596	0.000
6	-0.500	0.000
7	0.000	0.000
8	1.304	2.609
9	1.621	2.817
10	5.616	2.917
11	7.488	4.889
12	8.528	5.751
13	18.136	5.575

Resistencia al corte en los lados de la dovela considerada.

Prop. de suelo

Suelo [-]	phi [°]	c [kN/m²]	gamma [kN/m³]	Denominación
1	25.00	9.81	17.84	Deposito Coluvial
2	45.00	200.00	23.00	Losa Hormigón
3	27.53	83.35	23.73	Margas
4	38.00	300.00	18.00	Escollera
5	38.00	400.00	22.00	Escollera Hormigonada

Coordenadas de estrato y números de suelo

No. [-]	x(izq.) [m]	y(izq.) [m]	x(der.) [m]	y(der.) [m]	Suelo No.
1	1.304	2.609	5.616	2.692	2
2	0.000	0.000	2.000	0.000	4
3	2.000	0.000	2.804	2.609	4
4	-0.500	-1.000	2.000	-1.833	5
5	2.000	0.000	18.136	0.000	1
6	-6.864	-6.275	18.136	-6.275	3

Coordenadas de presión de poros - línea polígono

No. [-]	x [m]	y [m]
1	-6.864	-5.000
2	18.130	-5.000

Cargas vivas

No. [-]	Valor(izq.) [kN/m²]	Valor(der.) [kN/m²]	x(izq.) [m]	x(der.) [m]	y [m]
1	10.00	10.00	1.62	5.62	2.92

Geosynthetics

Reducción de fricción por geosintéticos tomada en cuenta.

Tensión de adherencia f calculada con:

$$f = \mu \cdot \tan(phi) \cdot sigma'$$

μ [-] = Factor de reducción para la fricción entre el suelo y el geosintético

sigma' [kN/m²] = effekive Spannung

R0 [kN/m] = Fuerza de diseño en la unión

L0 [m] = Longitud de doblez

R,d [kN/m] = aufnehmbare Fuerza de diseño

Nr.	x1	y1	x2	y2	μ	R0	zul.F
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.000	0.10	0.10
2	0.64	1.28	2.15	1.28	1.000	0.10	0.10

Nivel de agua en frente del talud izq.[m] = -15.00

Nivel de agua en frente del talud der.[m] = 0.00

Gamma Agua [kN/m³] = 10.000

Muro

Dimensiones

Medida inferior: x = 0.000 y = 0.000 m

Longitud = 2.917 m Inclinación = 63.43 °

Datos base

H = Empuje de suelo = 0.00 kN/m

Inclinación de la placa de hormigón = 83.31 °

Reducción de empuje de suelo debido a la inclinación de la cara posterior del muro = 0.819

V = 81.78 kN/m

Momentos alrededor del punto medio de la base del muro:

M (aus H-Kräften) = 0.00 kN*m/m

M (aus V-Kräften) = -35.91 kN*m/m

b = 2.00 m

phi,k = 38.0 °

Factor de seguridad al deslizamiento

FS (Deslizamiento) = 999.99

Factor de seguridad al vuelco

Excentricidad del muro = -0.439 m

Excentricidad admisible = 0.333 m = b/6

Excentricidad > b/6 pero el muro vuelca hacia atrás

Resultados

Cuerpo de falla más desfavorable No. 38

FS = 35.239

dTh(FS = 1.0) = 278.383

Coordenadas

x [m]	y [m]
0.000	0.000
0.200	0.000
2.444	2.838

Análisis de estabilidad del talud según DIN 4084:1981

utilizando método de bloques verticales deslizantes

Comprobación Escollera Zudaire

Lista parámetros

phi [°] = Ángulo de fricción

c [kN/m²] = cohesión

gamma [kN/m³] = Peso específico

FS [-] = factor de seguridad

dTh [kN/m] = erforderliche horizontale Zusatzkraft, um für "eta bzw μ = 1.0" das Krafteck zu schliessen

Dirección del movimiento del cuerpo de falla hacia la izquierda

Coordenadas de puntos de superficie

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-6.864	-0.275
2	-5.813	-0.212
3	-3.773	0.037
4	-3.292	-0.312
5	-1.596	0.000
6	-0.500	0.000
7	0.000	0.000
8	1.304	2.609
9	1.621	2.817
10	5.616	2.917
11	7.488	4.889
12	8.528	5.751
13	18.136	5.575

Resistencia al corte en los lados de la dovela considerada.

Prop. de suelo

Suelo [-]	phi [°]	c [kN/m²]	gamma [kN/m³]	Denominación
1	25.00	9.81	17.84	Deposito Coluvial
2	45.00	200.00	23.00	Losa Hormigón
3	27.53	83.35	23.73	Margas
4	38.00	300.00	18.00	Escollera
5	38.00	400.00	22.00	Escollera Hormigonada

Coordenadas de estrato y números de suelo

No. [-]	x(izq.) [m]	y(izq.) [m]	x(der.) [m]	y(der.) [m]	Suelo No.
1	1.304	2.609	5.616	2.692	2
2	0.000	0.000	2.000	0.000	4
3	2.000	0.000	2.804	2.609	4
4	-0.500	-1.000	2.000	-1.833	5
5	2.000	0.000	18.136	0.000	1
6	-6.864	-6.275	18.136	-6.275	3

Coordenadas de presión de poros - línea polígono

No. [-]	x [m]	y [m]
1	-6.864	-5.000
2	18.130	-5.000

Cargas vivas

No. [-]	Valor(izq.) [kN/m²]	Valor(der.) [kN/m²]	x(izq.) [m]	x(der.) [m]	y [m]
1	10.00	10.00	1.62	5.62	2.92

Geosynthetics

Reducción de fricción por geosintéticos tomada en cuenta.

Tensión de adherencia f calculada con:

$f = \mu \cdot \tan(phi) \cdot sigma'$

μ [-] = Factor de reducción para la fricción entre el suelo y el geosintético

sigma' [kN/m²] = effekive Spannung

R0 [kN/m] = Fuerza de diseño en la unión

L0 [m] = Longitud de doblez

R,d [kN/m] = aufnehmbare Fuerza de diseño

Nr.	x1	y1	x2	y2	μ	R0	zul.F
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.000	0.10	0.10
2	0.64	1.28	2.15	1.28	1.000	0.10	0.10

Acc. Sísmica

horizontal kh = ah/g = 0.0335

vertical kv = av/g = 0.0168

(ah = aceleración sísmica horizontal en m/s²)

(av = aceleración sísmica vertical en m/s²)

(g = aceleración gravitacional = 9.81 m/s²)

Nivel de agua en frente del talud izq.[m] = -15.00

Nivel de agua en frente del talud der.[m] = 0.00

Gamma Agua [kN/m³] = 10.000

Muro

Dimensiones

Medida inferior: x = 0.000 y = 0.000 m

Longitud = 2.917 m Inclinación = 63.43 °

Datos base

H = Empuje de suelo = 0.00 kN/m

Inclinación de la placa de hormigón = 83.31 °

Reducción de empuje de suelo debido a la inclinación de la cara posterior del muro = 0.871

V = 81.78 kN/m

Momentos alrededor del punto medio de la base del muro:

M (aus H-Kräften) = 0.00 kN*m/m

M (aus V-Kräften) = -35.91 kN*m/m

b = 2.00 m

phi,k = 38.0 °

Factor de seguridad al deslizamiento

FS (Deslizamiento) = 999.99

Factor de seguridad al vuelco

Excentricidad del muro = -0.439 m

Excentricidad admisible = 0.333 m = b/6

Excentricidad > b/6 pero el muro vuelca hacia atrás

Resultados

Cuerpo de falla más desfavorable No. 103

FS = 35.295

dTh(FS = 1.0) = 641.353

Coordenadas

x [m]	y [m]
0.390	0.780
1.093	1.280
2.656	2.843

ANEXO II. INFORME GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA EN EL ARREGLO DEL CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA

INFORME GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA EN EL ARREGLO DEL CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

CLIENTE: IÑIGO LABAT YANGUAS

Pamplona, septiembre de 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. METODOLOGÍA 5

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO 6
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA 6
3.2. HIDROLOGÍA 7
3.3. SISMICIDAD 7
3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN 8

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO 10
4.1. SONDEO MECÁNICO 11
4.2. ENSAYOS "In Situ" (S.P.T.) 12
4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2:2008/A1:2014) 13

5. ENSAYOS DE LABORATORIO 17

6. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES 18
6.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA 18
6.2. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES niveles geotécnicos 1 y 2 19
6.3. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES DEL MACIZO ROCOSO 21

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 24

8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN 28
8.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN 28
8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS 29

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 31

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda

ANEXO 2: Registro y fotografías de los sondeos

ANEXO 3: Ensayos de Penetración Dinámica DPSH

ANEXO 4: Perfiles de correlación

ANEXO 5: Boletines de los ensayos de laboratorio

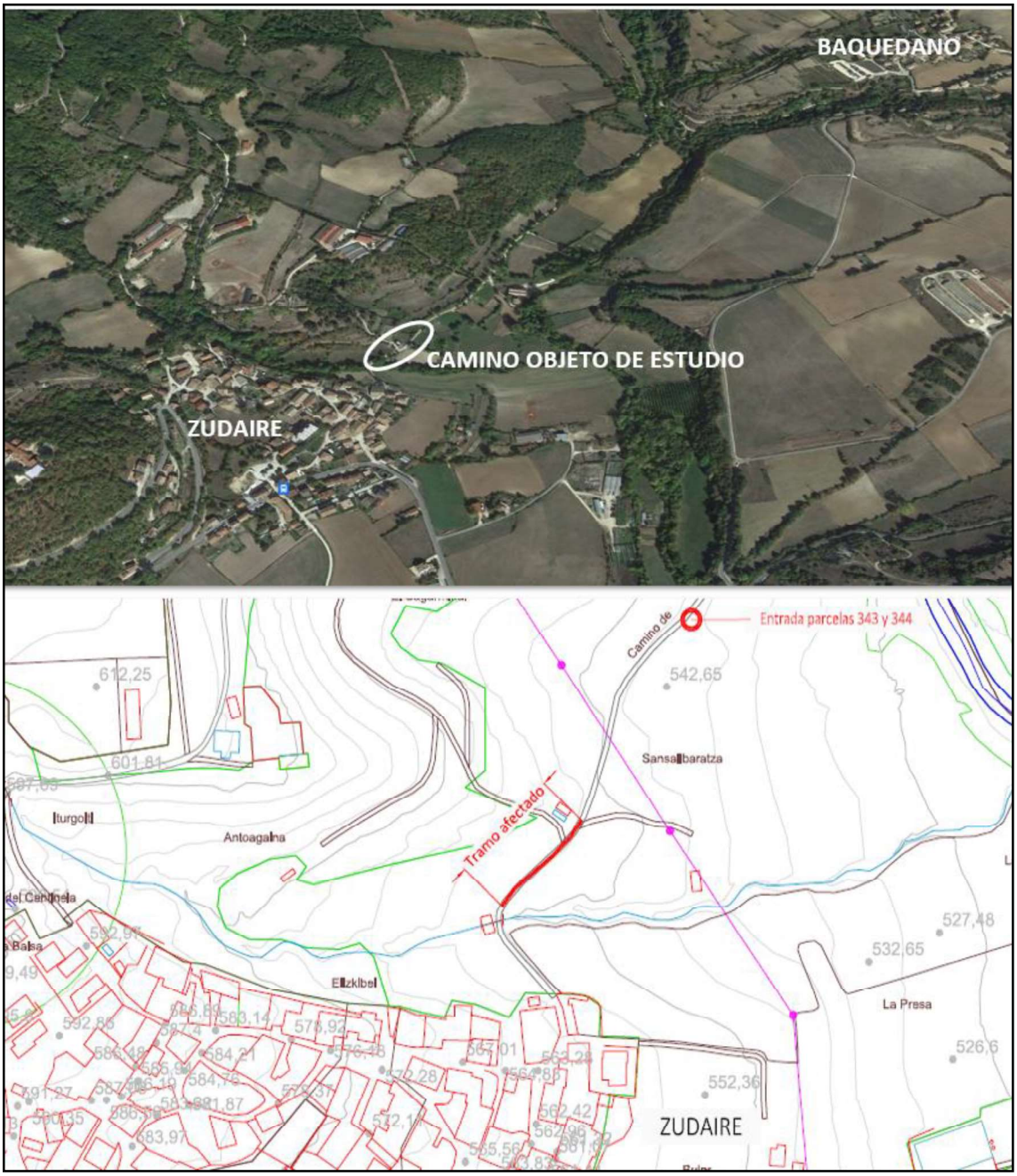
ANEXO 6: Plano de ubicación de ensayos

INFORME: IRGE 2596 0823

Revisión	Fecha entrega	Descripción
IRGE 2596 0823	14/09/2023	Entrega Informe geotécnico

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento IÑIGO LABAT YANGUAS la redacción del estudio geotécnico para la construcción de una escollera en para el arreglo de un camino rural en la localidad de Zudaire en el término municipal de Améscoa baja.



Ubicación de las parcelas en SITNA

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico-geotécnico del terreno. Se trata de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las profundidades y situación de estos, las resistencias de los mismos, y aconsejar sobre la base de ello las cimentaciones más apropiadas, las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno.

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos se han realizado por GEEA GEÓLOGOS S.L. laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Siendo estas cuestiones expuestas en este informe con fecha de septiembre de 2023.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 140-I (Zudaire), escala 1:25.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
3. Estudios previos realizados en la zona.

Trabajos realizados

1. Arreglo camino de 66,50 m de longitud.
2. Nº de ensayos realizados en campo: un sondeo mecánico con extracción continua de testigo y dos ensayos D.P.S.H. distribuidos tal y como queda reflejado en el croquis de ubicación (anexo 6).
3. Caracterización del horizonte de cimentación en laboratorio (anexo 5).
4. Secciones geotécnicas (anexo 4).
5. Plano de ubicación de ensayos de campo (anexo 6).

Contenidos en informe

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo ensayos y profundidades (apartado 4).
3. Ensayos de laboratorio (apartado 5).
4. Cálculo de cargas admisibles (apartado 6).
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7).
6. Tipología de cimentación y asientos (apartado 8).
7. Cargas admisibles, hundimiento, asientos admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 9).

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona de transición, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, entre el Pirineo que se extiende hacia el NE, la Cuenca Cantábrica hacia el NO y la Depresión del Ebro hacia el S. Están representados materiales del Triásico y Jurásico en los diapiros y sus bordes, del Cretácico y Terciario marino en las sierras de Urbasa, Andía e Iturgoyen y finalmente el Terciario continental.

Desde el punto de vista estructural lo que ha caracterizado a esta zona es su relativa movilidad tectónica que ha ido acompañada de variaciones de cierta importancia en el espesor de las series detríticas. También hay que tener en cuenta que la evolución tectónica global de la zona debe enmarcarse en el contexto de la apertura del Golfo de Vizcaya en relación con las fases alpinas que estructuraron la cadena Pirenaica. Es de resaltar la importancia tectónica de los procesos diapíricos que afectan a los materiales plásticos del Keuper.

Estratigráficamente se diferencian dos grupos de sedimentos, por una parte, el complejo marino que comprende distintas litofacies de calizas, areniscas, margas y arcillas de edades comprendidas entre el Keuper y Eoceno. Por otra parte, el complejo continental que está constituido por litofacies de areniscas, limos, margas, yesos y calizas, de edades comprendidas entre el Headomiense y el Astaraciense.

La parcela objeto de estudio se sitúa sobre el Santoniense medio-superior (Cretácico), formado por margas y limolitas a techo, pasando hacia base a margocalizas y calizas margosas. Estos materiales afloran al pie de los escarpes de la sierra de Urbasa y dan lugar a una geomorfología suave ya que su poca dureza hace que sea un tramo muy colonizado por la vegetación.

Sobre estos materiales frecuentemente se observan depósitos coluviales tipo glacis, formados por limos y arcillas englobando cantos más o menos angulosos de naturaleza caliza.

En concreto la parcela objeto de estudio se sitúa sobre los depósitos coluviales formados por limos y arenas con cantos calizos, que recubren el sustrato rocoso cretácico.

En el anexo 1 se encuentra el mapa geológico de la zona y la leyenda del mismo.

3.2. HIDROLOGÍA

El comportamiento hidrogeológico, en la parcela objeto de estudio, responde a dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- Los depósitos coluviales cuaternarios, depósitos de glacis que constituyen acuíferos menores, libres con permeabilidad por porosidad. El límite inferior de este tipo de acuíferos es netamente erosivo sobre las unidades margosas cretácicas. La recarga se produce en los meses de otoño e invierno por infiltración directa de aguas de lluvia sobre el acuífero. Su capacidad de drenaje dependerá de la proporción de finos (arcillas y limos) que contengan (elevado en el caso que nos ocupa), elevada en el caso que nos ocupa. El coeficiente de permeabilidad de estos materiales es variable, con valores entre 10^{-4} y 10^{-7} m/s.

- El sustrato rocoso cretácico (Santoniense), margas, margocalizas y calizas margosas, presenta en su conjunto una permeabilidad muy baja en función de su litología, considerándose a escala global como un acuicludo o impermeable. Localmente, puede presentar una mayor permeabilidad a favor de diaclasado abierto, preferentemente en los niveles más superficiales, por descompresión y /o alteración.

Durante la fase de ejecución de los trabajos no se ha identificado la existencia de agua en los puntos ensayados.

3.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002).

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En los edificios en que ha de aplicarse esta Norma se requiere calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el

capítulo 3 y cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la citada Norma.

La aceleración sísmica básica en la zona objeto de estudio es de 0,04·g, según la Norma Sismorresistente (NCSR-02). Según la misma norma se ha calculado un valor del coeficiente C ponderado del terreno C= 1,05 para los 30 primeros metros del perfil geológico. En el caso que nos ocupa se considera que los primeros 2,20 m son de material tipo III, los siguientes 0,40 m infrayacentes son tipo II y los restantes como tipo I.

	0,033536	$a_c = S \times \rho \times a_b$	
ab Aceleración sismica basica	**0,04**		
ρ coeficiente adimensional de riesgo	**1**	1,0 Normal imp. 1.3 Especial Imp.	
S Coeficiente de ampliación del terreno	**0,84**	Para ρ x a_b < 0,1 g	S = C/1,25
		Para 0,1g< ρ x a_b < 0,4 g	S = C/1,25 + 3,33 (ρ x a_b/g – 0,1) (1 – C/1,25)
		Para 0,4g < ρ x a_b	S =1,0
El coeficiente C depende del terreno	**1,05**		

tipo I: roca compacta C=1
tipo II: roca fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro C=1,3
tipo III: suelo granular de compacidad media o cohesivo de consistencia firme a muy firme C=1,6
tipo IV: suelo granular suelto o cohesivo blando C=2,0

3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN

El radón es un gas radioactivo y cancerígeno que se genera por la descomposición natural del uranio, el cual se encuentra en casi todos los tipos de suelo. El radón se genera en el subsuelo y asciende entre los poros del terreno hasta alcanzar la superficie. Una vez ha alcanzado la superficie, podrá diluirse entre los gases de la atmósfera o penetrar en el interior de los edificios, ya sean viviendas o lugares de trabajo, a través de los materiales de construcción como las soleras de hormigón, los muros de carga o directamente por las fisuras. Al penetrar en un espacio cerrado como los sótanos o plantas bajas, el gas se va acumulando y va aumentando su concentración de manera imperceptible, ya que es un gas inodoro, incoloro e inerte.

En la sección DB-HS6 del CTE, se establecen las medidas básicas de protección para limitar la penetración del gas radón en los edificios de zonas donde se supera el nivel de referencia anual de 300 Bq/m3.

Las medidas de protección del DB-HS6 son de aplicación obligada en aquellos edificios de nueva construcción y para intervenciones en edificios existentes como ampliaciones, cambios de uso o reformas que estén ubicadas en zonas de riesgo de exposición a Radón. No obstante, estas medidas pueden ser aplicadas de manera preventiva en cualquier edificio con locales habitables, ya sean viviendas o lugares de trabajo.

El DB-HS6 define dos categorías de zonas sobre las que aplicar las medidas de protección en función del nivel de riesgo de radón del municipio en que se ubiquen:

- Zonas de riesgo I: entre 300 y 600 Bq/m^3
- Zonas de riesgo II: si superan los 600 Bq/m^3

Los municipios aparecen relacionados y clasificados en el apéndice B del DB-HS6.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que en aquellos edificios ubicados en los términos municipales en que se supere el nivel de referencia anual y que, por tanto, figuran en el apéndice B, deben implementarse las siguientes soluciones, en función de la zona a la que pertenezcan:

Zona I

En los municipios con un nivel de radón promedio anual esperado de hasta el doble del valor permitido, se dispondrán como mínimo una de las siguientes medidas protectoras:

a) Barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

b) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras, denominada cámara sanitaria.

Zona II

En los municipios que pueden superar el doble del nivel de radón promedio anual permitido se debe implantar la barrera de protección y una de las siguientes medidas:

a) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras.

b) Un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

De acuerdo con la clasificación de municipios en función del potencial de radón (Apéndice B de la Sección HS6 del CTE), Zudaire (Navarra) no se encuentra incluida dentro de las áreas de riesgo, por lo que no será necesario tomar ninguna medida adicional con respecto a la exposición frente al radón.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Para establecer las características geotécnicas de las parcelas objeto de estudio de acuerdo con el CTE, se ha realizado un reconocimiento que ha consistido en la ejecución de un sondeo mecánico con extracción continua de testigo y dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H., distribuidos tal y como se muestran a continuación:



Ubicación en Google Earth de los ensayos realizados en la zona objeto de estudio.

El sondeo de reconocimiento nos permite reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Las penetraciones dinámicas permiten establecer un perfil de resistencias en función de la profundidad, hasta la cota de finalización del ensayo. Sin embargo, no se obtiene muestra del terreno, por lo que no se puede caracterizar su naturaleza, así como tampoco es posible conocer datos del perfil por debajo de la cota de rechazo.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), testificación de los sondeos y las fotos (anexo 2), ensayos de penetración dinámica (anexo 3), perfiles de correlación (anexo 4),

ensayos de laboratorio (anexo 5) y un croquis con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 6).

4.1. SONDEO MECÁNICO

Criterios de reconocimiento

Para la descripción del sondeo mecánico se ha seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica alteración de roca matriz y de superficies de discontinuidad. La roca matriz puede estar decolorada y puede ser más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material descompuesto y/o desintegrado como suelo. Puede haber zonas de roca sana y decolorada, formando un marco continuo o como bloques sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca descompuesta y/o desintegrada en suelo. Puede haber zonas de roca sana o decolorada formando un marco continuo o como bloques / núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Roca descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. Estructura original del macizo fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruida la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

Descripción del sondeo:

El 28 de agosto de 2023 se realizó un sondeo con un equipo sonda mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación).

DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 1

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 – 0,50 m	0	Solera de hormigón y rellenos.
0,50 – 2,20 m	1	Depósito coluvial, formado por arcillas con cantos y bolos.
2,20 – 2,60 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II: formado por unas arcillas margosas y margas arcillosas y margas que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad.
2,60 – 8,00 m	3	Sustrato rocoso, formado por calizas y margocalizas. Cuenta con planos de fractura subhorizontales y a 30-40º de espaciado decimétrico formando cuñas entre ellos. RQD: 75%

4.2. ENSAYOS "In Situ" (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución del sondeo, se ha realizado un ensayo de penetración estándar (S.P.T.).
Cuando el terreno es arenoso – limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60º de ángulo en punta.

Objeto y datos del ensayo

El objeto de este ensayo es estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE EN ISO 22476-3/2006. Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Para la ejecución del ensayo, se ha de limpiar la perforación al llegar a la cota deseada para el ensayo, se retira la batería de perforación y en su lugar se instala un tomamuestras de dimensiones estándar. Este tomamuestras se divide en tres elementos: una zapata, un tubo bipartido y la cabeza de acoplamiento al varillaje del equipo sonda. Se hinca en el suelo una longitud de 60 cm contando el número de golpes necesario para hincar tramos de 15 cm. El golpeo se realiza con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre una cabeza de golpeo. Las lecturas del primer y último tramo no se tienen en cuenta por la alteración del suelo provocada por la perforación, en el primer caso, y por la sobrecompactación que

pueda producir el golpeo en el segundo caso. Así, con la suma de los valores de los dos tramos centrales se obtiene un valor NSPT, que se correlaciona según unos métodos establecidos para la obtención de la resistencia del terreno. Si el número de golpeos para un tramo de 15 cm es superior a 100 se considera como rechazo a la penetración. Si el ensayo se realiza a una cota por debajo del nivel freático, el valor de NSPT se ha de corregir mediante la expresión:

N = 15 +(N' -15)/2.

Siendo N' el valor de penetración medido, y siempre y cuando este sea superior a 15. (Terzaghi y Peck, 1948 - en Ayala Carcedo, 1991)

El valor del NSPT se puede correlacionar con una serie de parámetros geotécnicos, según los criterios definidos por varios autores basados en el uso generalizado de este ensayo. Los parámetros geotécnicos deducibles de los ensayos SPT son: la densidad relativa, la compacidad, el ángulo de rozamiento interno (j') en suelos granulares (aplicable a partir de 2 m de profundidad). En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos SPT realizados:

Sondeo	SPT nº:	Profundidad (m)	Valores SPT, (N_{30})	Litología
1	1	1,25-1,85	20-32-32-50 (>50)	Depósito Coluvial

4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica para estimar las cargas admisibles de las litologías atravesadas en el sondeo de reconocimiento. Los ensayos se han ubicado tal y como quedan indicado en el anexo 6 del presente informe.

Objeto y datos del ensayo

El ensayo consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno.

La hinca en el terreno se logra golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. Esta maza, que pesa 63,5 Kg, se deja caer desde una altura de 75 cm.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el número de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este número de golpes se designará en lo sucesivo como N_{20} y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno. A partir de N_{20} y con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etcétera.

Realización de ensayo y maquinaria utilizada

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. La puntaza sobresale por su parte inferior y al colocar la meseta horizontal, se clava en el terreno. Si la magnitud que se introduce es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando por algún motivo, se precisa realizar una excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo, se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota concreta.

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas de 100 golpes de penetración cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (de manera aislada en cada una de ellas), cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes o cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido. Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

El resultado de los ensayos de penetración se representa en un gráfico: en ordenadas figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

El ensayo se ha realizado mediante un penetrómetro automático ROLATEC modelo ML-76-A que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

El ensayo de penetración se ha realizado siguiendo la norma DPSH:

- Relación longitud/diámetro de la maza .....> ó = 1 y < ó = 2.
- Masa de la Maza: .....63,5 Kg
- Altura de Caída.....75,0 cm.
- Masa yunque .....7,2 Kg.
- Longitud de la varilla.....1,0 m.
- Diámetro exterior de la varilla .....32,0 mm.
- Masa máxima varilla + niple .....6,31 Kg/m
- Desviación máxima en primeros 5 metros .....1 %.
- Desviación máxima a partir de 5 metros.....2 %.
- Sección de la puntaza .....Cilindro-cónica.

- Área de la puntaza.....20,0 cm^2
- Angulo de la puntaza 90º
- Cuenteo de golpes cada .....N 20,0 cm.

Cálculo de resultados

Sobre la base de los resultados de los ensayos de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hinca:

Fórmula dinámica de los holandeses:

La estimación de la resistencia admisible del terreno se realiza a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, para ello se calcula la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses", cuya expresión es:

$$R = \frac{\left(M^2 \cdot H\right)}{\left(\left(M + P\right) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}}\right)\right)}$$

siendo:

M= peso de la maza (=63.5 Kg)

H= altura de caída de la maza (=75 cm)

P= peso de yunque + varillas (8 kg/m)

A= área de la puntaza (20 cm^2)

$20/N_{20}$= penetración por golpe, en cm

Mediante el coeficiente de Buisson, (que para el caso que nos ocupa se ha considerado un coeficiente de 0,5), se establece la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R_e}{F}$$

siendo:

Q_{adm} = presión admisible de cálculo, en kg/cm^2.

R_e = resistencia estática.

F = coeficiente de seguridad (se ha adoptado un valor de 20).

Para el contraste de los resultados se aplica la formulación de Meyerhof (1956) en suelos cohesivos: sobre la base del número de golpes N_{20} del ensayo de penetración.

para B>1,22 m

$Q_{adm.} = q_c/25 \times [(1+3{,}28\ B)/(3{,}28\ B)]^2$

para B<1,22 m

$Q_{adm.} = q_c/15$

B = ancho de la zapata

q_c = Resistencia por punta.

Según Meyerhof: $q_c = \alpha$ x1,428 x N_{20} ; α = 2,3 a 1,8 según la dureza de las arcillas.

A partir del valor de la resistencia dinámica Rp es posible estimar la resistencia en punta estática q_c (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinado esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas de los distintos niveles geotécnicos identificados para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica. El número y tipo de ensayos ejecutados se han realizado según la siguiente normativa:

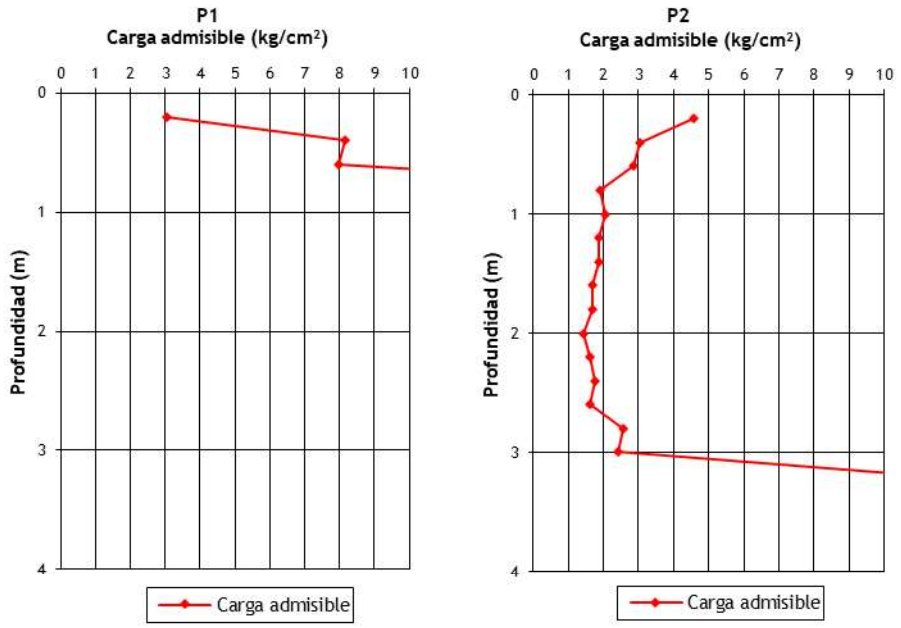
	S1	**S1**	**S1**	**Norma**
Referencia	N19538	N19540	N19537	
Litología	COLUVIAL	COLUVIAL	SUST ROC.	
Profundidad (m)	0,50	0,70	4,20	
Límites Atterberg: LL/LP//IP	--	38/22/16	--	UNE 103103/94 103104/93
% pasa tamiz 0,08/0,4/2	--	83/95/100	--	UNE 103103/95
Sulfatos (mg/kg SO_4^{2-})	0	--	0	UNE 83963:08 / Erratum 11
Humedad %	--	--	2,14	UNE103300/93
Densidad húmeda/seca (gr/cm^3)	--	--	2,45/2,39	UNE 103301/94
Compresión simple (kg/cm^2)	--	--	193,70	UNE 22950/90
CLASIF. SUCS / AASTHO	--	CL/A6	--	

6. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES

6.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica para estimar las cargas admisibles de las litologías atravesadas en el sondeo de reconocimiento. La ubicación de los ensayos se incluye en el anexo 6 del presente informe. En el anexo 3 se muestran las gráficas correspondientes a los ensayos.

A partir de la interpretación de los ensayos por varios métodos, se obtienen valores de carga admisibles para el terreno ensayado. A continuación, se muestran las gráficas en las que queda representado el perfil de cargas admisibles obtenido para cada tramo de 20 cm ensayado hasta la profundidad alcanzada en los ensayos realizados (rechazo). Hay que señalar que las profundidades indicadas son a partir del inicio del ensayo, que se corresponde con la rasante de ejecución de los mismos en el momento de su realización.
A continuación, se incluye la gráfica obtenida en los ensayos realizados.



A partir de estas gráficas y correlacionándolas con los materiales identificados en el sondeo, se estiman las siguientes cargas:

- Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos: estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación deberán ser previamente retirados por lo que no se le asigna una tensión admisible.

- Nivel geotécnico 1, depósito coluvial, con una carga admisible que se sitúa en torno a 1,00-1,50 kg/cm^2, alcanzado puntualmente valores superiores coincidiendo con la presencia de cantos.
- Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado grado III-II con carga admisibles que varían entre 3,00 kg/cm^2 y valores superiores a 3,00 kg/cm^2 conforme se van alcanzando estados más sanos de la roca.
- Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso. Se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso.

En el ensayo P1, se obtiene un rechazo prematuro a 0,80 m, se estima que puede deberse a la presencia de bolos o bien al sustrato rocoso, se carece de testificiación en este ensayo.

A partir del sondeo mecánico y los ensayos D.P.S.H realizados se ha elaborado un perfil de correlación que se incluyen en el anexo 4 del presente informe. En el perfil se estima la distribución de los distintos niveles geotécnicos identificados en los sondeos e interpretados en los penetrómetros.

Se debe insistir que el perfil de resistencias aportado por los ensayos D.P.S.H. carece de reconocimiento visual de los horizontes, por lo que las estimaciones realizadas pueden no ser representativas de la realidad del terreno.

Para la determinación de los parámetros geomecánicos de los materiales consideraremos los golpeos obtenidos en los ensayos D.P.S.H. y SPT realizados. Para el cálculo de los parámetros geotécnicos tomaremos una media entre el N_{30} obtenido de los ensayos de resistencia SPT y los golpeos de los ensayos de penetración dinámica realizados:

- N.G. 1, arcillas con cantos con un N_{30} de 14.
- N.G. 2, sustrato rocoso alterado, con un N_{30} de 50.

6.2. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES niveles geotécnicos 1 y 2

Para verificar la capacidad portante del nivel geotécnico 1 y 2 (arcillas con cantos y sustrato rocoso alterado), contamos con un N_{30} de 14 y 50, respectivamente, obtenido a partir de los ensayos de resistencia realizados.

A partir de estos valores y usando correlaciones, obtenemos una compresión simple de 1,75 kg/cm^2 para el N.G. 1. y 6,25 kg/cm^2 para el N.G. 2.

En tal caso la presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definido por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh}= c \times N_c + q \times N_q + 1/2\ \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la residencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh}, la presión vertical de hundimiento
- c, la cohesión del material
- q, la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ, el peso específico del terreno
- B, el ancho del cimiento
- N_c, N_q, N_γ, los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno principalmente cohesivo, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que el ángulo de rozamiento interno del material es nulo, por lo que los factores anteriores quedan:

$N_c= \pi + 2 = 5,14$; $N_q= (1+0/1-0) \times e^{\pi\ tg0} =1$; $N_\gamma= 1,5\ (0-1)\ tg\ 0=0$

Por lo tanto, la expresión queda de la siguiente forma:

$$P_{vh}= c \times N_c$$

Por otra parte, la cohesión a emplear se corresponde a la resistencia al corte sin drenaje del terreno cohesivo, la cual y según el criterio de Möhr, es la mitad de la resistencia a compresión simple obtenida, por lo podemos considerar la cohesión 0,88 kg/cm^2 para el N.G. 1. y 3,12 kg/cm^2 para el N.G. 3.

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

Nivel geotécnico 1: $P_{vh}= 0,88 \times 5,14 = 4,52$ Kg/cm^2

Nivel geotécnico 2: $P_{vh}= 3,12 \times 5,14 = 16,05$ Kg/cm^2

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa entre 3 y 5.

Nivel geotécnico 1, $q_{adm}= P_{vh}/4= 4,52/4= 1,13$ Kg/cm^2 ≈ 1,00 Kg/cm^2

Nivel geotécnico 2, $q_{adm} = P_{vh}/4 = 16,05/4 = 4,01$ Kg/cm$^2 \approx 4,00$ Kg/cm^2

6.3. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES DEL MACIZO ROCOSO

Para el cálculo de la carga admisible del macizo rocoso alterado utilizaremos la metodología de Serrano y Olalla (1993) para macizos rocosos homogéneos e isótropos.

Para el cálculo de la carga admisible q_{adm} se han realizado ensayos de compresión simple tal y como se especifica a continuación:
S1 a 4,20 m: 193,70 kg/cm^2

Como parámetros de partida para realizar el cálculo, obtenemos el índice RMR (Bieniawski, 1989) que se utiliza para estimar la calidad del macizo rocoso:

Parámetros de clasificación		Zudaire
Resistencia de la matriz rocosa (Compresión simple 194 Kg/cm^2)		2
R.Q.D.		17
Separación discontinuidades		8
Características discontinuidades		20
Condiciones hidráulicas		15
Corrección orientación discont.		-7
RMR	**Valoración**	55
	Clasificación	III Media

La carga de hundimiento se estima a partir de los siguientes parámetros:

i_2 - inclinación de la carga con respecto a la vertical

σ_1 - presión vertical actuante en el contorno situado junto a la cimentación correspondiente a la sobrecarga de tierras por encima de la base de las zapatas.

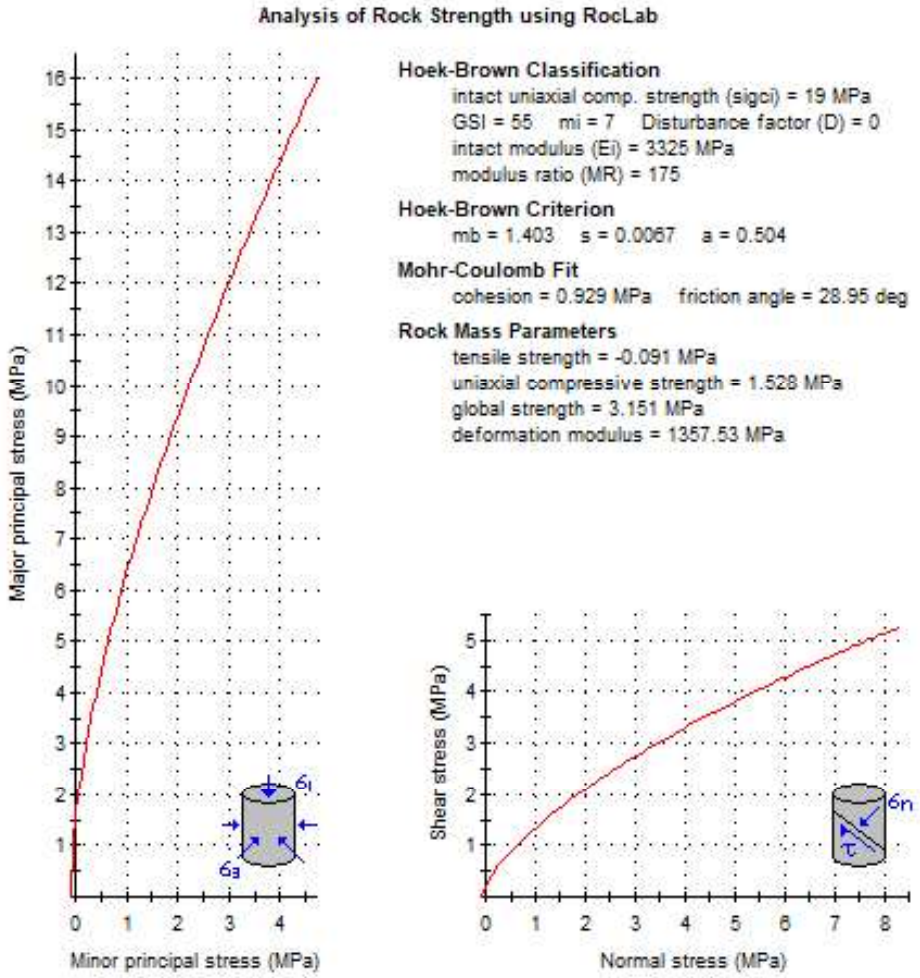
α - inclinación de la superficie del terreno junto a la zapata.

Para nuestros cálculos, consideramos que los valores de i_2 y el de α son iguales a cero, y como valor de σ_1 tomamos 0,48 kg/cm^2 (para una excavación mínima de 2,60 metros, y una densidad media del terreno excavado de 1,85 Kg/cm^3).

La carga de hundimiento P_h se obtiene de la expresión: $P_h = \beta \cdot (N_\beta - \zeta)$

en donde: $\beta = \frac{m \cdot \sigma_{ci}}{8}$ y $\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$

siendo m y s los parámetros del criterio de Hoek y Brown (1980) y σ_{ci} el valor de la resistencia a compresión simple. Los valores de m y s los hemos obtenido a partir del RocLab:



Parámetros	HOEK Y BROWN
m	1,174
s	0,0039

Por otra parte, N_β es el coeficiente de carga y se obtiene en función de la inclinación de las cargas (i_2) y de la sobrecarga externa normalizada (σ_{01}) actuando alrededor de la zapata, que se determina como:

P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

P.I. Miguel de Eguia, C/Zarapuz 2, 31200 **Estella**
T: 948.554.811, F: 945 111 131, M: 606.507.335

c/ Baltasar Gracián 11-1º of. 5, 26006 **Logroño**
T: 941.509.482, M: 695.363.336

$$\sigma_{01} = \left(\frac{\sigma_1}{\beta} \right) + \zeta$$

El valor del coeficiente N_β se obtiene a partir de un gráfico que relaciona estos dos factores. Así, para un valor de σ_{ci} = 194 Kg/cm^2 (resistencia a la compresión obtenida a partir de los ensayos realizados).

β = 28,47

ζ = 0,023

σ_{01} = 0,04

$N_\beta \approx$ 6,00

P_h = 170,17 Kg/cm^2 para una excavación hasta el sustrato rocoso de margas

La carga admisible, q_{amd} vendrá determinada por el cociente de la presión de hundimiento por un factor de seguridad (F) determinado en función del valor del RMR y del valor de $\sigma_{ci.}$
F = 20 (Coeficiente de seguridad para una probabilidad de rotura < 10^{-4} (Serrano y Olalla, 1996)

Q_{ad} = 170,17/20 = 7,51 kg/cm^2 **≈ 7,50 kg/cm^2**

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, etc.

Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción de los sondeos mecánicos realizados por el momento, así como los resultados de laboratorio, y por métodos indirectos a partir de los ensayos de resistencia SPT y D.P.S.H realizados. Posteriormente se han contrastado todos los datos obtenidos, además de consultar referencias bibliográficas.

Se han diferenciado 4 niveles geotécnicos tal y como se especifica a continuación. Los espesores de los horizontes se estiman por testificación directa en los puntos en los que se han realizado los sondeos y a partir de la interpretación de los golpeos en los puntos en los que se han realizado los ensayos de penetración dinámica.

Los horizontes litológicos que se han diferenciado son los siguientes:

- **Nivel geotécnico 0, rellenos**: horizonte formado por una solera de hormigón y rellenos de urbanización. En la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales localizados en los distintos puntos ensayados:

N.G. 0, rellenos	S1	P1	P2
Cota estimada boca ensayo	555,60	555,20	553,80
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,00	0,00	0,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	0,50	0,40	0,60
Espesor (m)	0,50	0,40	0,60

  Estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación y deberán ser previamente retirados.
- **Nivel geotécnico 1, depósito Coluvial.** Horizonte formado por arcillas marrones que contienen cantos y bolos. En la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales.

N.G. 1, depósito Cuaternario	S1	P1	P2
Cota estimada boca ensayo	555,60	555,20	553,80
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,50	0,40	0,60
Cota estimada techo N.G. 1	555,10	554,80	553,20
Profundidad base (m) referida boca ensayo	2,20	0,80	3,20
Espesor (m)	1,70	*	2,60

*Se estima que se trata de un falso rechazo

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva
Consistencia: compacta
Densidad aparente: 1,80-1,85 gr/cm^3 (bibliográfico)
Angulo de rozamiento interno Φ_u: 0 (N_{30}- 14)
Resistencia a la compresión simple, q_u: 1,75 kg/cm^2 (N_{30}- 14)
Cohesión sin drenaje c_u: 0,88 kg/cm^2 (N_{30}- 14)
Módulo elástico: 119,8 kg/cm^2 (N_{30}- 14)
Angulo de rozamiento interno Φ': 25º (estimado)
Cohesión c': 0,10 kg/cm^2 (estimado)
Carga admisible: 1,00 kg/cm^2
Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 4,58 kg/cm^3; K_{30x30} = 3,87 kg/cm^3 *(SPT N_{30}- 14)*
Clasificación SUCS AASTHO: CL/A-6
Micropilotaje:
Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 1,05 kg/cm^2*
Pilotaje:
Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,47 kg/cm^2
Resistencia unitaria por punta(q_{hp}): 7,88 kg/cm^2

- **Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado grado alteración III-II.** Horizonte formado por unas arcillas margosas, margas arcillosas que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza este horizonte en los puntos muestreados:

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	P1	P2
Cota estimada boca ensayo	555,60	NO SE ALCANZA	553,80
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	2,20		3,20
Cota estimada techo N.G. 2	553,40		550,60
Profundidad base (m) referida boca ensayo	2,60		3,40
Espesor (m)	0,40		0,20

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva
Consistencia: dura
Densidad natural: 2,00-2,05 gr/cm^3 (estimado)
Angulo de rozamiento interno Φ_u: 0 (N_{30}- 50)

Resistencia a la compresión simple, q_u: 6,25 (SPT N_{30}-50),
Cohesión sin drenaje c_u: 3,12 kg/cm^2 (N_{30}- 50)
Módulo elástico: 368 kg/cm^2 (N_{30}- 50)
Angulo de rozamiento interno Φ': 25º (estimado)
Cohesión c': 0,55 kg/cm^2 (estimado)
Carga admisible: 4,00 kg/cm^2 (Terzagui)
Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 19,3 kg/cm^3; K_{30x30} = 16,3 kg/cm^3 *(SPT N_{30}- 50)*
Micropilotaje:
Resistencia unitaria por fuste: 2,04 kg/cm^2*
Pilotaje:
Resistencia unitaria por fuste: 0,76 kg/cm^2
Resistencia unitaria por punta: 28,13 kg/cm^2

- **Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso sano.** Horizonte formado por las Margas grises de Pamplona, que cuentan con fracturas subhorizontales de espaciado decimétrico y puntualmente a 20º, 45º y 70º. En la siguiente tabla se indica la profundidad a la que se localizan estos materiales en los puntos muestreados.

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	P1	P2
Cota estimada boca ensayo	555,60	NO SE ALCANZA	553,80
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	2,60		3,40
Cota estimada techo N.G. 3	553,00		550,40
Profundidad (m) alcanzada en sondeo	8,00		*

*Se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso.

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Densidad húmeda/seca gr/cm^3: 2,45/2,39 (laboratorio)
Cohesión: 0,85-8,50 kg/cm^2 (Roclab)
Angulo de rozamiento interno: 27,53º (Roclab)
Módulo de deformación, E (kg/cm^2): 10213 (Roclab)
Coeficiente de Poisson (v): 0,25
Compresión simple (kg/cm^2): 194.
Carga admisible (q_a): 7,50 kg/cm^2 según el método de Serrano y Olalla de 1993.
Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 30-500 kg/cm^3 (rango rocas blandas o alteradas)
Micropilotaje:
Resistencia unitaria por fuste (q_{df}): 1,50-4,00* kg/cm^2*
Resistencia unitaria por punta (q_{dp}): 13,85 kg/cm^2

P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

P.I. Miguel de Eguia, C/Zarapuz 2, 31200 **Estella**
T: 948.554.811, F: 945 111 131, M: 606.507.335

c/ Baltasar Gracián 11-1º of. 5, 26006 **Logroño**
T: 941.509.482, M: 695.363.336

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste (q_{df}): 8,98 kg/cm^2

Resistencia unitaria por punta(q_{dc}): 45,48 kg/cm^2

* Los valores de resistencia unitaria para cimentaciones profundas pueden sufrir variaciones en función del tipo de inyección aplicada para la realización de los micropilotes: IU, inyección única global; IR, inyección repetitiva; IRS, inyección repetitiva y selectiva

8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

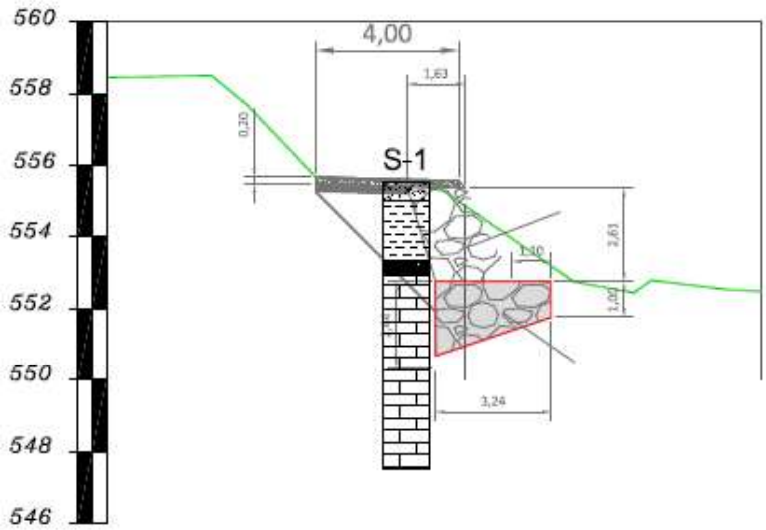
Se expone a continuación el desarrollo de las soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las edificaciones objeto de los trabajos. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.

8.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos se recomienda que la cimentación de la escollera proyectada desplante en el sustrato rocoso (N.G. 3) tal y como se describe a continuación:



Perfil transversal de la escollera proyectada (facilitado por el peticionario) incluyendo el sondeo realizado.

- Se recomienda la realización de una cimentación mediante zapatas corrida desplantadas en el sustrato rocoso sano (N.G. 3).
- La tensión de diseño será igual o inferior a 7,50 kg/cm^2.
- A partir de los ensayos realizados, el N.G. 3 se localiza en los puntos ensayados a las siguientes profundidades (referidas al inicio del ensayo coincidente con la rasante de la parcela en el momento de la ejecución de los ensayos):

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	P1	P2
Cota estimada boca ensayo	555,60	NO SE ALCANZA	553,80
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	2,60		3,40
Cota estimada techo N.G. 3	553,00		550,40

Como se ha comentado a lo largo del informe en el ensayo P1 se obtienen un rechazo muy somero y se desconoce si se ha producido en el N.G. 1 o en el 3.

- El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.
- En caso de tratarse de una cimentación semiprofunda, el pozo de cimentación tendrá idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.
- Una vez realizada la excavación de la zapata se deberá proceder continuadamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden variar las condiciones geomecánicas de los materiales.

8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

8.2.1. Método de ELÁSTICO para sustrato rocoso

Podemos estimar para la formación margosa un asiento por medio de la teoría de la elasticidad que para un suelo homogéneo e isótropo proporciona como valor de asiento el siguiente, siendo:

$$S = \frac{B * q * \left(1 - \upsilon^2\right)}{E} k$$

S = asiento en mm.

B = ancho de zapata

Q = carga admisible en Kg/cm^2

V = módulo de Poisson

K = coeficiente k

E = módulo de deformación

Para una carga de diseño de 7,50 kg/cm^2, considerando valores del módulo de deformación (E) para el sustrato rocoso de 10213 kg/cm^2 (RocLab), un coeficiente de forma (K) de 1,12 y un módulo de Poisson (υ) de 0,25; el asiento máximo estimado para diferentes anchos de zapatas cuadradas es el siguiente:

Asiento en mm						
Ancho de zapata (m)	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
Zapata cuadrada (mm)	**0,77**	**1,16**	**1,54**	**1,93**	**2,31**	**2,70**

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

TENSIONES ADMISIBLES

Nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso): la presión de diseño será igual o inferior a **σ = 7,50 kg/cm^2** siempre que se garantice haber alcanzado la formación sana, ya que la carga de hundimiento del macizo rocoso anisótropo es del orden de 170,17 kg/cm^2, que aplicando el factor de seguridad según el coeficiente para una probabilidad de rotura < 10^{-4} (Serrano y Olalla, 1996), se obtiene una carga admisible para sustrato rocoso Q_{adm} igual o inferior a 7,51 Kg/cm^2.

ASIENTOS ADMISIBLES

Método elástico, los asientos totales estimados para las cimentaciones propuestas desplantada en el nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso sano) con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación".

En cuanto a los asientos diferenciales deberán ser comprobados con el plano de cimentación conjugando las dimensiones de las zapatas con las distancias entre ellas.

Asiento	**Máximo en mm.**		**Diferencial (mm/m)**
Tipo de terreno	**Granular**	**Cohesivo**	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios hormigón armado gran rigidez	35	50	2,0
Edificio de fabrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0
Estructuras metálicas isostáticas, de madera y provisionales	50	75	2,0

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación")

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla, o se diseñará de nuevo la cimentación en el sustrato rocoso más sano.

AGUAS FREÁTICAS

Una vez realizados los sondeos no se detectó la presencia de agua.

No obstante, en función de la época de año en la que se realicen los trabajos de excavación, puede localizarse presencia de agua en el contacto entre distintos niveles geotécnicos.

En caso de localizar niveles saturados en el momento de comenzar los trabajos para la cimentación, se debe contemplar la necesidad del drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de las estructuras proyectadas.

Además, en caso de no prever drenes laterales en los trasdoses de los muros y la evacuación de estas aguas fuera del ámbito del edificio, se deberá considerar la posible acumulación de agua entre el vaciado y la construcción, y por ende, se deberán considerar las preceptivas soluciones de impermeabilización, las presiones hidrostáticas sobre muros-estructura y subpresión sobre cimentación-soleras.

EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Excavabilidad:

Los movimientos de tierras previstos para la adecuación de las zapatas afectaran a los niveles geotécnicos 0, 1 y 2.
La excavación de los niveles geotécnicos 0, 1 y 2 podrá realizarse con medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora.

Estabilidad:

Para los taludes de excavación en suelos (rellenos, arcillas con cantos y sustrato rocoso alterado), se recomiendan taludes provisionales máximos 1H:1V (45º), aunque en caso de no presentar cohesión los materiales afectados por la excavación pueden requerir taludes más tendidos 2H:1V (27º).

Una vez alcanzado el sustrato rocoso se podrán realizar inicialmente taludes subverticales, aunque se comprobarán in situ las orientaciones del diaclasado (en los sondeos realizados se identifican planos de fractura subhorizontales y a 30-40º principalmente), en las correspondientes visitas a obra por un geólogo, para comprobar las posibles inestabilidades que puedan surgir provocadas por estos planos de fractura en función de la orientación de los taludes. En caso de considerarse inestable, se recomendarían las preceptivas soluciones de contención y estabilización.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación.

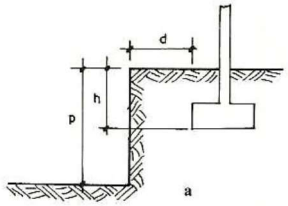
En caso de requerirse taludes más verticalizados se recomienda soluciones de contención simultaneas al excavado como son entibaciones o bataches o bien la realización de solu-

ciones de contención previas al vaciado como son muros pantalla, pantallas de micropilotes o pilotes. Los parámetros geotécnicos necesarios para el cálculo de la pantalla se localizan en el apartado 7 del presente informe.

No obstante, quedan a criterio y juicio del técnico proyectista, las soluciones de contención y sostenimiento lateral del terreno, una vez ponderados y valorados otros criterios además de los específicamente geotécnicos.

En taludes lindantes con edificaciones contiguas, en el caso de excavar por debajo del desplante de la cimentación colindante y no poderse mantener que la distancia desde el canto de la zapata más próximo al talud, sea igual o superior que la distancia restante desde la parte superior de la zapata hasta la parte baja del talud, según requisito de la N.T.E. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones, 1998 (ver figura), se deberán tomar las medidas adicionales de contención como son pantallas de micropilotes, muros pantalla para evitar la descompresión de los horizontes sobre los que se desplanta la cimentación colindante.

$$P \leq h + \frac{d}{2}$$



En caso que las cimentaciones colindantes sean lineales de hormigón armado y conserven su rigidez estructural, se podrá plantear la ejecución de obra tradicional mediante bataches cortos, aunque este último método ofrece menos seguridad que los anteriores.

ESTIMACIÓN DEL GRADO DE PERMEABILIDAD DE LOS HORIZONTES

Referentes al grado de impermeabilidad de los horizontes definidos en el Informe Geotécnico, y teniendo en cuenta el CTE, Sección HS 1 Protección frente a la humedad; Diseño; Muros; Grado de impermeabilidad, se efectúan las siguientes consideraciones:

MUROS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno		
		$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	5	4
	Media	3	2	2
	Baja	1	1	1

Tabla 2.1 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los muros

SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno	
		$K_S > 10^{-5}$ cm/s	$K_S \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	4
	Media	4	3
	Baja	2	1

Tabla 2.3 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a suelos

Tanto para muros como para suelos, la presencia de agua se considera:

a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En el caso que nos ocupa, se contemplan los siguientes horizontes y los coeficientes estimados de permeabilidad en cm/s correspondientes a los siguientes horizontes en función del análisis granulométrico, experiencias previas y valores típicos contemplados en bibliografía son los siguientes:

De K= 10^{-4} a K= 10^{-6} cm/s Nivel geotécnico 1. Arcillas con cantos
De K= 10^{-6} a K= 10^{-8} cm/s Nivel geotécnico 2. Sustrato rocoso alterado
De K= 10^{-6} a K= 10^{-9} cm/s Nivel geotécnico 3. Sustrato rocoso

<table>
<tr><td>K en cm/s</td><td colspan="2">10^2 10^1</td><td colspan="2">1,0 10^{-1}</td><td>10^{-2}</td><td>10^{-3}</td><td>10^{-4}</td><td>10^{-5}</td><td colspan="2">10^{-6}</td><td>10^{-7}</td><td>10^{-8}</td><td>10^{-9}</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td colspan="2">Muy bueno</td><td colspan="4">Bueno</td><td colspan="2">Malo</td><td colspan="4">Prácticamente impermeable</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tipo de suelo</td><td colspan="2" rowspan="2">Grava limpia</td><td colspan="3" rowspan="2">Arenas limpias, zahorras</td><td colspan="3">Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena limosa y arcillas, depósitos glaciares, arcillas estratigráficas, etc.</td><td colspan="4" rowspan="2">Suelos impermeables como arcillas homogéneas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Suelos impermeables por efecto de la vegetación y la intemperie</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Determinación directa de K</td><td colspan="6">Realizar test de permeabilidad, directamente en el emplazamiento a estudiar. Para obtener resultados fidedignos se requiere mucha experiencia.</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Obtener K mediante el permeámetro de carga constante. Se requiere poca experiencia.</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Determinación indirecta de K</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">Usar permeámetro de carga variable requiere poca experiencia</td><td colspan="3">Con el permeámetro de carga decreciente, se requiere mucha experiencia.</td><td colspan="4">Con el permeámetro de carga decreciente se requiere bastante experiencia por lo que es medianamente fiable.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Obtener K a partir de la curva granulométrica. Sólo sirve para arenas y gravas poco cohesivas y limpias</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">Obtener K a partir de ensayos de consolidación. Se requiere bastante experiencia.</td></tr>
</table>

Tabla 1. Coeficiente de permeabilidad K (cm/s) de suelos (según Casagrande Y Fadum)

ANALÍTICA DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, indican que el contenido de sulfatos solubles en suelos (mg SO_4^{2-}/Kg) es de 0 en los materiales analizados, por lo que no presentan ataque al hormigón y no será necesario el uso de cementos sulforresistente.

Pamplona, septiembre de 2023

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461

Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577

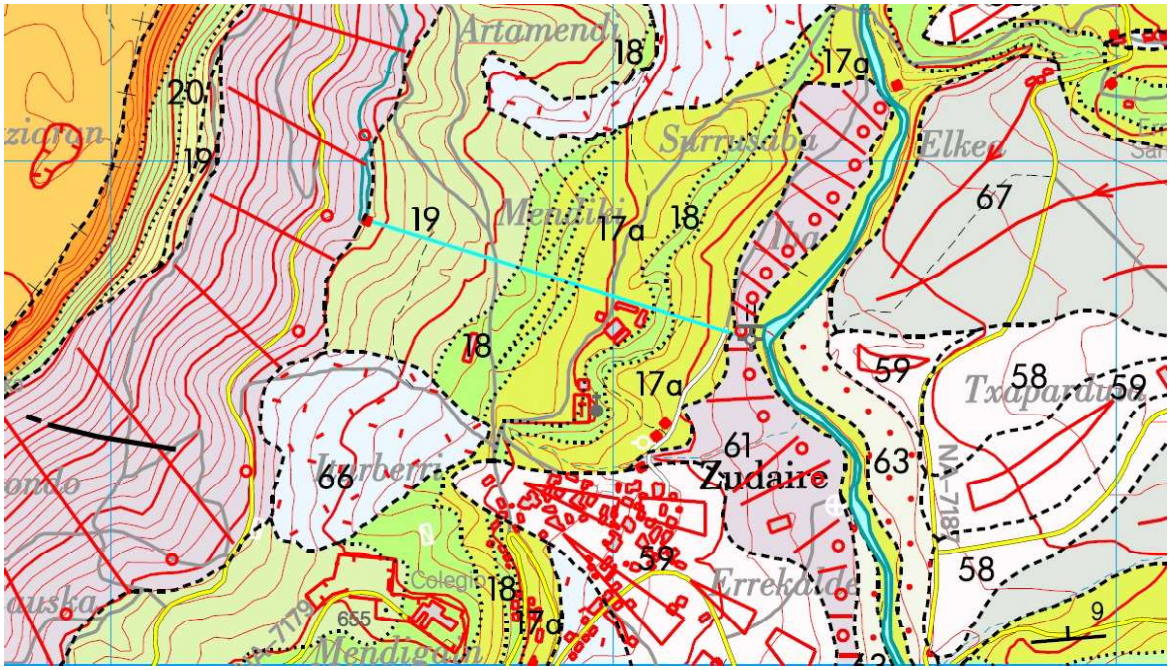
ANEXO 1

Mapa geológico y Leyenda

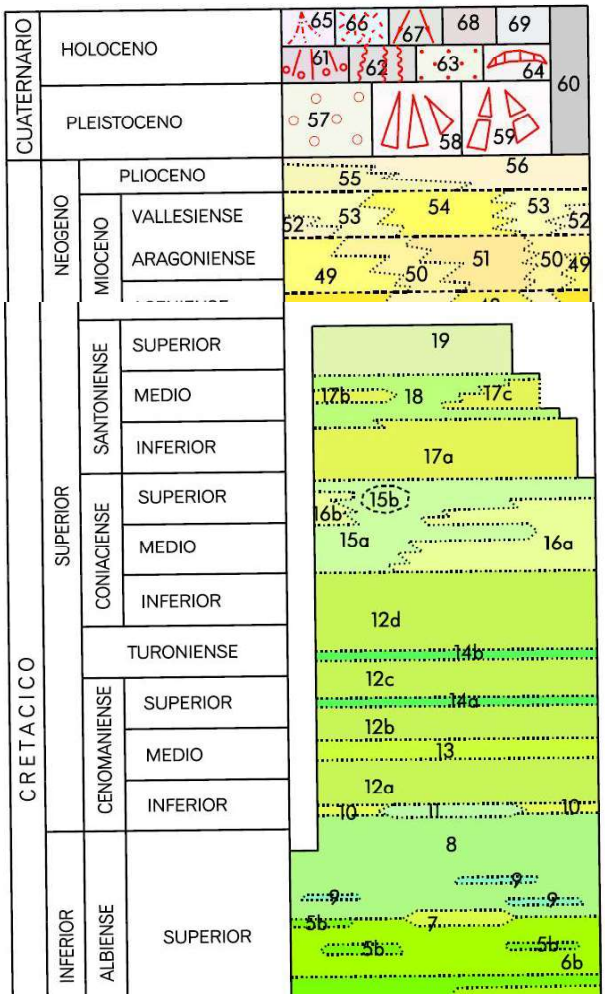
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pamplona: P.I. Areta C/Irumuga 45, 31620 Huarte
Estella: Cañada Real de Imas nave 12, 31240 Ayegui
Logroño: C/Baltasar Gracián 11, 1º of.5, 26006

Lugar: Zudaire (Améscoa Baja, Navarra).
Cliente: IÑIGO LABAT YANGUAS
Ref. Informe: IRGE 2596 0823
Hoja: Gob. de Navarra 1:25.000 Zudaire (hoja 140-I)

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA



69.- Arcillas y limos. Rellenos poligénicos
68.- Fangos y arcillas. Fondos endorreicos y semiendorreicos
67.–Cantos en matriz limo–arcillosa. Glacis actual, subactual
66.–Cantos en matriz de fangos. Depósito aluvial–coluvial
65.- Cantos, limos y arcillas. Conos de deyección
64.- Fangos y gravas. Meandros abandonados
63.–Gravas, arenas y arcillas. Fondos de valle
62.–Gantos en escasa matriz. Canchales
61.– Cantos en matriz limo–arcillosa. Coluviones
60.–Arcilla de descalcificación. Fondos de dolina
59.–Cantos en matriz limo–arcillosa. Glacis degradado
58.–Cantos en matriz limo–arcillosa. Glacis
57.–Gravas, arenas y arcillas. Terrazas
35.–Arenas y areniscas calcáreas
34.–Margas con yesos
33a, b, c, d, e.- Calcarenitas masivas con nummolites de gran tamaño
32.- Calcarenitas bioclásticas recristalizadas y/o dolomitizadas
31.– Calcarenitas bioclásticas
30.–Margocalizas y calizas bioclásticas
29.–Calizas de algas y calcarenitas
28.- Calcarenitas arenosas
27.–Calizas bioclásticas
26.–Calcarenitas con alveolinas y nummulites
25.–Calizas masivas y calcarenitas
24.–Margas margocalizas y calcarenitas
23.–Calizas bioclásticas masivas tableadas
22.–Dolomías y calizas dolomíticas
21.– Areniscas, calcarenitas y margas arenosas
20.–Calizas bioclásticas y calcarenitas
19.– Margas y margocalizas con esponjas
18.– Calcarenitas y margas
17a, b, c.–Margas, margocalizas y calcarenitas
16a, b.–Margas y calcarenitas
15b.- *Calcarenitas con brechificación "in situ"*
15a.– Calcarenitas bioclásticas
14a, b.- *Margocalizas y margas*
13.- *Margocalizas nodulosas y margas*
12a, b, c, d.–Margas y margocalizas
11.- Calcarenitas arenosas y margas limosas
10.- Arenicas calcáreas y margas arenosas
9.- Areniscas finas centimétricas
8.- Arcillas y margas arcillosas con nódulos ferruginosos

ANEXO 2

Registros y fotografías de los sondeos

GEOEA GEÓLOGOS S.L.
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS
Delegación PAMPLONA
Pol. Ind. Arinla, c/ Iramaga 45
31620 HUARTE - PAMPLONA
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

OBRA: Escollera para arreglo de camino rural en Zudaire (Navarra) | FECHA: 28 de agosto de 2023

CLIENTE: IÑIGO LABAT YANGÜAS | REF.: G17642 | REF. INFORME: IRGE 2596 0823

SONDEO: **SM-1**

COORDENADAS UTM: X: - Y: - Z: -

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D. (20 40 60 80)	Grado de meteorización (V IV III II IB)	Prof. (m)	S.P.T. N_{15}	PLT Is (50) Mpa	C.S. kg/cm²	Densidad hum/seca g/cm³	Humedad %	Límites Atterberg LI/Lp	Granulometría % pasa 0,4-0,08	Sulfatos mg/kg	Clasificación Casagrande/AASHTO
BW	113	0,50	0,50		Solera de hormigón y rellenos antrópicos heterogéneos.				0,50								0	
		1	1,70		Arcillas marrones con cantos mm hasta tamaño bolo.				0,70						38,4/16,4	95/83	0	CL / A-6
		2							1,25-1,80	20-32-32-50(R|10)								
		2,20	0,40		Sustrato rocoso alterado grado III-II, margas.													
TD	86	2,60			Sustrato rocoso sano, calizas y margocalizas.													
		3			Presentan fracturas subhorizontales y a 30°-40°, formando cuñas.													
		4							4,20			193,7	2,45/2,39	2,14			0	
		5																
		6	0,50															
		7																
		8			FIN DE SONDEO													
		9																
		10																
		11																

FOTOGRAFÍAS SONDEO.



Tipo de Sonda TP-30 M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo; C.S.: Ensayo de compresión simple. B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

E.:1/75

ANEXO 3

Ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

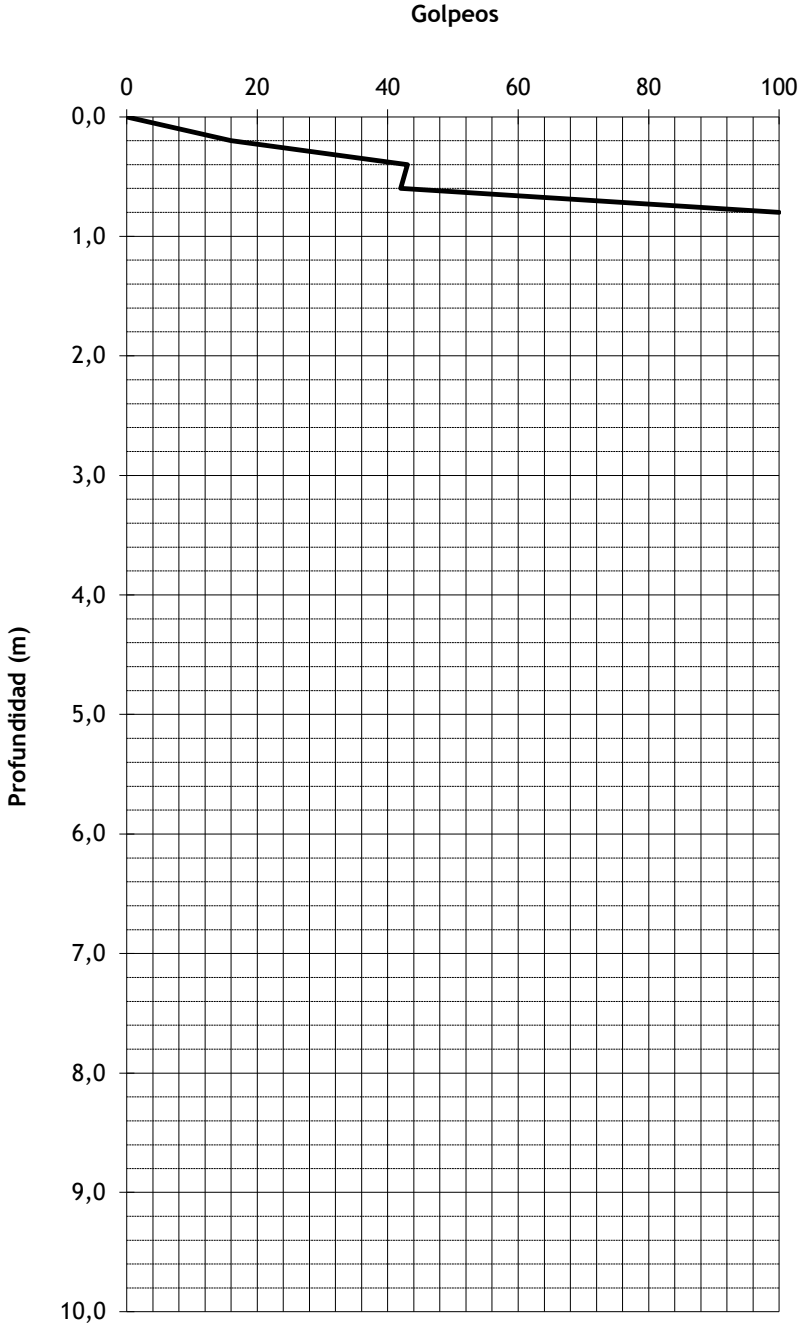
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**
T: 948 554 811; F:948 111 131;, M: 606 507 335
P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: ARREGLO CAMINO RURAL EN ZUDAIRE
Cliente: IÑIGO LABAT YANGUAS
Ref. Inf.: IRGE 2596 0823

Penetración Nº: P-1
Referencia: G17460
Fecha: 28-08-23

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	16
0.20-0.40	43
0.40-0.60	42
0.60-0.80	RECHAZO
0.80-1.00	
1.00-1.20	
1.20-1.40	
1.40-1.60	
1.60-1.80	
1.80-2.00	
2.00-2.20	
2.20-2.40	
2.40-2.60	
2.60-2.80	
2.80-3.00	
3.00-3.20	
3.20-3.40	
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



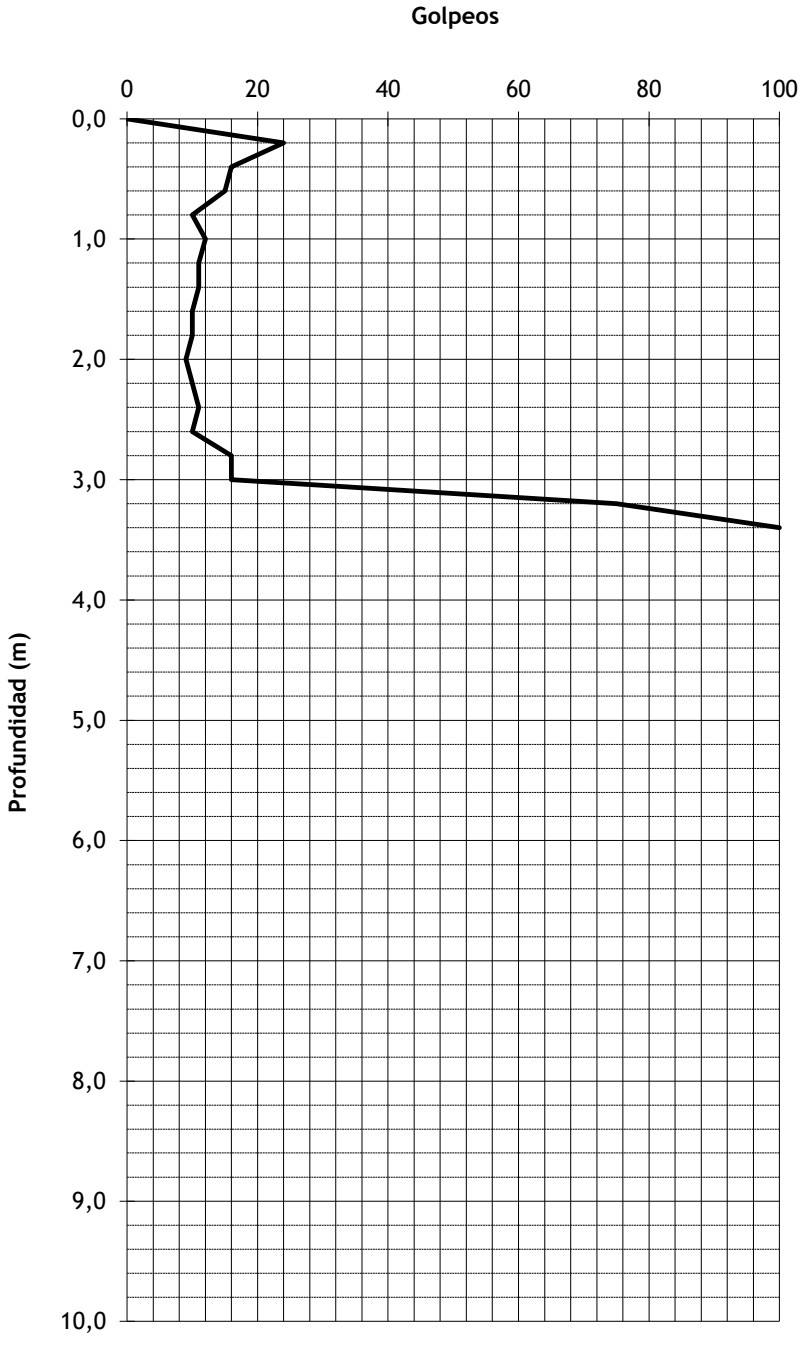
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**
T: 948 554 811; F:948 111 131;, M: 606 507 335
P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: ARREGLO CAMINO RURAL EN ZUDAIRE
Cliente: IÑIGO LABAT YANGUAS
Ref. Inf.: IRGE 2596 0823

Penetración Nº: P-2
Referencia: G17460
Fecha: 28-08-23

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	24
0.20-0.40	16
0.40-0.60	15
0.60-0.80	10
0.80-1.00	12
1.00-1.20	11
1.20-1.40	11
1.40-1.60	10
1.60-1.80	10
1.80-2.00	9
2.00-2.20	10
2.20-2.40	11
2.40-2.60	10
2.60-2.80	16
2.80-3.00	16
3.00-3.20	75
3.20-3.40	RECHAZO
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



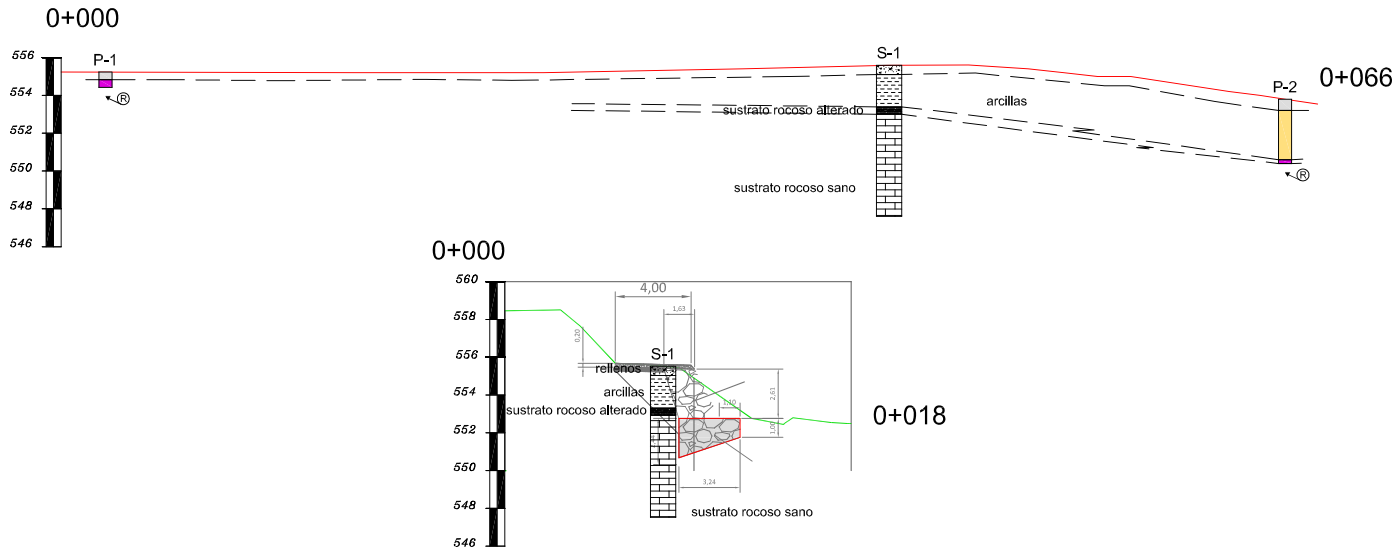
ANEXO 4

Perfiles de correlación

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS
GEFA GEÓLOGOS S.L.
DELEGACIÓN PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga 45
31620 Huarte-Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

FECHA: Septiembre de 2023	
OBRA: Escollera para arreglo de camino rural en Zudaire (Navarra)	
CLIENTE: IÑIGO LABAT YANGÜAS	REF. INFORME: IRGE 2596 0823

PERFIL DE CORRELACIÓN A-A'



LEYENDA SONDEO Y PENETRÓMETROS

Rellenos antrópicos | Arcillas | Sustrato rocoso alterado | Sustrato rocoso | Rellenos antrópicos | Q_{adm}: 1,00 kg/cm^2 | Q_{adm}: 4,00 kg/cm^2 | Ⓡ Rechazo

E.: 1/200

ANEXO 5

Boletín de los ensayos de laboratorio

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO**
Norma	**UNE 83963:08/ Erratum 11**
Acta nº **AN066954**	*Nº Copia* **Copia 1. PROLESOGAL**

Referencia Muestra....	**N19538**	Referencia Informe.....	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M2 DE 0,5 A 0,7 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=411600*m/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**0**

Fdo.: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguia - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**

Norma **UNE 103101/95**

Acta nº	*Nº Copia*
AN066955	**Copia 1. PROLESOGAL**

Referencia Muestra....	**N19540**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023

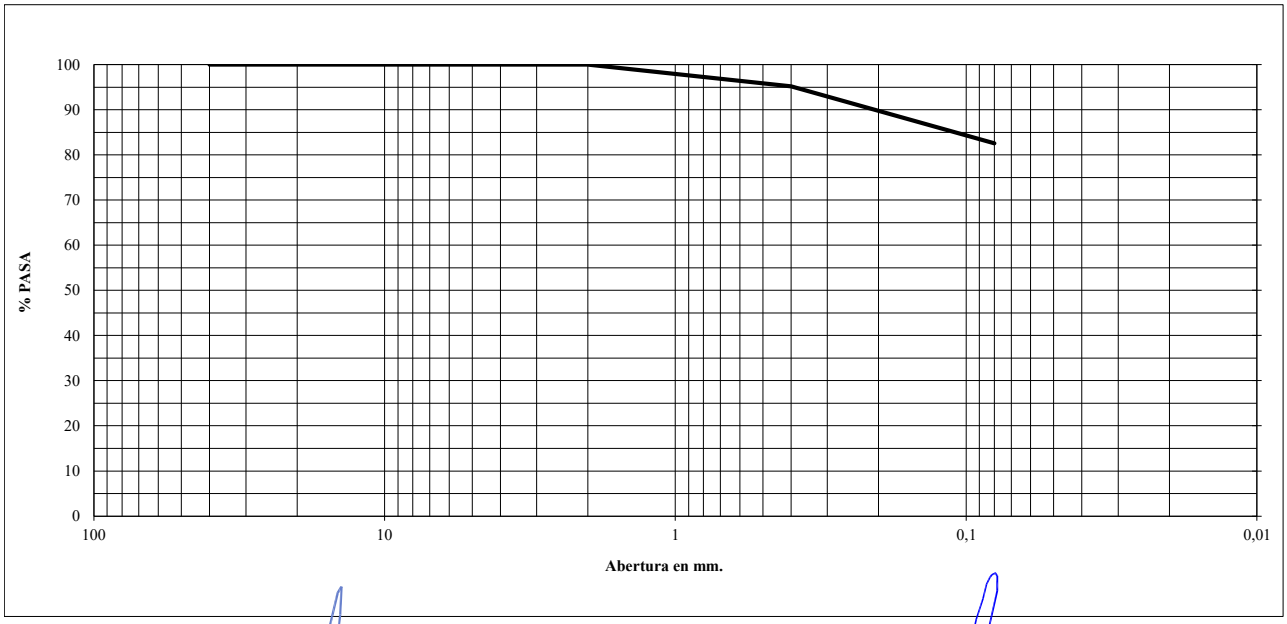
Referencia Informe.....	EN-532
REF. CLIENTE	S1 M3 0,7 A 2,6 METROS
PETICIONARIO	PROLESOGAL
DEN. OBRA	ZUDAIRE

CALCULOS PREVIOS

A	Muestra total seca al aire	115,2
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	115,2
D = (B + C)	Muestra total seca	115,2
E	Frac. fina ensayada seca al aire	115,2
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	115,2
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	*Tamiz ASTM*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		gs. en parte fina ensayada	gs. en Muestra total	gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	
63	*2,5*			0,0	
50	*2*			0,0	
40	*1,5*			0,0	100
25	*1*			0,0	100
20	*3/4*			0,0	100
12,5	*1/2*			0,0	100
10	*3/8*			0,0	100
5	*4*			0,0	100
2	*10*			115,2	100
0,4	*40*	5,6	5,6	109,6	95
0,08	*200*	14,5	14,5	95,1	83



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. C/ Zaraputz, nº 2 · Pol. Ind. Miguel de Eguia · 31200 ESTELLA · Navarra · www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**

Norma **UNE 103103/94 103104/93**

Acta nº	*Nº Copia*
AN066956	**Copia 1. PROLESOGAL**

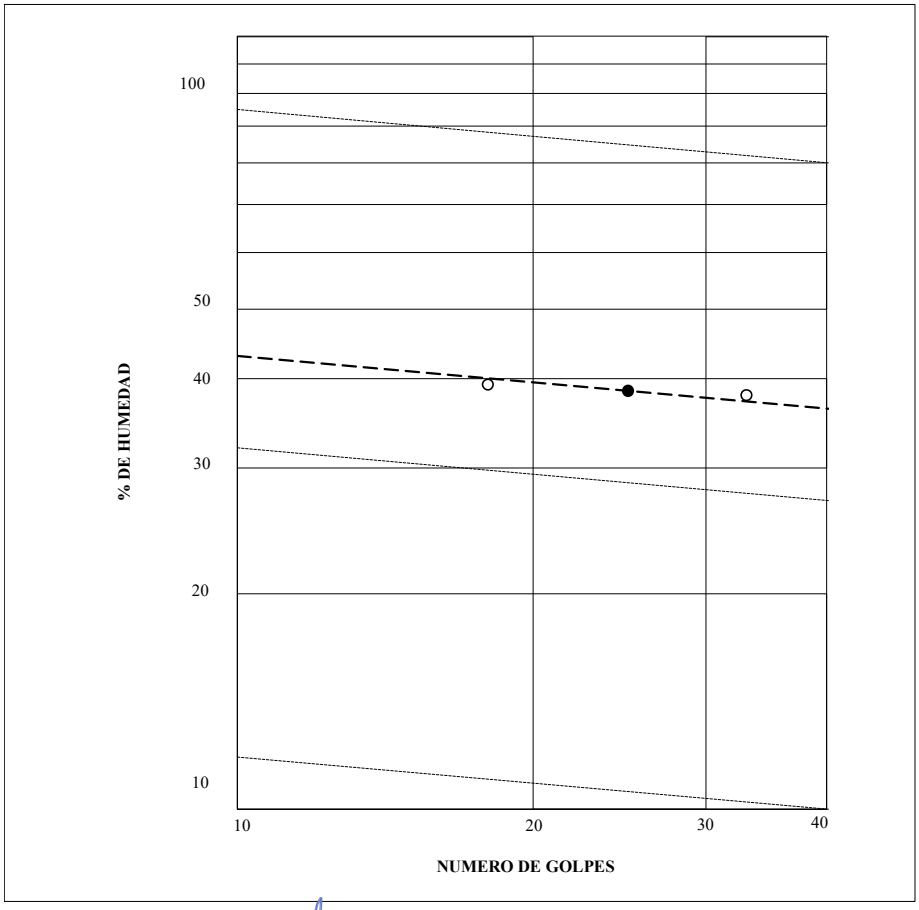
Referencia Muestra....	**N19540**	Referencia Informe.....	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M3 0,7 A 2,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	18	33
-	Referencia tara	J13	J22
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,40	2,61
t+s+a	Tara + suelo + agua	21,66	19,01
t+s	Tara + suelo	18,26	16,40
t	Tara	9,59	9,51
s=(t+s)-t	Suelo	8,67	6,89
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**39,2**	**37,9**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	L20	L9
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,69	0,97
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,17	14,66
t+s	Tara + suelo	12,48	13,69
t	Tara	9,33	9,31
s=(t+s)-t	Suelo	3,15	4,38
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**21,9**	**22,1**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**38,4**
LIMITE PLASTICO =	**22,0**
INDICE PLASTICIDAD =	**16,4**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz, nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguia - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO**
Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	**UNE 103300/93**
	Acta nº **AN066950**	*Nº Copia* **Copia 1. PROLESOGAL**

Referencia Muestra....	**N19537**	Referencia Informe.....	EN-506
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 4,2 A 4,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (g) =	1369,50
TARA + SUELO (g) =	1352,20
TARA (g) =	545,50

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	**2,14**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguia - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO**	
	Norma	**UNE 103301/94**	
	Acta nº **AN066951**	*Nº Copia* **Copia 1. PROLESOGAL**	

Referencia Muestra....	**N19537**	Referencia Informe.....	EN-506
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 4,2 A 4,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HUMEDA (g) =	145,80
PESO CON PARAFINA (g) =	165,20
PESO SUMERGIDO (g) =	84,02
HUMEDAD (%)=	2,14

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm3) =	**2,45**
DENSIDAD SECA (g/cm3) =	**2,39**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz, nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguía - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**TALLADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA**
Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	**UNE 22950/90**
	Acta nº **AN066952**	*Nº Copia* **Copia 1. PROLESOGAL**

Referencia Muestra....	**N19537**	Referencia Informe.....	EN-506
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 4,2 A 4,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

DATOS PROBETA			
PESO (g)	1387,60	SUP. BASE (cm^2)	39,59
DIAMETRO. (mm)	71,00	VOL. PROBETA (cm^3)	566,17
ALTURA (mm)	143,00	DENS. PROB. (g/cm3)	2,45

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	7,66
ESBELTEZ	2,01
COEFICIENTE (K)	1,00
CARGA ROTURA CORREGIDA	7,67
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm^2)	**193,7**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz, nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguia - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO**
Norma	**UNE 83963:08/ Erratum 11**
Acta nº **AN066953**	*Nº Copia* **Copia 1. PROLESOGAL**

Referencia Muestra....	**N19537**	Referencia Informe.....	EN-506
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 4,2 A 4,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	1 DE SEPTIEMBRE DE 2023	DEN. OBRA	ZUDAIRE

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=411600*m/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**0**

Fdo.: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. C/ Zaraputz nº 2 - Pol. Ind. Miguel de Eguia - 31200 ESTELLA - Navarra - www.geea.es

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

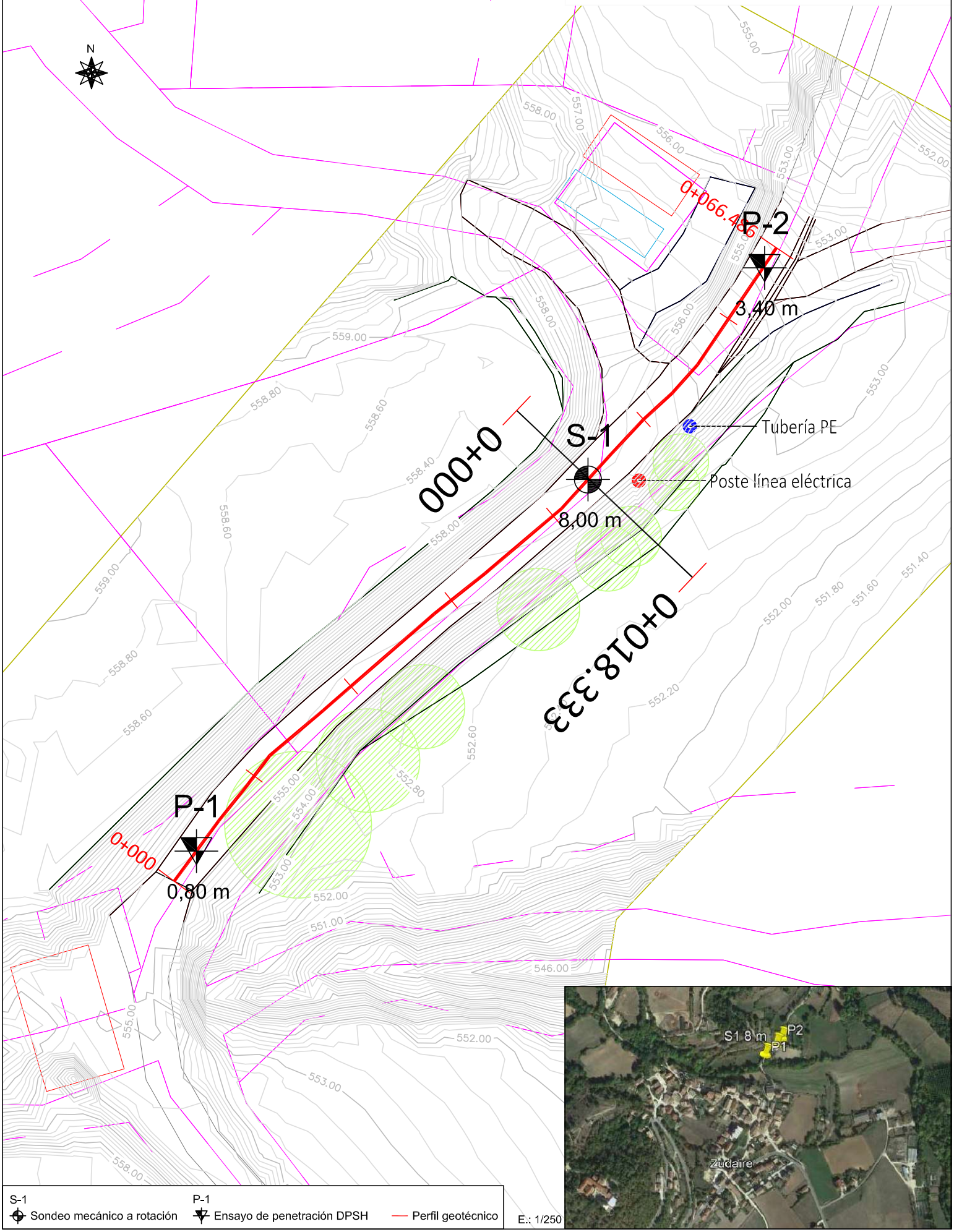
ANEXO 6

Plano de ubicación de los ensayos

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS
GEFA GEÓLOGOS S.L.
DELEGACIÓN PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga,45
31620 Huarte-Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

FECHA: Septiembre de 2023	
OBRA: Escollera para arreglo de camino rural en Zudaire (Navarra)	
CLIENTE: IÑIGO LABAT YANGÜAS	REF. INFORME: IRGE 2596 0823

SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO



S-1 Sondeo mecánico a rotación
P-1 Ensayo de penetración DPSH
Perfil geotécnico

E.: 1/250

2. MEDICIONES Y CUBICACIONES

CUADRO DE MEDICIONES DE VOLÚMENES

Sección	Distancia	Área excavación	Área cimentación	Área trasdós	Área escollera	Área Subbase	Área Firme	Área terraplén	Vol. Excavac.	Vol. Cimen.	Vol. Trasdós	Vol. Escollera	Vol. Subbase	Vol. Firme	Vol. Terraplén
p.k.	m	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
0	0	14.12	3.54	2.70	4.92	0.80	0.83	1.13							
5	5	14.80	3.54	2.70	4.92	0.82	0.83	1.42	72.30	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	6.38
10	5	15.22	3.54	2.70	4.92	0.81	0.83	0.92	75.05	17.70	13.50	24.60	4.08	4.15	5.85
15	5	13.51	3.54	2.70	4.92	0.82	0.83	0.61	71.83	17.70	13.50	24.60	4.08	4.15	3.83
20	5	12.23	3.54	2.70	4.92	0.80	0.83	0.49	64.35	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	2.75
25	5	11.88	3.54	2.70	4.92	0.81	0.83	0.49	60.28	17.70	13.50	24.60	4.03	4.15	2.45
30	5	11.84	3.54	2.70	4.92	0.81	0.83	0.33	59.30	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	2.05
35	5	12.40	3.54	2.70	4.92	0.81	0.83	0.28	60.60	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	1.53
40	5	12.72	3.54	2.70	4.92	0.81	0.83	0.23	62.80	17.70	13.50	24.60	4.05	4.15	1.28
45	5	13.86	3.54	2.70	4.92	0.83	0.83	0.22	66.45	17.70	13.50	24.60	4.10	4.15	1.13
50	5	12.55	3.54	2.70	4.92	1.04	0.83	0.42	66.03	17.70	13.50	24.60	4.68	4.15	1.60
55	5	11.65	3.54	2.70	4.92	1.45	1.23	0.74	60.50	17.70	13.50	24.60	6.23	5.15	2.90
60	5	15.73	3.54	2.70	4.92	1.41	1.27	1.91	68.45	17.70	13.50	24.60	7.15	6.25	6.63
63.644	3.644	17.57	3.54	2.70	4.92	1.13	1.07	3.52	60.67	12.90	9.84	17.93	4.63	4.26	9.89
TOTAL	**63.644**								**848.60**	**225.30**	**171.84**	**313.13**	**59.20**	**57.16**	**48.24**

3. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA

OBRA:

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

	MES 1				MES 2				MES 3			
	Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRAMO CAMINO LAVADERO												
Señalización y acotado de la obra												
Preparación y puesta en obra												
Acopio de material de escollera y elementos del trasdós en la parcela 347.												
Demolición del firme actual y retirada de RCDs												
Traslado poste eléctrico.												
Excavación												
Colocación de cimiento de escollera hormigonada												
Colocación de cuerpo de escollera, trasdós, geotextil y elementos de												
Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.												
Hormigonado de coronación de la escollera.												
Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.												
Terraplenado del hueco entre la escollera y el terreno de la parcela 347												
Colocación de bolardos												
Retirada de elementos de obra y limpieza de la parcela 347.												
ENTRADA PARCELAS 343 Y 344												
Señalización y acotado de la obra												
Demolición del firme actual y retirada de RCDs.												
Excavación de la zona de las entradas												
Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.												
Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.												
Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.												
CURVA CAMINO CENTRAL												
Señalización y acotado de la obra												
Demolición del firme actual y retirada de RCDs.												
Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.												
Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.												
Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.												

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 TRAMO CAMINO LAVADERO

1.001 ND38AN030 Ud TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES

Ud. Tala y retirada de árboles de diversos diámetros, descarga de ramificaciones, arrancado de tocones, troceado y apilado del mismo en zonas indicada. Incluso carga y transporte a vertedero de ramas y del resto de los productos resultantes, canón de vertedeo y gestión de los residuos resultantes. Incluso p. p. de medios auxiliares y medidas de protección. Se considera la unidad para cualquier tipo de arbol existente en la zona a actuar.

			TOTAL PARTIDA		**9.01**

1.002 D01KG001 M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.

M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,050	Hr	Peón especializado	14.14	0.71
A03CF010	0,075	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	54.18	4.06
U02AP001	0,050	Hr	Cortadora hgón. disco diamante	4.40	0.22
%CI	4,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.34**

1.003 D01YA020 M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA

M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,020	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	51.60	1.03
%CI	1,030	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.07
			TOTAL PARTIDA		**1.10**

1.004 D01YJ010 M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM

M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

A03FB010	0,080	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62.62	5.01
%CI	5,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.36**

1.005 ND01ZA550 M3 CANON VERTIDO RCDs 12€

M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

			TOTAL PARTIDA		**12.00**

1.006 ND38AP018 M3 EXCAV. TERRENO FLOJO

M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

U01AA010	0,020	Hr	Peón especializado	14.14	0.28
U02FK002	0,020	Hr	Retrotexcavadora 20-40 Tn	70.00	1.40
%CI	1,680	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.12
			TOTAL PARTIDA		**1.80**

1.007 ND02EP259 M3 EXCAV. TERRENO DURO - ROCA

M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno duro o roca por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

U01AA010	0,050	Hr	Peón especializado	14.14	0.71
U02FK002	0,050	Hr	Retrotexcavadora 20-40 Tn	70.00	3.50
%CI	4,210	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.29
			TOTAL PARTIDA		**4.50**

1.008 D02VF001 M3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.

A03FB010	0,072	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62.62	4.51
%CI	4,510	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.32
			TOTAL PARTIDA		**4.83**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.009 ND38PA021 M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 Kg HORMI(

M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 hormigonadas (H-20) con 70% piedra y 30% hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.

U04MA513	0,300	M3	Hormigón HM-20/P/40/ IIa central	70.00	21.00
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U02FK001	0,050	Hr	Retroexcavadora	60.00	3.00
U02JA004	1,000	Hr	Camión 12 T. basculante	27.30	27.30
U39CS001	0,700	M3	Escollera de 500 kg	15.00	10.50
%CI	62,510	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	4.38
			TOTAL PARTIDA		**66.89**

1.010 ND38PA022 M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 SUELTA

M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 sin hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.

U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U02FK001	0,050	Hr	Retroexcavadora	60.00	3.00
U02JA004	1,000	Hr	Camión 12 T. basculante	27.30	27.30
U39CS001	1,000	M3	Escollera de 500 kg	15.00	15.00
%CI	46,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	3.22
			TOTAL PARTIDA		**49.23**

1.011 ND36BI120 M3 RELLENO TRASDÓS ZA 20-40

M3. Drenaje trasdós muro fomrado por 100 cm de grava (ZA 20-40) y geotextil de separación, sobre talud o en zanja, en capas de 10 cm., medido sobre perfil.

U04QA006	1,000	M2	Geotextil Sika Geotex PP 150 Plus	1.16	1.16
U01AA011	0,150	Hr	Peón suelto	14.12	2.12
U37BA002	0,050	Hr	Excavadora de neumáticos	31.27	1.56
U04AF101	1,000	M3	Gravilla 20/40 mm.	20.00	20.00
%CI	24,840	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.74
			TOTAL PARTIDA		**26.58**

1.012 D38CV010 Ml TUBO DREN. PVC 110 MM. MAT. FILTRO

Ml. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

U01AA006	0,050	Hr	Capataz	17.10	0.86
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	16.16	1.62
U01AA011	0,251	Hr	Peón suelto	14.12	3.54
U39GA001	1,000	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3.60	3.60
U39CK001	0,230	M3	Material filtro drenaje >76mm	9.20	2.12
U04MA310	0,055	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	67.06	3.69
%CI	15,430	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.08
			TOTAL PARTIDA		**16.51**

1.013 D38CV310 Ml MECHINAL CON TUBO PVC 75 MM.

Ml. Mechinal con tubo D=75 mm. de PVC.

U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17.10	0.09
U01AA011	0,005	Hr	Peón suelto	14.12	0.07
U39GK001	1,000	Ml	Tubo PVC D=75 mm	2.45	2.45
%CI	2,610	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.18
			TOTAL PARTIDA		**2.79**

1.014 ND36WA010 M2 LÁMINA IMPERMEABLE

M2. Suministro y colocación de lámina impermeable, con un peso de 200 gr/m². extendido sobre terreno con solapes de 20 cm..

U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U15EG008	1,100	M2	Lámina PE 200 gr/m2	1.17	1.29
%CI	2,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.14
			TOTAL PARTIDA		**2.14**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.015 D38DC010 M2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE 100 gr/m2

M2. Suministro, extendido y colocación de Geotextil de separación de capas y con función filtrante, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno de densidad 100 gr/m2, estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado, parte proporcional solapes, uniones, control interno, totalmente terminada y en servicio. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

U01OI011	0,010	Hr	Operario impermeabilización	22.00	0.22
U39RA135	1,000	M2	Geotextil 100 gr/m2	0.79	0.79
%CI	1,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.07
			TOTAL PARTIDA		**1.08**

1.016 D38GA115 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17.10	0.09
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14.00	16.10
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42.00	0.42
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	26.00	1.56
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15.00	0.30
%CI	19,180	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.34
			TOTAL PARTIDA		**20.52**

1.017 ND38GL001 M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS

M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

			TOTAL PARTIDA		**78.39**

1.018 ND38IS001 Ud BOLARDO DE SEPARACIÓN H=1,0

Ud. Suministro y colocación de bolardo cilíndrico metálico fijo, de 1,00 m de altura y 0,10 m de diámetro de polipropileno o similar tipo C-430, incluso cimentación.

			TOTAL PARTIDA		**65.00**

1.019 D38IÑ020 Ud DADO DE HORMIGÓN

Ud. Dado de hormigón, realizado "in situ".

U01AA006	0,050	Hr	Capataz	17.10	0.86
U01AA007	0,050	Hr	Oficial primera	16.16	0.81
U01AA010	0,500	Hr	Peón especializado	14.14	7.07
U01AA011	1,000	Hr	Peón suelto	14.12	14.12
U39AZ001	0,250	Hr	Vibrador de aguja	1.90	0.48
U39AH003	0,250	Hr	Camión 5 tm	11.00	2.75
U04MA310	0,010	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	67.06	0.67
U39BF101	0,010	M3	Fabr. y tte. de hormigón	7.79	0.08
%CI	26,840	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.88
			TOTAL PARTIDA		**28.72**

1.020 D38AR015 M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN

M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

A03MM025	0,001	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	102.44	0.10
A03MT005	0,003	Hr	DUMPER ARTICULADO 24 Ton	65.00	0.20
A03MA050	0,002	Hr	BULLDOCER 30 Ton CON RIPPER	74.80	0.15
A03MV005	0,002	Hr	COMPACTADOR	54.45	0.11
%CI	0,560	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.04
			TOTAL PARTIDA		**0.60**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 02 ENTRADA PARCELAS 344 Y 345

2.001 D01KG001 M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.

M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,050	Hr	Peón especializado	14.14	0.71
A03CF010	0,075	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	54.18	4.06
U02AP001	0,050	Hr	Cortadora hgón. disco diamante	4.40	0.22
%CI	4,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.34**

2.002 D01YA020 M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA

M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,020	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	51.60	1.03
%CI	1,030	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.07
			TOTAL PARTIDA		**1.10**

2.003 D01YJ010 M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM

M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

A03FB010	0,080	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62.62	5.01
%CI	5,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.36**

2.004 ND01ZA550 M3 CANON VERTIDO RCDs 12€

M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

			TOTAL PARTIDA		**12.00**

2.005 ND38AP012 M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS

M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

			TOTAL PARTIDA		**5.00**

2.006 D38GA115 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17.10	0.09
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14.00	16.10
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42.00	0.42
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	26.00	1.56
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15.00	0.30
%CI	19,180	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.34
			TOTAL PARTIDA		**20.52**

2.007 ND38GL001 M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS

M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

			TOTAL PARTIDA		**78.39**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 03 CURVA CAMINO CENTRAL

3.001 D01KG001 M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.

M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,050	Hr	Peón especializado	14.14	0.71
A03CF010	0,075	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	54.18	4.06
U02AP001	0,050	Hr	Cortadora hgón. disco diamante	4.40	0.22
%CI	4,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.34**

3.002 D01YA020 M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA

M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,020	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	51.60	1.03
%CI	1,030	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.07
			TOTAL PARTIDA		**1.10**

3.003 D01YJ010 M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM

M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

A03FB010	0,080	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62.62	5.01
%CI	5,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	0.35
			TOTAL PARTIDA		**5.36**

3.004 ND01ZA550 M3 CANON VERTIDO RCDs 12€

M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

TOTAL PARTIDA 12.00

3.005 ND38AP012 M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS

M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

TOTAL PARTIDA 5.00

3.006 D38GA115 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17.10	0.09
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14.12	0.71
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14.00	16.10
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42.00	0.42
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	26.00	1.56
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15.00	0.30
%CI	19,180	%	Costes indirectos..(s/total)	0.07	1.34
			TOTAL PARTIDA		**20.52**

3.007 ND38GL001 M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS

M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

TOTAL PARTIDA 78.39

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN SERVICIOS

4.001 ND36ZZ001 PA REPOSICIÓN DE SERVICIOS

PA. Reposición de servicios (conducciones de gas, eléctricos, saneamientos, abastecimeinto, etc.), afectados durante la ejecución de la obra no contemplados en otros capítulos del presupuesto (demoliciones, etc.).

TOTAL PARTIDA 3,000.00

5. GESTIÓN DE RESÍDUOS

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO AMÉSCOA BAJA.**

FECHA: **Septiembre de 2023**

Prolesogal

Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69

ÍNDICE

I. MEMORIA 1

1. MEMORIA INFORMATIVA 2

2. DEFINICIONES 2

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS 4

3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO 4

3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES 4

3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA 5

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA 5

4. CANTIDAD DE RESIDUOS 6

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS 7

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA 7

7. OPERACIÓN DE TRATAMIENTO FINAL 8

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS 9

9. NORMATIVA 12

10. PRESUPUESTO 12

II. PICTOGRAMAS 1

I. MEMORIA

1. MEMORIA INFORMATIVA

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición 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.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

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.

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.

2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las

operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

En el caso concreto de esta obra se tratará de evitar en la medida de lo posible los materiales existentes en el derrumbe por los rebotes del gunitado.

3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Dado que no se tiene la certeza de que los residuos de tierras y piedras existentes puedan ser finalmente aportados en otras obras de construcción o en labores de restauración (operaciones R5 o R10 respectivamente) se incluyen como residuos a gestionar.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados, corrigiendo estos valores en función de las particularidades de esta obra.

De esta forma se establece una "estimación inicial" pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

En nuestro caso nos encontramos con una obra con capacidad de reutilizar parcialmente los residuos de tierras y pétreos generados. Los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) procedentes de la retirada del pavimento de hormigón, etc. están incluidos.

Los residuos previsibles estarán asociados a los suministros de materiales y a los elementos auxiliares que se empleen, en su mayor parte para las obras de fábrica (pozos, cunetas, etc.).

Código LER	Descripción	Cantidad (Peso)	Volumen aparente (m^3)
170101	Hormigón, morteros y derivados.	24 Tn	10
170201	Madera.	0,4 Tn	1
170203	Plástico.	1.85 Tn	2
170407	Metales mezclados.	1.6Tn	0.2
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1.520 Tn	800
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	40 Ton	40
200101	Papel y cartón.	0.5Tn	0.5

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
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.

Se procederá a la separación y gestión diferenciada de la totalidad de las fracciones identificadas.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente delimitadas y señalizadas. Para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge y se mantendrán ordenadas.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

7. OPERACIÓN DE TRATAMIENTO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

La selección de operaciones de gestión se realiza estableciendo las siguientes prioridades:

1. Preparación para la reutilización.
2. Reciclado.
3. Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
4. Eliminación.

Por las características de la obra no es posible la reutilización de los residuos en ella y no se tiene conocimiento de obras en las que pudieran ser empleados.

Para el caso de la fracción pétrea se ha considerado que no es viable su tratamiento para fabricación de áridos reciclados dado que no puede garantizarse la idoneidad del material. Por ello se ha optado por considerar su gestión en operaciones de valorización mediante rehabilitación de espacios afectados. Caso de no ser posible esta gestión deberá procederse a su eliminación en operaciones D5.

Código LER	Descripción	Cantidad (Peso)	Operación final
170201	Madera.	0,4 Tn	R5. Reciclado por gestor externo
170203	Plástico.	1.85 Tn	R5. Reciclado por gestor externo
170407	Metales mezclados.	1.6 Tn	R5. Reciclado por gestor externo
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1.520 Tn	R5 - R10. Reutilización en obra o restauración de zonas degradadas
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	40 Ton	R5. Reciclado por gestor externo
200101	Papel y cartón.	0.5 Tn	R5. Reciclado por gestor externo

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

Obligaciones Agentes Intervinientes

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 y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

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.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición

En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

Documentación

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 y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

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 destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

9. NORMATIVA

LEY 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de losresiduos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

REAL DECRETO 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

REAL DECRETO 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

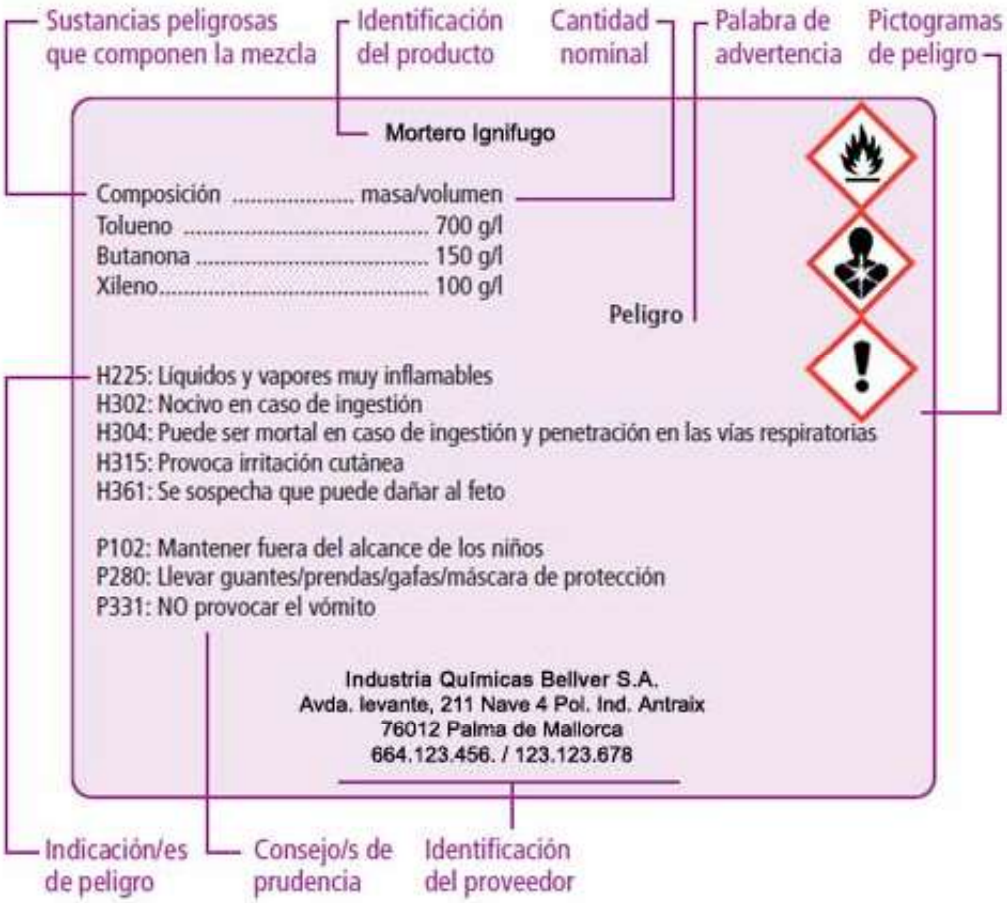
ORDENMAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización yeliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002;Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

10. PRESUPUESTO

El coste de gestión de los residuos ha quedado integrado en el presupuesto general de la obra.

II. PICTOGRAMAS

Los residuos quedarán contenidos en sus correspondientes recipientes y etiquetados de acuerdo con el Reglamento CLP.



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



En las siguientes tablas se muestran las correspondencias (de carácter orientativo) entre las clases y pictogramas de peligro entre el antiguo *Reglamento Europeo* (RE) y el nuevo *Reglamento Europeo 1272/2008* (CLP), que regula la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y que pretende armonizar la clasificación y etiquetado a nivel global, ya que se basa en el Sistema Global Armonizado (SGA) de las Naciones Unidas.

PELIGROS FÍSICOS (RE)	PELIGROS FÍSICOS (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Explosivos	Explosivos	 / Sin pictograma	Peligro/Atención
Inflamables	Inflamables y muy inflamables	  / Sin pictograma	Peligro/Atención
Extremadamente inflamables	Extremadamente inflamables		Peligro
Comburentes	Comburentes		Peligro/Atención
	Gases a presión		Atención

PELIGROS FÍSICOS (RE)	PELIGROS FÍSICOS (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
	Sustancias o mezclas autorreactivas*	  / Sin pictograma	Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia
	Líquidos y sólidos pirofóricos		Peligro
	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo. Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables		Peligro/Atención
	Peróxidos orgánicos	  / Sin pictograma	Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia
	Corrosivos para los metales		

PELIGROS PARA LA SALUD (RE)	PELIGROS PARA LA SALUD (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Irritantes	Irritación cutánea, ocular y vías respiratorias/ Puede provocar somnolencia o vértigo		Atención
Nocivos	Nocivos		Atención
Tóxicos	Tóxicos / Puede perjudicar a determinados órganos	 	Peligro / Atención
Muy tóxicos	Mortal por inhalación, ingestión o en contacto con la piel / Perjudica a determinados órganos	 	Peligro
Acumulativos	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas	No existe pictograma	
Corrosivos	Corrosión cutánea y ocular		Peligro
Sequedad y grietas piel	Sequedad y grietas piel	No existe pictograma	

PELIGROS PARA LA SALUD (RE)	PELIGROS PARA LA SALUD (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Neurotóxicos	Neurotóxicos		Peligro / Atención
Efectos irreversibles y graves	Efectos irreversibles y graves	No existe pictograma	
Sensibilizantes	Sensibilizantes respiratorios o cutáneos		Peligro/ Atención
Carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción	Carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción		Peligro/ Atención

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE (RE)	PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Peligrosos para el medio ambiente	Peligrosos para el medio acuático y ozono		Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia

6. ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO



Imagen 1: Vista desde el extremo este del tramo afectado, en las proximidades del lavadero. El tramo a reparar comenzaría en la zona de la puerta metálica que se observa a la derecha. Se observa el pavimento de hormigón agrietado y huellas en el talud por el desvío del tráfico que evita pasar por esa zona. También se aprecia el estado de los árboles del talud derecho (lado terraplén) en el que uno de ellos está muy inclinado y podría caer dañando el camino.



Imagen 2: Zona final del tramo a reparar a la altura del poste eléctrico donde se aprecia el estado deteriorado del pavimento.



Imagen 3: Tramo final del tramo a reparar en el entronque con el camino entre las parcelas 345 y 347.



Imagen 4: Vista desde el mismo punto de la imagen anterior hacia el tramo a reparar donde se observa la práctica totalidad del tramo a reparar. Al fondo se observa el lavadero, desde donde está tomada la primera imagen de este Anejo.



Imagen 5: Fotografía de la zona de la entrada a las parcelas 343 y 344.



Imagen 6: Zona de la curva del camino de la Central que hay que reparar donde se observa el deterioro del pavimento.



Imagen 7: Imagen desde la zona del banco que se aprecia en la imagen anterior donde se observa el estado del pavimento.

III. PLANOS

1. SITUACIÓN

2. EMPLAZAMIENTO

3. TOPOGRAFÍA ACTUAL

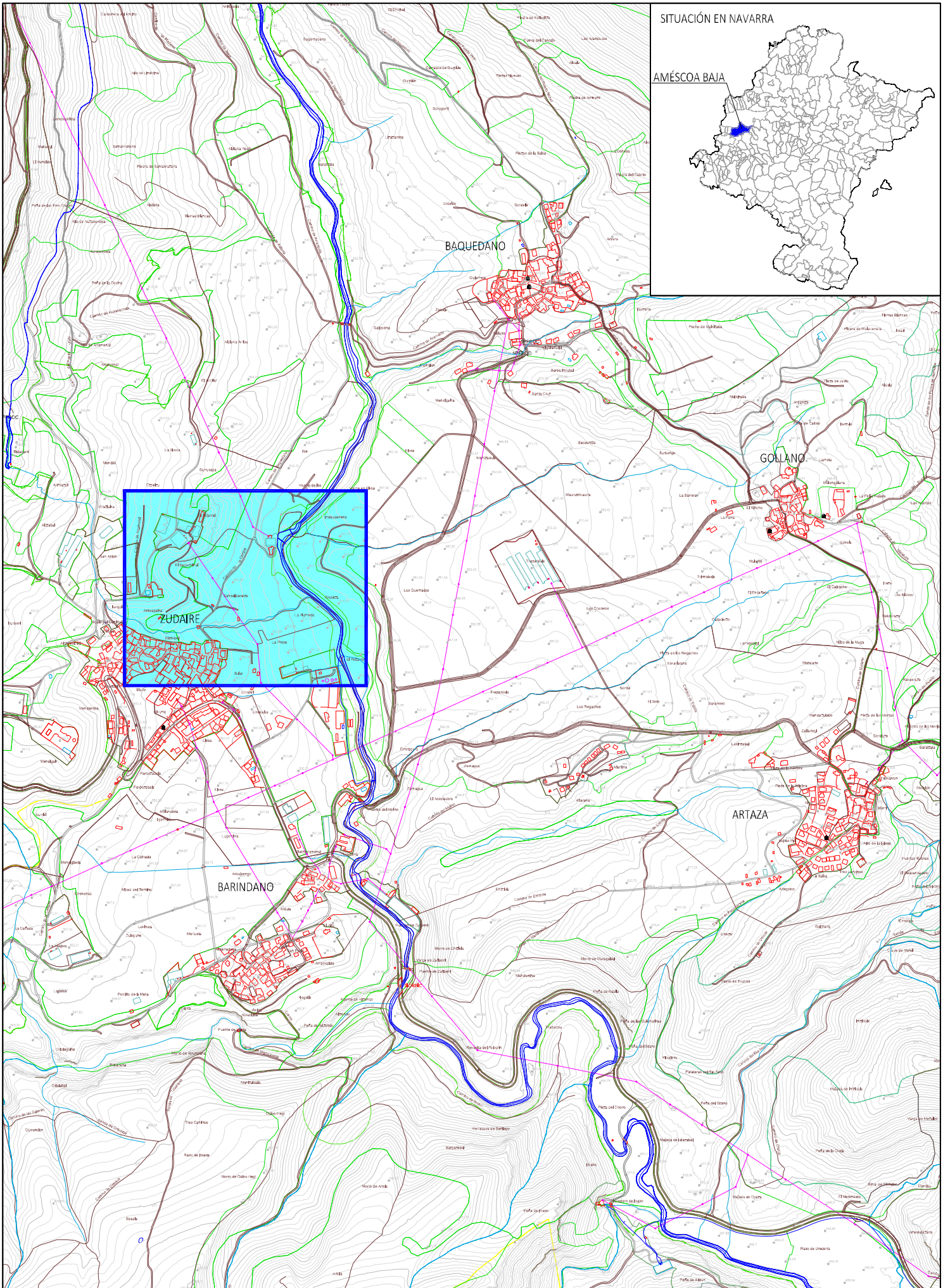
4. TOPOGRAFÍA FINAL

5. SECCIÓN TIPO

6. SECCIONES TRANSVERSALES

7. PERFIL LONGITUDINAL

8. REPLANTEO



AUTOR DEL PROYECTO:
BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto
Ingeniero técnico Industrial
Colegiado nº 2.366

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

Prolesogal

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SITUACIÓN

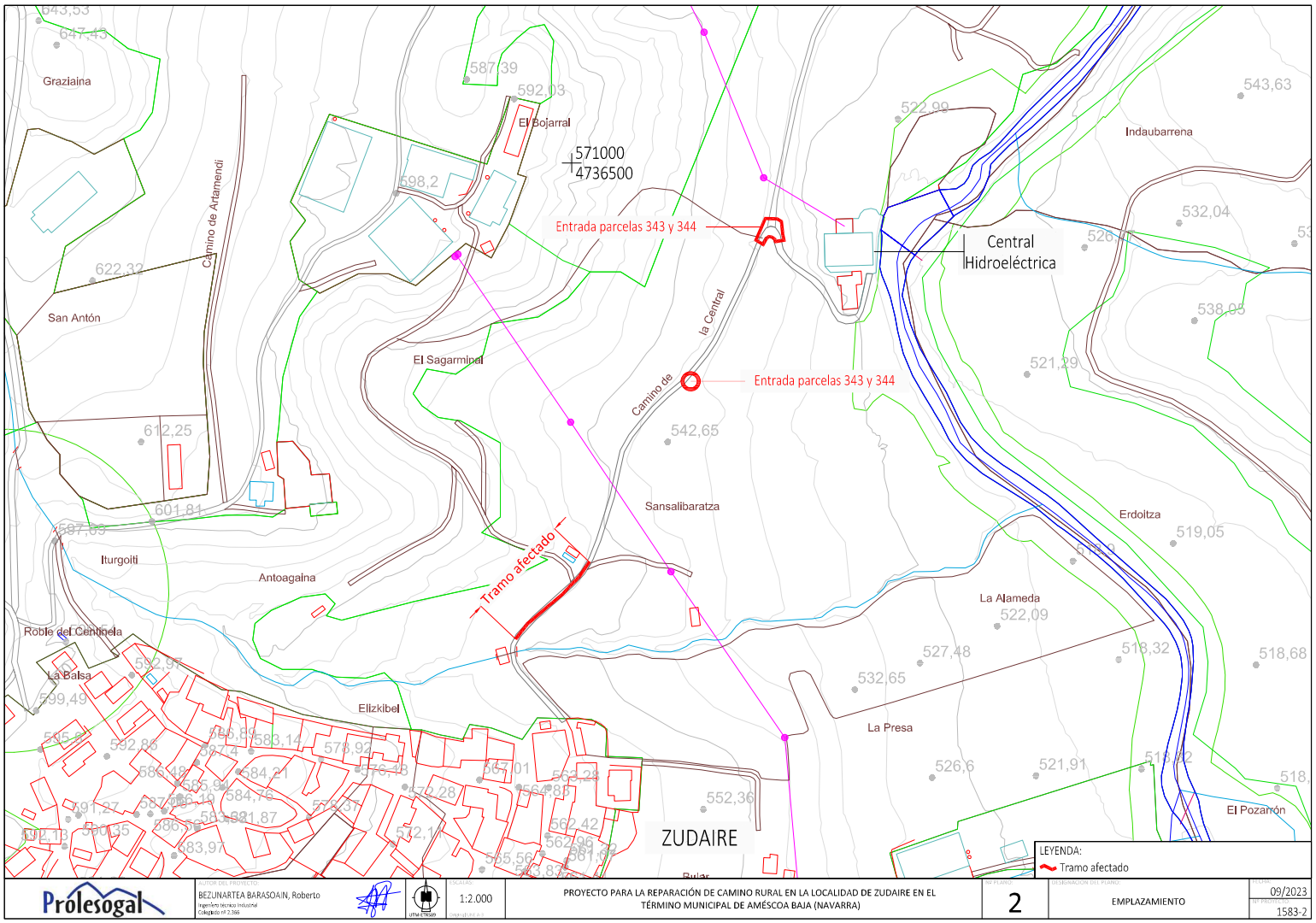
ESCALAS:
1:10.000
Original DIN A3

UTM-ETRS89

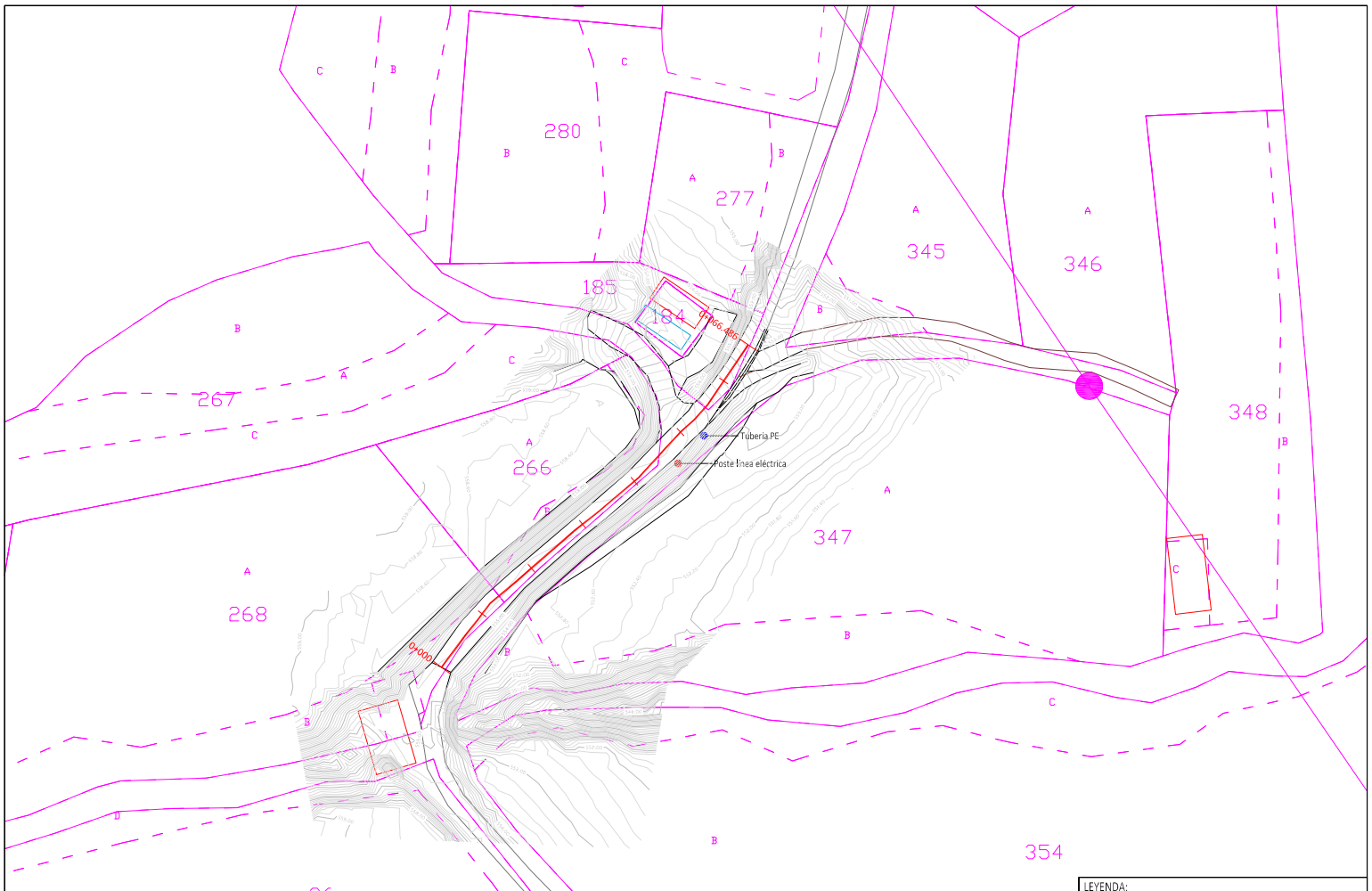
Nº PLANO:
1

FECHA:
09/2023

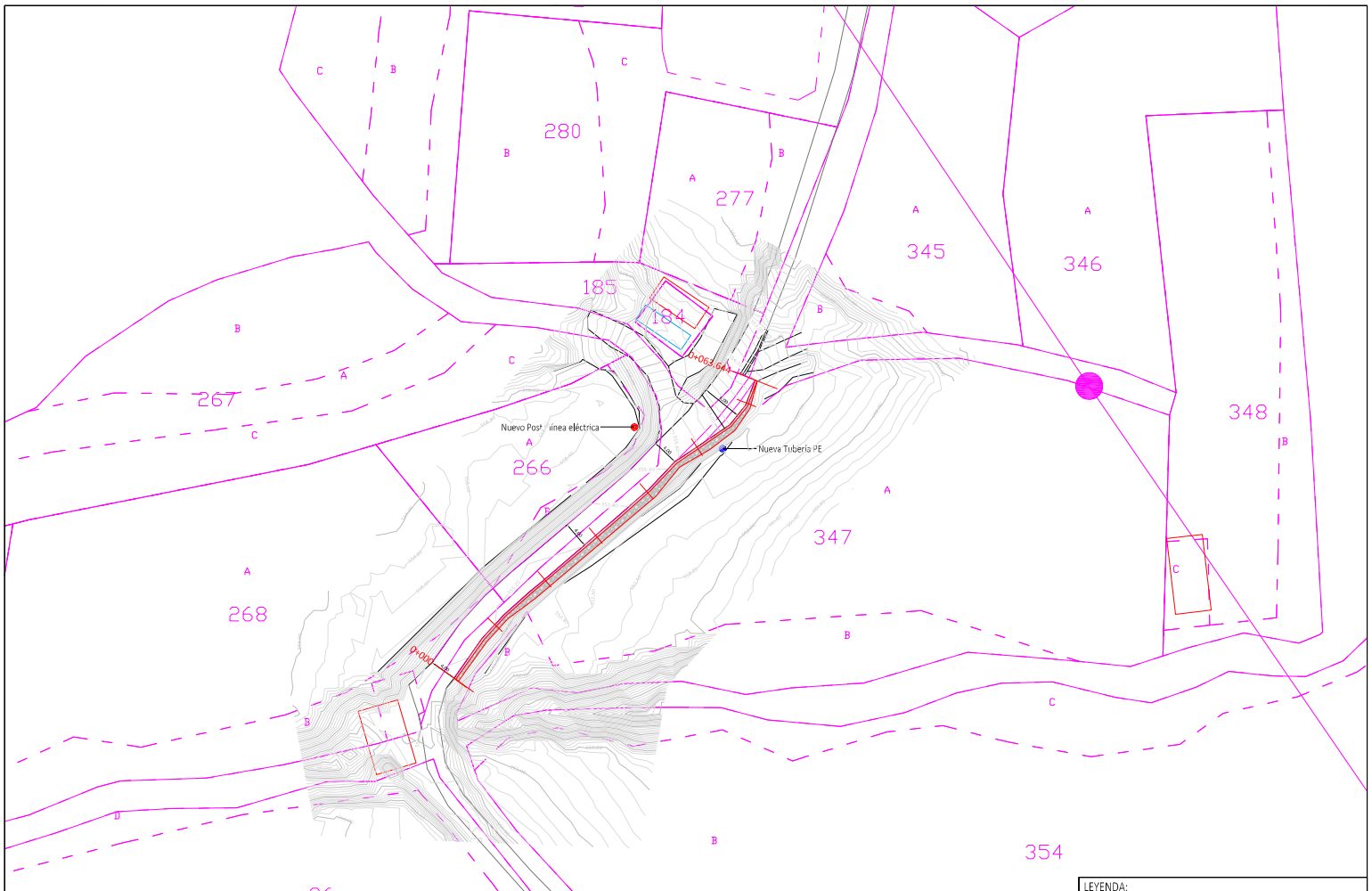
Nº PROYECTO:
1583-2



Prolesogal	AUTOR DEL PROYECTO: BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto. Ingeniero técnico Industrial. Colegiado nº 2.366		ESCALAS: 1:2.000	PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)	Nº PLANO: 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	FECHA: 09/2023 Nº PROYECTO: 1583-2

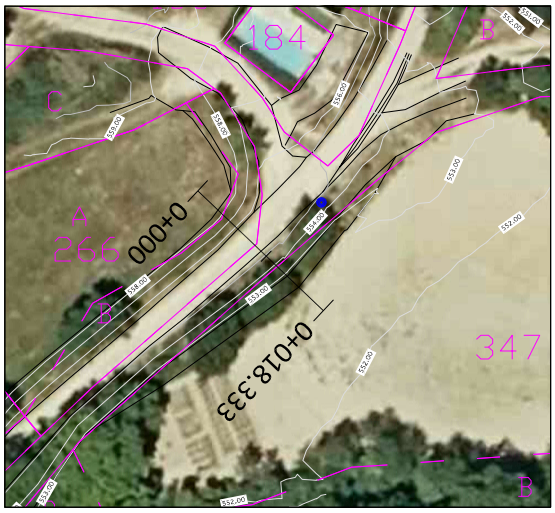


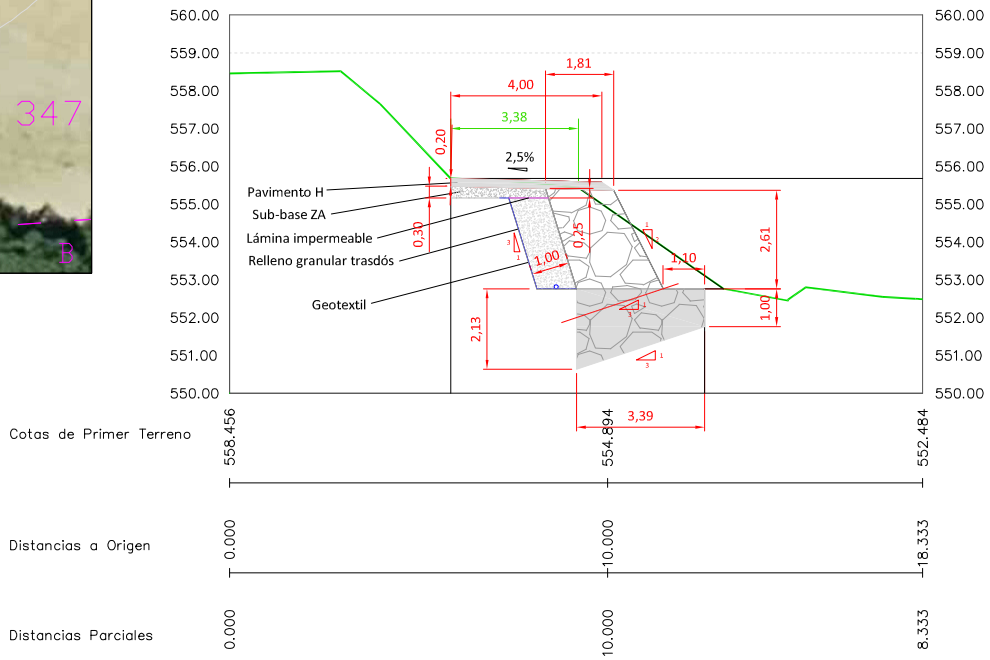
Prolesogal	AUTOR DEL PROYECTO: BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto Ingeniero técnico Industrial Colegiado nº 2.366		ESCALAS: 1:500	PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: TOPOGRAFÍA ACTUAL	FECHA: 09/2023 Nº PROYECTO: 1583-2



LEYENDA:
Tramo afectado

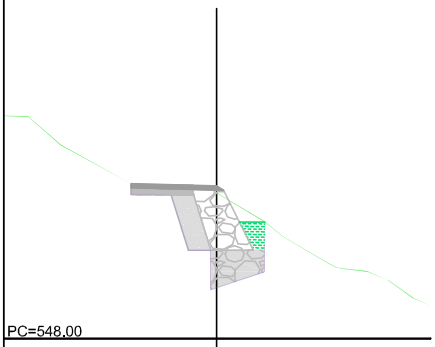
Prolesogal	AUTOR DEL PROYECTO: BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto Ingeniero técnico Industrial Colegiado nº 2.366		ESCALAS: 1:500	PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)	Nº PLANO: 4	DESIGNACIÓN DEL PLANO: TOPOGRAFÍA FINAL	FECHA: 09/2023 Nº PROYECTO: 1583-2



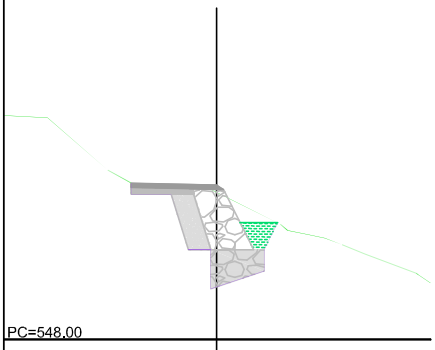


Prolesogal	AUTOR DEL PROYECTO: BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto. Ingeniero técnico Industrial. Colegiado nº 2.366		ESCALAS: 1:100	PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)	Nº PLANO: 5	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIÓN TIPO	FECHA: 09/2023 Nº PROYECTO: 1583-2

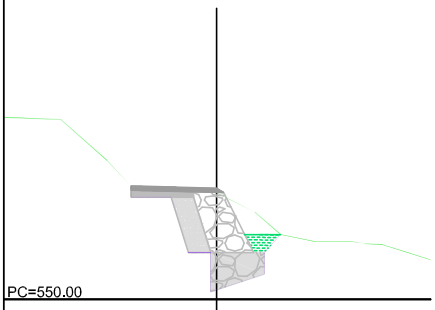
P.K.= 0.000 - Perfil nº 1



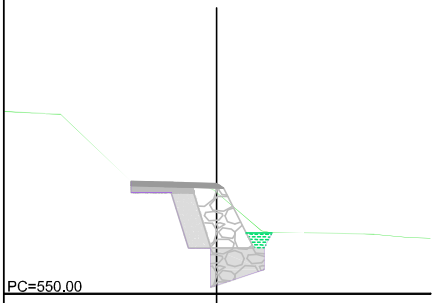
P.K.= 5.000 - Perfil nº 2



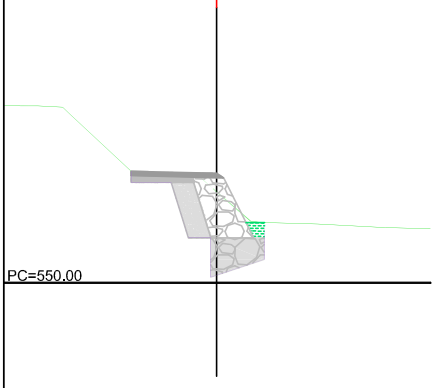
P.K.= 10.000 - Perfil nº 3



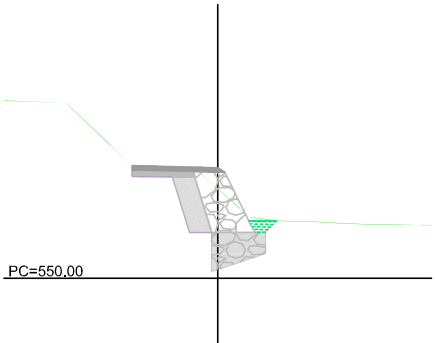
P.K.= 15.000 - Perfil nº 4



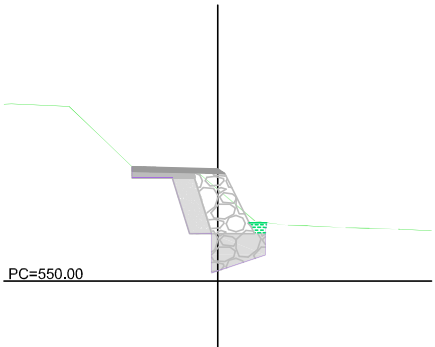
P.K.= 20.000 - Perfil nº 5



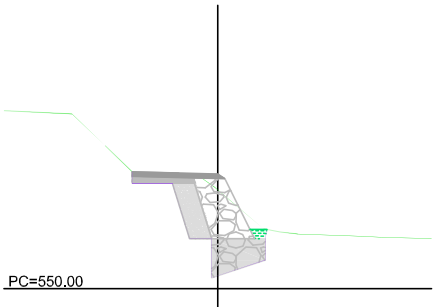
P.K.= 25.000 - Perfil nº 6



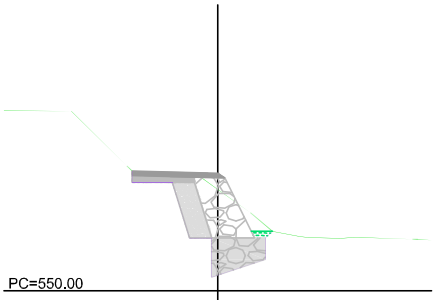
P.K.= 30.000 - Perfil nº 7



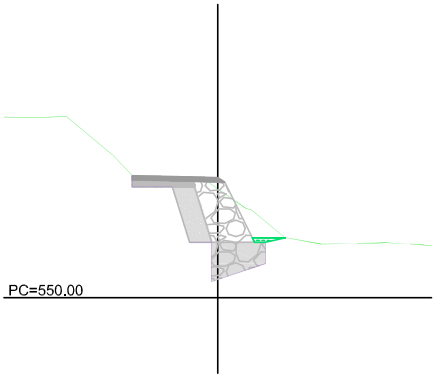
P.K.= 35.000 - Perfil nº 8



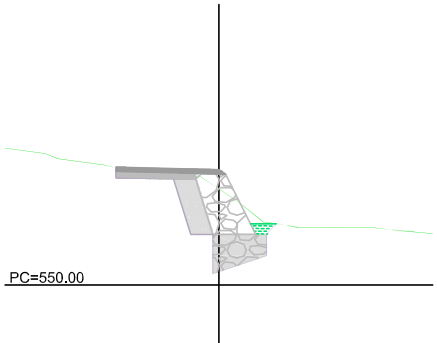
P.K.= 40.000 - Perfil nº 9



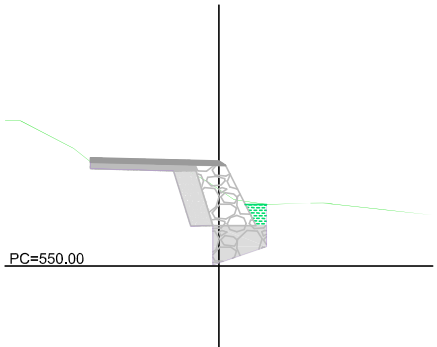
P.K.= 45.000 - Perfil nº 10



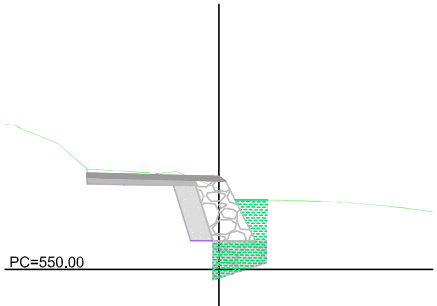
P.K.= 50.000 - Perfil nº 11



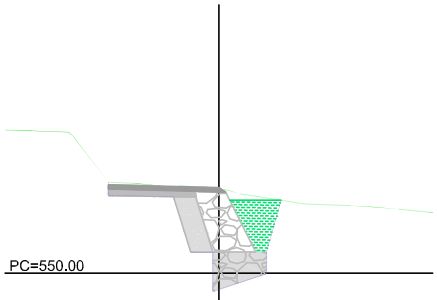
P.K.= 55.000 - Perfil nº 12



P.K.= 60.000 - Perfil nº 13



P.K.= 63.644 - Perfil nº 14



LEYENDA:

- Terreno actual
- Terreno excavación
- Cimentación
- Cuerpo escollera
- Trasdós
- Subbase ZA-25
- Firme H-20

AUTOR DEL PROYECTO:
BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto
Ingeniero técnico Industrial
Colegiado nº 2.366

Prolesogal

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES

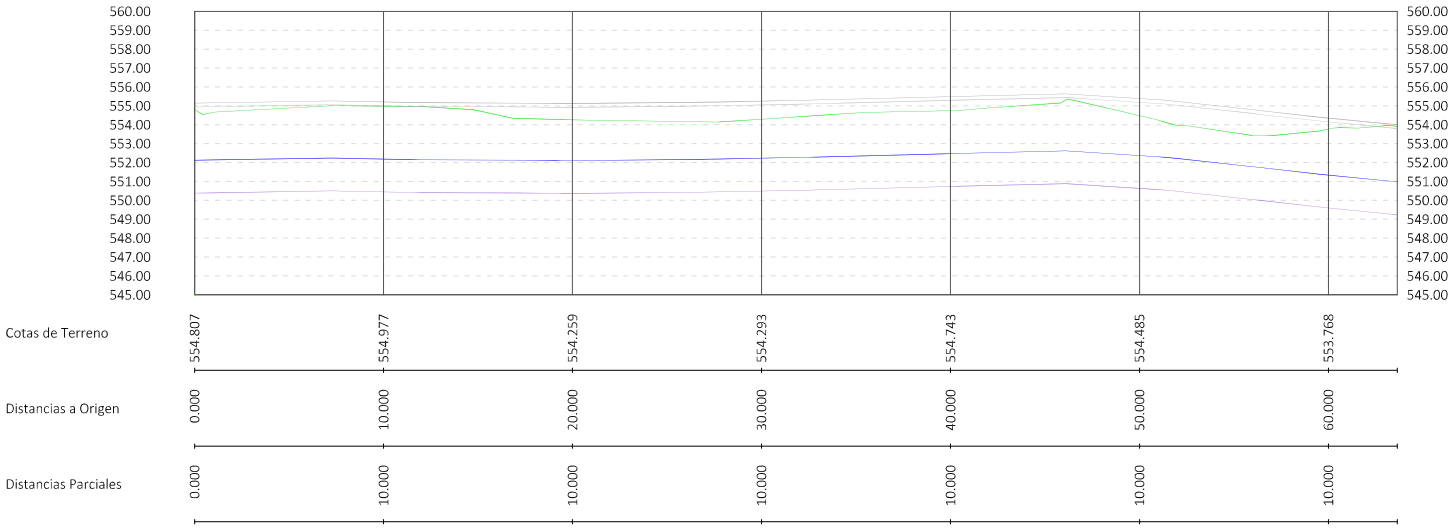
ESCALAS:
1:250
Original UNE A-3

UTM-ETRS89

Nº PLANO:
6

FECHA:
09/2023

Nº PROYECTO:
1583-2

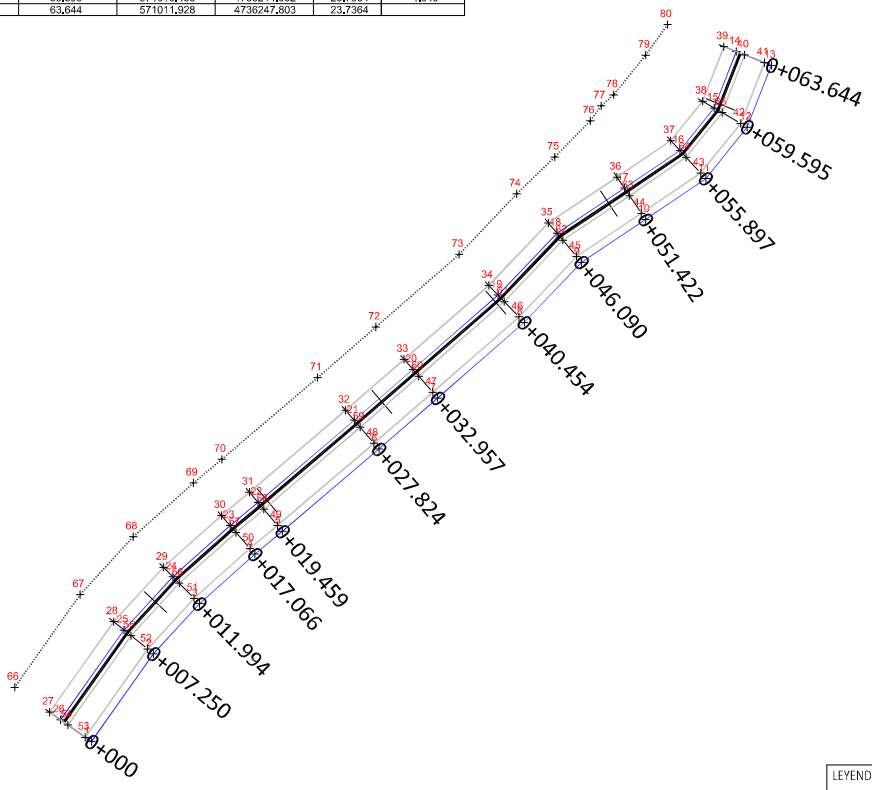


LEYENDA:
- Terreno actual
- Terreno excavación
- Cimentación
- Cuerpo escollera
- Firme

Prolesogal	AUTOR DEL PROYECTO: BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto Ingeniero técnico Industrial Colegiado nº 2.366	UTM-ETRS89	ESCALAS: 1:200	PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)	Nº PLANO: 7	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: 09/2023 Nº PROYECTO: 1583-2

LISTADO DE EJES

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Longitud
Rec	0,000	570967,206	4736203,551	39,1608	7,250
Rec	7,250	570971,389	4736209,471	47,2286	4,745
Rec	11,994	570974,595	4736212,969	53,6187	5,072
Rec	17,066	570978,379	4736216,346	55,7482	2,393
Rec	19,459	570980,217	4736217,879	55,0666	8,365
Rec	27,824	570986,584	4736223,305	54,4699	5,133
Rec	32,957	570990,459	4736226,671	54,3534	7,497
Rec	40,454	570996,110	4736231,597	48,3889	5,636
Rec	46,090	570999,993	4736235,682	62,5194	5,332
Rec	51,422	571004,427	4736236,643	62,0703	4,475
Rec	55,897	571008,131	4736241,154	43,2150	3,699
Rec	59,595	571010,453	4736244,032	23,7364	4,049
	63,644	571011,928	4736247,803	23,7364	



COORDENADAS EN UTM - ETRS89

LISTADO DE PUNTOS

Nombre	Coord. X	Coord. Y
1	570969,019	4736202,270
2	570973,121	4736208,075
3	570976,156	4736211,387
4	570979,830	4736214,665
5	570981,648	4736216,181
6	570988,032	4736221,622
7	570991,916	4736224,996
8	570997,647	4736229,992
9	571001,431	4736233,973
10	571005,667	4736236,801
11	571009,651	4736239,502
12	571012,396	4736242,905
13	571013,995	4736246,994
14	571011,667	4736247,905
15	571010,208	4736244,175
16	571007,939	4736241,362
17	571004,271	4736238,875
18	570999,811	4736235,897
19	570995,916	4736231,800
20	570990,275	4736226,882
21	570986,401	4736223,517
22	570980,037	4736218,093
23	570978,196	4736216,558
24	570974,398	4736213,169
25	570971,171	4736209,648
26	570966,977	4736203,712
27	570966,258	4736204,220
28	570970,484	4736210,201
29	570973,779	4736213,796
30	570977,621	4736217,224
31	570979,470	4736218,766
32	570985,827	4736224,184
33	570989,697	4736227,546
34	570995,307	4736232,436
35	570999,241	4736236,575
36	571003,780	4736239,605
37	571007,337	4736242,017
38	571009,438	4736244,622
39	571010,848	4736248,226
40	571012,226	4736247,686
41	571013,530	4736247,176
42	571011,958	4736243,159
43	571009,309	4736239,874
44	571005,387	4736237,216
45	571001,107	4736234,358
46	570997,301	4736230,354
47	570991,588	4736225,373
48	570987,706	4736222,001
49	570981,326	4736216,564
50	570979,503	4736215,043
51	570975,805	4736211,743
52	570972,731	4736208,390
53	570968,610	4736202,558
54	570967,467	4736203,366
55	570971,639	4736209,270
56	570974,820	4736212,741
57	570978,588	4736216,104
58	570980,424	4736217,634
59	570986,793	4736223,062
60	570990,669	4736226,429
61	570996,331	4736231,366
62	571000,200	4736235,435
63	571004,606	4736238,377
64	571008,350	4736240,916
65	571010,733	4736243,870
66	570963,939	4736205,859
67	570968,269	4736211,987
68	570971,782	4736215,820
69	570975,766	4736219,375
70	570977,639	4736220,937
71	570983,975	4736226,337
72	570987,833	4736229,688
73	570993,340	4736234,489
74	570997,152	4736238,499
75	570999,670	4736240,933
76	571002,015	4736243,324
77	571002,729	4736244,312
78	571003,561	4736245,045
79	571005,677	4736247,668
80	571007,123	4736249,683

LEYENDA:
- EJE DE REPLANTEO PRINCIPAL: coincide con el borde de calzada derecho
- CONTORNO CIMENTACIÓN: Coincide en planta con el fond de excavación
- CUERPO DE ESCOLLERA: aristas de coronación y pie
- CALZADA del camino

Prolesogal

AUTOR DEL PROYECTO:
BEZUNARTEA BARASOAIN, Roberto
Ingeniero técnico Industrial
Colegiado nº 2.366

ESCALAS:
1:250

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

Nº PLANO:
8

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
REPLANTEO

FECHA:
09/2023

Nº PROYECTO:
1583-2

IV. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO DE AMÉSCOA BAJA.**

FECHA: **Septiembre de 2023**

Prolesogal

Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69

ÍNDICE

I. MEMORIA 1

1. OBJETO DEL PLIEGO 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 2

2.1. TRAMO CAMINO DEL LAVADERO 2

2.1. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344 3

2.2. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA 3

2.2.1. Ejecución de los trabajos 3

3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS 4

II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA 1

4. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 2

5. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR 2

III. CONDICIONES GENERALES 1

1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES 2

1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 2

1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD 2

1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR LA PROPIEDAD 2

1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES 2

1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES 3

1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO 3

1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS 3

1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES 3

1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 4

1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA 4

3. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 5

3.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 5

3.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA 6

3.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 6

3.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS 6

3.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA 7
3.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS 7
3.7. MATERIALES SOBRANTES 7
3.8. SEGURIDAD Y SALUD 8
3.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 8
3.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 10
3.11. REVISIÓN DE PRECIOS 11

4. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA 12
4.1. CONDICIONES GENERALES 12
4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS 12
4.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA 13
4.4. TRABAJOS PRELIMINARES 14
4.5. AFECCIONES A SERVICIOS 14
4.6. REPLANTEO 15
4.7. CONTROL TOPOGRÁFICO 16
4.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS 17
4.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS 17
4.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 18
4.11. PRUEBAS 18
4.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 18
4.13. LIMPIEZA DE OBRAS 18
4.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 18
4.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO 20

IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 1

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 2
1.1. DESBROCE 2
1.2. EXCAVACIONES 2
1.3. ZANJAS 5
1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO 7
1.5. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS 7
1.6. TRANSPORTE A VERTEDERO 8
1.7. TERRAPLENES 12

2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 15
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 15
2.2. HORMIGONES 15
2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO 24
2.4. MUROS DE HORMIGÓN 24
2.5. ARMADURAS PASIVAS 25
2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS 26
2.7. JUNTAS EN EL HORMIGÓN 26
2.8. ENCOFRADOS 27
2.9. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGÓN 31
2.10. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 31

3. REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 34
3.1. SANEO DE HORMIGÓN DETERIORADO 34
3.2. LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS 35
3.3. REPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN DETERIORADO 36
3.4. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO 38
3.5. RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS 39
3.6. PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL 40
3.7. INYECCIÓN DE FISURAS 41

4. REDES DE DRENAJE 42
4.1. GEOTEXTIL FILTRANTE 43
4.2. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE 47
4.3. CUNETAS DE TIERRA 51
4.4. CUNETAS DE HORMIGÓN 51

5. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 53
5.1. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES 53
5.2. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO 53

6. OBRAS DE ALBAÑILERÍA 56
6.1. MORTEROS 56

7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS 57
7.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS 57
7.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS 58
7.3. MARCAS VIALES 59
7.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS 60

8. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS 62

8.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN 62
8.2. VALLAS DE OBRA 62

9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 64
9.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 64
9.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES 64
9.1.2. IV.13.1.2. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS 66
9.1.3. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS 67
9.1.4. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES 67
9.2. CONDUCTORES 67
9.2.1. MATERIALES 67
9.2.2. DIMENSIONADO 68
9.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES 69
9.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA 69
9.2.5. CAJAS DE EMPALME 69
9.3. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE 70
9.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN 70
9.4.1. CUADROS ELÉCTRICOS 70
9.4.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 72
9.4.3. GUARDAMOTORES 72
9.4.4. FUSIBLES 73
9.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES 73
9.4.6. SECCIONADORES 74
9.4.7. EMBARRADOS 74
9.4.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS 75
9.5. RECEPTORES DE ALUMBRADO 75
9.6. PUESTAS A TIERRA 76
9.6.1. TOMAS DE TIERRA 76
9.6.2. CONDUCTORES DE TIERRA 77
9.6.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 78
9.7. IV.13.7. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA 78
9.8. CONTROL 79
9.9. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS 79
9.10. LIMPIEZA 80
9.11. MANTENIMIENTO 80
9.12. CRITERIOS DE MEDICIÓN 80

I. MEMORIA

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, junto a lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras del Proyecto para el drenaje del vaso sur de Salinas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la reparación del conocido como Camino de la central, en la localidad de Zudaire, término municipal de Améscoa Baja (Navarra).

En este camino existen tres tramos diferenciados a reparar:

2.1. TRAMO CAMINO DEL LAVADERO

Es un tramo de 67 m situado junto al lavadero de la localidad. El camino presenta hundimientos del firme por asientos del terraplén, por lo que se reparará mediante la construcción de una escollera, dotándo a la vía de mayor anchura y una zona de cruce de vehículos.

Los procesos constructivos implicados son:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Preparación y puesta en obra empleado para ello parte de la superficie de la parcela 347.
- Acopio de material de escollera y elementos del trasdós en la parcela 347.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- En caso de ser necesario, se trasladará el poste eléctrico.
- Excavación del material necesario para la cimentación y colocación de la escollera. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Colocación de cimiento de escollera hormigonada según lo definido y especificado.
- Colocación de cuerpo de escollera, trasdós, geotextil y elementos de drenaje.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Hormigonado de coronación de la escollera.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Colocación de bolardos sobre dados de hormigón en el borde del camino que da al lado del terraplén.
- Terraplenado del hueco entre la escollera y el terreno de la parcela 347 para la mejora de la integración de la escollera.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la parcela 347.

2.1. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344

Se trata de la zona de entrada a las parcelas que se encuentra deteriorada y que se pretende reparar y adecuar para una mejor entrada a las fincas.

La solución adoptada pasa por el afirmado con hormigón en masa, tanto en la zona donde actualmente tiene hormigón como donde no lo hay. En total, son aproximadamente 22 m². La zona que actualmente no está hormigonada se saneará con la retroexcavadora de forma que se excaven aproximadamente 45 cm.

Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa. Dadas las dimensiones de la actuación, no será necesarias juntas.

La ejecución de los trabajos comprende:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Excavación de la zona de las entradas que no se encuentre hormigonada. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

2.2. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Este tramo en curva tiene un firme muy deteriorado, por lo que se debe reparar o sustituir. Este firme tiene más de 15 años de antigüedad.

Se trata de una zona de aproximadamente 150 m² por lo que en vista del estado del firme se ha optado por retirar el firme existente y colocar un pavimento nuevo. Para ello se demolerá y retirará el firme existente, excavando el firme más el espesor necesario para alcanzar los 45 cm en total. Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa.

Se colocarán juntas cada 5 m y en las uniones con el firme en buen estado.

2.2.1. Ejecución de los trabajos

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Planos, Presupuesto y Memoria, sin perjuicio de lo que en su caso pueda establecer el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares de la Obra que rija en su contratación.

A estos documentos iniciales hay que añadir: los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.

Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de órdenes, de existencia obligatoria en la obra.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, o entre cualquiera de los documentos del proyecto, el criterio será establecido por la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

4. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. Real Decreto Legislativo 3/2011. Texto Refundido de Ley de Contratos del Sector Público.

2. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos Públicos.

3. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; B.O.E. 16-02-1971).

4. Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos.

5. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

6. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

7. Ley Foral 4-2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

5. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), relativa al proyecto y ejecución de estructuras y elementos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 Orden Ministerial de 1.976 y modificaciones realizadas por Órdenes Ministeriales y por Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3. Código Técnico de la Edificación (R.D.314/2006 de 17 de Marzo).

4. Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).

5. Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

6. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

III. CONDICIONES GENERALES

1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, excepto aquéllos que de manera explícita en este Pliego o documento se hubiera estipulado que son suministrados por la propiedad.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD

Los materiales suministrados por la propiedad que deberán ser instalados por el contratista son los que figuran en Presupuesto como material "a colocar", los procedentes de la formación de acopios y en general todos aquellos que resulten reutilizables en la obra en base que permitan reducir de las necesidades de aportes del exterior.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la propiedad el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

La entrega de los materiales se realizará en el lugar que cada momento determine la propiedad, siendo a cargo del Contratista los gastos de carga, transporte, descarga, manipulación, acopios y vigilancia.

Se establecerá acuerdo entre la propiedad y Contratista para fijar la fecha del suministro.

1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR LA PROPIEDAD

Los materiales suministrados e instalados por la propiedad en coordinación con la obra ejecutada por el Contratista son los que figuran como tales en la Memoria del Proyecto.

Se establecerá acuerdo entre la propiedad y el Contratista para fijar las fechas de montaje. En caso de utilizarse medios del Contratista en ayudas al montaje, serán objeto de control por partes de maquinaria y personal, firmados a diario por la Dirección de Obra y Certificadas por Administración, sin cuyo requisito no serán atendidos.

1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección de Obra juzgue

necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista, excepto los mencionados expresamente en este Pliego, en la Memoria o en Presupuesto, como de abono a cargo de la propiedad

1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.) cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección de Obra podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección de Obra, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

3. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- - La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- - Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- - Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.
- - Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- - Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- - Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- - La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- - Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- - Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.

- - La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

3.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

3.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

3.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de la propiedad, la Dirección de Obra determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

3.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

3.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a los del Cuadro de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto.

En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección de Obra o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección de Obra.

3.7. MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

3.8. SEGURIDAD Y SALUD

El coste de las actividades preventivas en la obra se imputará, siguiendo los criterios de la normativa vigente, de la siguiente manera:

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Los sistemas de protección colectiva y la señalización que deban ser dispuestos para su aplicación en la obra, son costes que serán retribuidos de acuerdo con el presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

En cuanto a la protección colectiva y la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la protección e información requerida por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y los medios empleados figuran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

En lo que se refiere a la protección colectiva, la señalización y el balizamiento del tráfico exterior afectado por la obra, los medios a emplear vienen regulados, entre otras, por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras. La valoración de los mismos figura en el presupuesto general de la obra, en capítulo diferenciado. Todo ello sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud como aspectos a cumplir en la obra.

3.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

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
- 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
- la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento servirá de justificante de las mediciones de abono.

La Dirección de Obra deberá validar el método de medición empleado por el gestor de residuos para plasmar la cantidad de residuos recibidos. En caso que, a su juicio, dicho método no sea lo suficientemente preciso, podrá proponer un método alternativo.

Los valores dados de volumen y/o peso se entenderán sobre perfil.

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

3.1. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.

El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.3. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, uno de los siguientes procedimientos:

a) La empresa contratista es la encargada de contratar con el Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos.

En caso de estar contemplado en presupuesto, la propiedad abonará al Contratista los gastos contra justificantes, al precio indicado en el presupuesto, en unidades de obra o en partida alzada a justificar, sin incluir en este caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y sobre todo ello, el I.V.A.

En caso de no estar contemplado en presupuesto, correrán a cuenta del contratista los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales hasta un límite del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

b) la propiedad contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección de Obra serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario no podrá presentar ante la propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad a) o b) adoptada para la contratación del Control de Calidad.

3.11. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios, se regirá por lo dispuesto en el Artº correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra o en el anejo correspondiente de la Memoria, que servirá de base para la licitación y contratación de la misma.

En el caso de que en el citado Pliego de C.A. o Anejo no se estipule o mencione dicha revisión de precios, se entenderá que no existe revisión de precios aplicables a la ejecución de la obra.

4. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

4.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

Modificaciones del Programa:

Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

Plazo para Comenzar las Obras:

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

4.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Administración, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre del Jefe de obra. Ésta persona será el representante del contratista ante la Dirección de Obra e interlocutor de la misma. Tendrá capacidad completa de decisión en el ámbito de la obra.

Deberá ser la misma persona que la definida en la oferta presentada por el Contratista o de superior formación y experiencia.

En cualquiera de los casos y en cualquier momento, la Dirección de Obra, podrá rechazar a su juicio, a la persona propuesta para este cargo.

El Jefe de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y/o Ingeniero Técnico de Obras Públicas y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra. Su dedicación a la obra debe ser a tiempo completo, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además del Jefe de Obra, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Un Jefe de producción con titulación de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas o Ingenieros de Caminos.

- Un (1) Topógrafo.

- Un Encargado general con amplia experiencia.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

4.4. TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

4.5. AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x, y, z, para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

En los planos de planta del proyecto y perfil de la tubería, se identifican los principales servicios afectados, información recabada durante la elaboración del proyecto que deberá ser cotejada in situ.

Se delimitaran las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía,…) para definir su dominio público (preparación de gálibos,…)

Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x, y, z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento.

Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.

Efectuado el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x, y, z, se realizará una calicata de localización del servicio, con suficiente antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado
- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.

Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc.), de forma gráfica y/o escrita.

El Contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.

En obras de renovación de redes de abastecimiento y/o saneamiento, en aquellos tramos donde se renueve la red, será responsabilidad del contratista la localización de todas y cada una de las acometidas existentes, incluso aunque estas acometidas no figuren en los planos de proyecto.

El Contratista se hará cargo, sin compensación económica, de los sobrecostes que se produzcan en la renovación de aquellas acometidas que se descubra, a posteriori, que se han quedado sin conectar a la red ya renovada. En caso que la obra se encuentre en período de garantía, la renovación de dichas acometidas se hará íntegramente a costa del contratista.

4.6. REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa.

El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la propiedad serán sufragados por ella.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

4.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza, respetando las cotas previstas en el proyecto o las modificaciones ordenadas por la Dirección de la Obra.

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de las cotas de acuerdo al plano previsto en el proyecto o a las modificaciones ordenadas por la D.O.

Por tanto, el control topográfico es un control en tres dimensiones.

Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y la superficie de sellado, en cada uno de los puntos previstos en el proyecto.

En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la o las cotas a las que se deberá terminar la superficie y los diques prismáticos.

4.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

4.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación de tráfico tanto peatonal como rodado.

El Contratista deberá presentar un plan donde se analicen las afecciones a terceros, se propongan medidas de ordenación de tráfico, desvíos, accesos a la obra, itinerarios peatonales dentro de la obra y las medidas de señalización, balizamiento y protecciones colectivas.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera o vía urbana sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Los elementos de señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas dejarán de utilizarse si se deterioran, se rompen o sufren cualquier otra circunstancia que comprometa la eficacia de su función. La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución sin coste de aquellos elementos que, a su juicio, presenten un estado de deterioro que comprometa la eficacia de su función.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Presupuesto de la obra no se prevea explícitamente lo contrario, los gastos de suministro, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento, defensa, protecciones colectivas y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

4.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la promotora.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

4.11. PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección de Obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección de Obra de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obra, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción de Obra en caso positivo.

4.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término, a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

4.13. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

4.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En lo que respecta a la gestión de residuos, se estará a lo que disponga el Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de

la Comunidad Foral de Navarra, así como a las indicaciones dadas en el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.

El Decreto Foral define los conceptos de:

Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica con la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma En esta obra, esas figuras se corresponden con:

Productor de los Residuos. Ayuntamiento Améscoa Baja

Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y aceptado por la propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Obligaciones del poseedor

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

La segregación por tipo de residuo será obligatoria a partir de determinados umbrales. En el artículo 5.4 del DF 23/2011 se especifica a partir de qué valores se ha de proceder a segregar determinadas fracciones de residuos.

Aun así, por la tipología de la obra, se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.

La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, está obligado a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que pueden ser causa de accidentes.
- No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

4.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

Se cumplirán y verificarán las medidas de seguridad establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En este proyecto, se han definido las obras, incorporando implícitamente determinadas medidas de seguridad en la producción, que compatibilizan la instalación de las tuberías con la seguridad en su ejecución:

- - Definición de infraestructuras y servicios afectados y forma de acometer las obras en zonas de afección.
- - Definición de las excavaciones con taludes y bermas de seguridad adecuados al terreno, profundidad y tuberías a instalar, ejecución de rampas de escape sistemáticas, y medidas de control de obra civil que obligan a un adecuado orden en la obra, premisa indispensable para la seguridad y salud de operarios y terceros afectados.

- - Ordenación de la franja de afección de obra, para permitir la seguridad y limpieza en el movimiento de personal y maquinaria.
- - Condiciones de montaje de tuberías, de pruebas de la instalación, y de realización de estructuras.

Asimismo, y como documento de referencia en esta materia, se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta y presupuesta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo Plan de Seguridad y Salud a desarrollar por el Adjudicatario antes del inicio de obra.

Se cumplirá también la obligación de control de la Subcontratación, de acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción.

Dicha ley, conforme se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud, obliga a:

- el cumplimiento de determinadas condiciones para que las subcontrataciones que se efectúen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que pudieran derivar en riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- una serie de requisitos de calidad o solvencia a las empresas que vayan a actuar en este sector, reforzando estas garantías en relación con la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos, con la acreditación de la organización preventiva de la propia empresa y con la calidad del empleo precisando unas mínimas condiciones de estabilidad en el conjunto de la empresa.
- introduciendo los adecuados mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante determinados sistemas documentales y de reforzamiento de los mecanismos de participación de los trabajadores de las distintas empresas que intervienen en la obra.

Se cumplirán también las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto, reguladas por Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.

El desmontaje o cualquier otra manipulación de tuberías de fibrocemento deberá ser expresamente autorizado por la Dirección de Obra.

Igualmente queda obligado a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos terceros que se muevan en las proximidades de las obras. Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1. DESBROCE

Definición

Trabajos necesarios para la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente, con la maquinara idónea, así como la excavación de la capa superior de valor agrícola (tierra vegetal), carga y transporte al acopio o lugar de empleo y acopio seleccionado de la tierra vegetal.

El grosor de esta capa vendrá definido en planos. En cualquier caso, la capa de suelo fértil deberá tener al menos 30 cm de profundidad.

Ejecución

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes.

El desbroce incluye la retirada de los restos de todo tipo obtenidos a vertedero autorizado. La gestión de dichos restos se atendrá a lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

En el caso de la capa de tierra vegetal de cobertura, ésta se acopiará para su posterior restitución en las zonas señaladas. El acopio se hará formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Los acopios se efectuarán en las proximidades de las zonas a restaurar, a lo largo de toda la traza.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

En el caso de una explanación, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de explanación. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

Medición y abono

Se abonarán por superficie ejecutada en proyección horizontal en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

1.2. EXCAVACIONES

Definiciones

En atención a los distintos medios de excavación utilizables y a los rendimientos alcanzables por los mismos según el tipo de excavación, en este Pliego se distinguen los siguientes tipos de excavación:

a) Explanación o desmonte: movimientos de tierras en vaciados o explanaciones a cielo abierto. Es el tipo de excavación que posibilita el uso de los medios de excavación de mayor capacidad y rendimiento.

b) Excavación en zanja y pozos de registro: excavación que se hace en un terreno para realizar la instalación de una conducción subterránea.

c) Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica: Es el tipo de excavación que afecta a volúmenes más reducidos, con mayores condicionantes de ejecución, de espacio y de rendimiento.

Condiciones generales

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determinen la Dirección de Obra.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en el Presupuesto.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, los entubamientos de regatas y cunetas durante la duración de la obra, bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán reutilizar o transportar a vertedero, en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión Residuos de la Construcción (RCD), estando incluido en el precio de la excavación la carga sobre camión y la descarga. El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías da cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, telefonía, saneamiento, gaseoductos, etc. Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto,

deberán ser localizadas previamente. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta descubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones a juicio de la Dirección de Obra podrá prepararse una base granular aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso, no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por condicionantes externos, ya sean climatológicos o de cualquier otro índole.

Medición y Abono

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m^3, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios del Presupuesto.

El criterio de aplicación de los precios de excavación, explanación y desmonte será el fijado en el Presupuesto de la Obra o, en su defecto, el indicado por la Dirección de Obra.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. El cálculo de volúmenes se realizará sobre la base de la anchura que tenga el fondo de excavación y taludes definidos en las secciones tipo de los planos de proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.

El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra la aparición de roca en las excavaciones con tiempo suficiente y previo al relleno subsiguiente, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas y pozos, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección de Obra llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección de Obra antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura válidos para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios de excavación están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluyendo:

- - El refino de las superficies, aunque sea realizado manualmente.

- - Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes.
- - Las entibaciones puntuales necesarias por razones de seguridad.
- - Labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta.
- - Los trabajos de carga a camión y descarga de materiales sobrantes.
- - El establecimiento de barandillas, rampas de escape y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos.
- - El apeo y reparación de las conducciones de agua, telefonía, electricidad, saneamiento o cualquier otro servicio o servidumbre que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección de Obra. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección de Obra.

Determinación de la cota absoluta de roca:

En base al Anejo geológico-geotécnico del proyecto, la cota de roca en cada perfil se determinará aplicando la siguiente definición:

Se entiende por límite de excavabilidad entre tierras (o terreno de transición) y roca, a la cota de rechazo (Nb>100 golpes/ para 20 cm. avance) de la puntaza del ensayo de penetración DSPH.

La cubicación de proyecto está efectuada en base al Estudio geotécnico y de reconocimiento real del terreno (calicatas y penetrómetros efectuados), con un valor estimado para cada perfil de la cota absoluta de roca. Este valor, que se estima algo por encima del probable, se modificará por el valor tomado en obra, puesto que la cota de roca de proyecto se basa en datos puntuales discontinuos, a diferencia de los datos continuos que se obtendrán con las excavaciones en zanja.

1.3. ZANJAS

La excavación de las zanjas de alojamiento de las tuberías y obras de fábrica, salvo indicación expresa de la Dirección Obra, deben realizarse en cada tramo, según los taludes especificados en la Memoria y Planos del Proyecto.

Con el fin de evitar sobrepresiones laterales y riesgos de desprendimiento de material suelto, el material extraído de la excavación no deberá acopiarse en el mismo borde de la zanja, sino que se dejará, al menos, una franja de guarda de 2 m., entre el acopio y la arista superior de la zanja.

Es importante devolver al terreno, su cohesión y uniformidad originales. Por ello, el terreno se compactará, alcanzando densidades del 95% del Proctor Modificado.

Durante el transcurso de la obra, la D.O. podrá ordenar las calicatas de reconocimiento del terreno que procedan, con antelación suficiente, para mantener o cambiar los taludes definidos en proyecto y las zanjas tipo de cada tramo.

Previa aprobación de la Dirección Técnica, los taludes definidos en Proyecto para zanjas y excavaciones, podrán modificarse. El criterio de la D.O., prevalente sobre el del proyecto, será el que deberá seguirse en la realización de la obra y en las mediciones que resulten.

La ejecución y las mediciones de abono de las excavaciones y zanjas mixtas (con roca en la parte inferior y tierras en la superior) se realizarán conforme a la zanja mixta tipo del proyecto (Roca; talud 1:10; Tierras; el indicado en planos para cada tramo), lo que supone que pueden existir taludes diferentes en una misma excavación, según el tipo de terreno a excavar. La D.O., en función de los tipos de terreno de cada capa diferenciada, N. F.,

alturas, etc., aprobará o modificará los taludes de proyecto.

Sólo cuando exista modificación, la D.O. indicará los nuevos taludes al Contratista, por lo que, en caso de no realizar ninguna orden al respecto, la obra debe realizarse conforme a los taludes del proyecto.

El Contratista de la obra, deberá informar, a la mayor brevedad, a la Dirección Técnica de Obra, cuando observe la necesidad de incrementar la seguridad de las excavaciones.

Todas las zanjas verticales, se entibarán preceptivamente, a sección completa, utilizándose paneles de acero o similar que soporten con garantías las acciones laterales originadas en el tramo concreto de entibación.

Por razones de seguridad, en un mismo tramo de obra, no permanecerán abiertos en el mismo instante más de 400 m. de longitud de zanja.

Ningún tramo de zanja permanecerá abierto más de 20 días naturales. En caso contrario, la D.O. estará facultada para ordenar el retaluzado de la zanja, con cargo al Contratista y sin que suponga mayor medición de abono.

En el caso de excavación de zanjas con menor talud (más verticales), que las definidas por el Proyecto o por la D. Obra, la medición de abono quedará a criterio de la D. Técnica, quien, en el caso de reiterado incumplimiento en la ejecución de una correcta excavación, abonará la excavación realmente realizada (inferior a la proyectada u ordenada), disponiendo las sanciones establecidas al efecto.

Dentro del precio de la excavación se incluye el agotamiento de las zanjas, (bombeo de aguas freáticas o pluviales), así como la entibación no sistemática de tramos concretos, que requieran una entibación por razones de seguridad. Asimismo, se incluyen las catas de reconocimiento del terreno efectuadas al objeto de poder conocer sus características y estabilidad y definir así, en función del terreno existente, los taludes de excavación más adecuados.

La posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal, debe realizarse con tierra exenta de piedras o lajas de roca. Para ello, es preciso, que, durante la excavación de la zanja, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

Ejecución

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección de Obra. Será de aplicación el artículo 301.4 del PG-3.

Medición y Abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Será de aplicación el artículo 301.5 del PG-3.

IV.1.5. DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Medición y abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

1.5. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

Definiciones

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Ejecución de las obras

Las condiciones de descarga en zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

Medición y abono

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas.

Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará al vertedero que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

1.6. TRANSPORTE A VERTEDERO

Definición

Se entienden como tales las operaciones de transporte de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra.

Ejecución

Las operaciones de transporte a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles, carreteras y zonas con tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

El transporte de residuos se debe realizar en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión de Residuos de la Construcción (RCD). El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

La distancia se medirá en un único sentido de ida y se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado. El precio incluye el coste del viaje de ida y vuelta.

Las excavaciones y/o demoliciones se medirán sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

IV.1.8. RELLENOS DE ZANJAS

Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja

En esta unidad están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido,

compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.

Se distinguirán en principio tres fases de relleno:

a) Relleno de asiento y recubrimiento de tuberías

b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado (el firme o la tierra vegetal).

c) Relleno de acabado, consistente en la reposición de la tierra vegetal o de un firme para circulación rodada.

Los materiales a emplear en cada una de las fases de relleno serán:

a) Áridos para asiento y Recubrimiento de tuberías

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra natural de cantera o del reciclado de residuos de construcción y demolición debiendo aportar, el Contratista Adjudicatario de la obra, documentos acreditativos de su origen. Los áridos procedentes de reciclado deberán disponer de tratamiento previo de los residuos o acondicionamiento previo (R12), Tratamientos primario y secundario (R5). Los áridos reciclados deberán proceder de una planta de tratamiento fija que disponga de primario y secundario. No se permitirá el uso de árido reciclado de plantas móviles que solo tengan tratamiento primario.

El coeficiente de desgaste del material pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) y su equivalente de arena determinado según UNE-EN 933-8 será superior a cincuenta (EA > 50).

En todo caso estarán exentos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

La gravilla deberá ser bateada y retacada para formar un apoyo efectivo de cada tubo. El espesor tanto de la capa de asiento como de la capa de recubrimiento, deberá ser al menos de 15 cm.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Fracciones granulométricas a utilizar para cubrición de tuberías de Saneamiento o drenaje:

- Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 500 mm

- Gravillín 5-8 o 8-12 mm para tuberías de Hormigón de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm

- Grava 12-19 mm para tuberías de Hormigón de diámetros igual o superiores a D800 mm

Relleno de cubrición

Los materiales a emplear vendrán fijados en los Planos o Memoria.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, como se definen en el apartado 332.5.2 del PG-3.

Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (30 cm).

Sobre la primera tongada del relleno de cubrición, se colocará la cinta señalizadora del servicio, que deberá quedar a 40 cm sobre la clave de la tubería.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor modificado.

En los primeros 90 cm sobre el relleno de recubrimiento de gravilla, se distingue una capa de transición. En esta capa, con objeto de no cargar la tubería de forma excesiva, se compactará al 90% del P.M., puesto que la compactación supone una situación crítica a controlar en la mayoría de las tuberías de gran diámetro.

Relleno con tierras

Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330 del PG-3.

En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto así como la procedencia de estos materiales.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-108/92, NLT-111/78, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Relleno con Zahorras artificiales

Se utilizarán zahorras artificiales preparadas mediante machaqueo de piedra natural de cantera.

Se contempla la posibilidad de utilización de dos curvas granulométricas distintas:

- Todouno de 2ª: hace referencia a una curva granulométrica continua con tamaño máximo inferior a 60 mm, con las condiciones granulométricas del apartado 333.4.2 del PG-3.

- Todo uno de 1ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA20 ó ZA25, como se definen en el apartado 510.3 del PG-3.

En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 98% del P.M.

Relleno con Zahorras naturales

Se utilizarán zahorras naturales, con áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN40 o similar. En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 95% del P.M.

Relleno de acabado

El relleno en la última capa consistirá en la reposición de la capa original en las mismas condiciones de calidad.

En el caso de la capa de tierra vegetal, se repondrá la capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación. La misma se adecuará al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten.

La capa vegetal se repondrá en una sola tongada con un espesor tal que, una vez asentada, se ajuste a la rasante y sección transversal del terreno natural original.

Ejecución

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

Ensayos

El Programa de Control de Calidad aprobado por la Dirección de Obra establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático figurará en capítulo aparte del Presupuesto de la obra.

No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.

Los ensayos para la obtención del Proctor Modificado (PM), se realizarán según la UNE 103501

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección de Obra a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

Medición y Abono

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

Estos precios abarcan todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Estos precios se aplican también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última capa de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

En esta obra, dada la longitud y por tanto la superficie afectada por la zona de influencia de las obras, es esencial reponer correctamente el terreno. Para ello, la Dirección de obra tendrá atribuciones para:

Retener en certificaciones un 15% del abono del volumen de rellenos hasta que se efectúe la correcta reposición de los terrenos.

Posponer el abono de las unidades de movimiento y adecuación de terrenos previstas en el presupuesto.

Si transcurridos 15 días desde la notificación escrita al Contratista para que efectúe las labores de adecuación de los terrenos, no aporta a obra los medios suficientes para corregir en breve el estado de los terrenos afectados, imposibilitando o perjudicando la actividad corriente a desarrollar por los propietarios de las fincas, la Dirección de Obra estará facultada para adjudicar las rehabilitaciones de terrenos que considere oportunas, con cargo

al aval bancario depositado al contratar la obra.

El apartado anterior, obligará especialmente a una revisión de los terrenos en el periodo de garantía de obra, previa a las principales labores de cultivo de las fincas, evitando su baja productividad, por merma de calidad de la tierra vegetal repuesta.

1.7. TERRAPLENES

Definición

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Ejecución

Será de aplicación el apartado 330 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Ensayos

Se realizarán los ensayos de identificación de material y de compactación recogidos en el Programa de Control de Calidad aprobado por la D.O.

Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes.

No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m³) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

ESCOLLERAS

Materiales

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera autorizada y obtenidos por machaqueo de piedra caliza.

La utilización de material rocoso procedente de la excavación deberá ser aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados. La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos/m³.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera. La granulometría de la escollera tipo vendrá limitada por:

- -los elementos de mayor tamaño no excederán de 1.500 kilogramos de peso
- -no se admitirán partidas que contengan más de un 25% de su peso por elementos de menos de doscientos (200) kilogramos.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

Ejecución

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Caso de que por motivos estructurales o de estabilidad de escollera (elevada altura, etc.) fuese necesario un rejunteo con hormigón la Dirección de obra especificará la proporción de volumen escollera/hormigón necesaria

Medición y Abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio incluirá la p.p. de excavación para cimentación de la escollera. El material de filtro granular y el hormigón de rejunteo, cuando no estén incluidos en el precio de la escollera, se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra.

2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con carácter prevalente sobre otros artículos de este Pliego, las características de los materiales en estructuras de H.A. serán:

Hormigón limpieza HL-150/B/20 y HM-20 en estructuras que no estén en contacto con lixiviados.

HA-30/B/19/IV + Qc en estructuras que vayan a estar en contacto con lixiviados

Hormigón no estructural HNE-15/B/20 en recubrimientos y HNE-20/B/20 en recubrimientos y fabricación de prismas

Hormigón estructural HA-35/B/19/IV + Qc en registros de colectores HA-30/B/20/IIa en elementos estructurales que no vayan a estar en contacto con lixiviados

Control hormigones Estadístico

Aceros barra corrugada B 500 S

Acero malla electrosoldada B 500 S

Control aceros: Normal

Separadores recubrimiento nominal 5 cm.

En cuadrícula de 60x60 cm.

Material plástico, de contorno rígido dentado, mínimo 8 nervios radiales

Control separadores: Normal

2.2. HORMIGONES

Materiales

Áridos

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño del árido se ajustará a las especificaciones indicadas en el Cap. 6 de la EHE.

Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

Cemento

Se usará cemento Tipo CEM-II o CEM-III en estructuras que no estén en contacto con lixiviados. El tipo de cemento a considerar en los módulos prefabricados será del tipo III/A-42,5R SR ó II/A-D 42,5R SR. El tipo de cemento a considerar en todos los hormigones estructurales o no que estén en contacto con el lixiviado será: CEM II/A-D 32,5R SR ó CEM III/A 32,5R SR, , cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC 08) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección de Obra, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

A. Hormigón de limpieza HL-150/P/20 y HM-20 para limpieza de cimentaciones y presoleras que no estén en contacto con lixiviados HA-30/B/19/IV+Qc en estructuras que vayan a estar en contacto con lixiviados.

B. Hormigón no estructural HNE-15/B/20 y HNE-20/B/20 en recubrimientos y fabricación de prismas.

C. Hormigón en módulos prefabricados deberá ser HA-42,5/B/19/IV+Qc D. Hormigón HA-35/B/19/IV+Qc en registros de colectores que vayan a estar en contacto con lixiviados.

E. Hormigón HA-30/B/20/IIa en elementos estructurales que no vayan a estar en contacto con lixiviados.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los veintiocho (28) días, expresada en MPa. (N/mm².)

La consistencia de todos los hormigones será blanda, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

Aditivos para morteros y hormigones

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

Se clasifican en:

A. Aireantes

B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.

C. Retardadores del fraguado.

D. Aceleradores del fraguado.

E. Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son:

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Impermeabilizantes

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

Plastificantes

Cumplirán las siguientes:

A. Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

B. El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

C. No deben aumentar la retracción de fraguado.

D. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1'5%) del peso del cemento).

E. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

F. A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

G. No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

H. No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquil-aril-sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

Otros aditivos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.

La utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización de gas-oil.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero.

Ejecución

Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las observaciones de la Dirección de Obra.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$Pa = (0.7 + 3 \times (k-0.9))\ P$$

donde:

Pa = precio abono

P = Precio proyecto

K= Fck resultado / Fck proyecto

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el cap.15 de la Instrucción EHE.

El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHE.

Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

* Preparación del tajo:

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos pre elaborados.

Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HL-150/C/TM para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

* Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'50 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'50 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

* Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

* Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Visto Bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

* Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón.

En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

* Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

* Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y

después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

* Curado

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Medición y Abono

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m^3 o superficie real en m^2., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m^3 de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, pasamuros, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m³, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

Ejecución

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo y deberán obtener el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm., con las juntas de construcción, retracción y dilatación expresadas en los planos. La ejecución se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En los casos en que figure en planos se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.

Las tolerancias de la superficie de acabado no deberán ser superiores de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies, así como el cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la EHE.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios

2.4. MUROS DE HORMIGÓN

Ejecución

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresa en los planos. En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Vº Bº.o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

Su puesta en obra será por bombeo y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado.

Para muros de más de 3 metros se recomienda no rebasar el ascenso en más de 1 metro por hora.

El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón, y se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de s de hormigonado.

En el caso de muros de contención de tierra, éstos se ejecutarán por bataches en el caso de que así figure en Planos o lo exija la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios

2.5. ARMADURAS PASIVAS

Materiales

El acero será soldable, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 400 MPa. (4000 Kg/cm².): acero B 400 S, o 500 MPa. (5000 kg/cm².) : acero B 500 S según se especifique en la Unidad o en los Planos, y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE.

Asimismo estará en posesión de Sello de Calidad, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación reglamentarias.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

Ejecución

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos pre elaborados. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos. En caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas por la Dirección de Obra.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

Medición y Abono

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores, soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Materiales

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE, aceros B 400 S o B 500 S, según se indique en las unidades de obra o en planos.

La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080

Ejecución

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Medición y Abono

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m² previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

2.7. JUNTAS EN EL HORMIGÓN

Ejecución

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción o se inducirán en la masa del hormigón mediante corte.

En los casos en que se exija estanquidad a la junta se colocará una banda de P.V.C. de acuerdo a lo reflejado en planos y se sellará superficialmente.

Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado. Este deberá permitir, en su caso, el paso de las armaduras y/o de la banda de P.V.C., no admitiendo encofrados ciegos que fuercen el doblado de barras o de la junta.

Esta junta, pues, será de corte recto, ortogonal a la superficie hormigonada.

En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento.

En el caso de tener que inducir juntas de retracción mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 24 horas del hormigonado. Las dimensiones de este corte y su sellado se especifican en Planos y su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m³ de hormigón.

Medición y Abono

Todos los costes de estas operaciones de encofrado, marcado o serrado de juntas, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

2.8. ENCOFRADOS

Materiales

Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medios (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección de Obra determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las

juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido.

Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques

químicos a que se puede ver sometido este. Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.

Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el

hormigón de la obra.

Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.

Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados.

Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos.

Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar. En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón. Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar con extremos troncónicos que favorezcan el sellado de estos orificios una vez extraídos los tubos del núcleo del hormigón por tracción. Estos tubos deben ser extraíbles y reutilizables. Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser sellados en ambas caras con un sistema mecánico o de mortero expansivo, que rellene la totalidad del hueco, garantizando un sellado hermético con presión hasta de 3 bares. El mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos. Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan

un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado.

Ejecución

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán

imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m² de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Medición y abono

Los encofrados se medirán por m² de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el nº de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m² de encofrado.

2.9. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGÓN

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado serán ELÁSTICAS e IMPERMEABLES.

Los detalles constructivos figuran en planos. En su defecto el proceso será:

- envolver la tubería con manta de fibra de vidrio de 25 mm de espesor

- sellado exterior e interior a base de:

    roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm

    imprimación previa de bordes

    sellado con poliuretano o mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero de relleno expansivo que cumpla las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

2.10. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Materiales

Las estructuras prefabricadas se ejecutarán con elementos de hormigón armado o pretensado con las formas, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos o bien deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación.

Estas deberán estar calculadas y ejecutadas de acuerdo con la Instrucción EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).

Los elementos estructurales de hormigón prefabricado cumplirán las características de materiales especificadas en los cuadros que figuran en los planos.

Estos elementos son:

MÓDULOS PARA REGISTROS:

Los registro prefabricados son elementos de hormigón armado. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 42,5 N/mm² y acero límite fyk= 500 N/mm². Su altura libre interior será de 1,60m, siendo su sección de armadura y sistema de anclaje a la cimentación adecuado a las cargas soportadas y alturas de los mismos. Estos

módulos estarán calculados para soportar un empuje lateral de hasta 30m de altura de basura ya que son específicamente fabricados para estar dentro de las celdas y en contacto directo con lixiviados. Los módulos base deberán venir de fábrica con las perforaciones necesarias, de tal forma que encajen perfectamente y con cierta holgura en los tubos. La forma y dimensiones se pueden ver en los planos del proyecto.

Los recrecidos de los registros estarán formados por módulos de hormigón prefabricado de 2,50m x 2,0m de ancho interior y 1,60m de altura, El hormigón de los módulos prefabricados deberá ser HA-42,5/B/19/IV+Qc, el tipo de cemento a considerar en los módulos prefabricados será del tipo III/A-42,5R SR o II/A-D 42,5R

SR. Se deberá sellar perfectamente la junta entre módulos con un cordón de bentonita y sellando la unión con una masilla elástica

LOSAS PREFABRICADAS:

Las losas prefabricadas van encima del módulo base. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 42,5 N/mm² y acero límite fyk= 500 N/mm². La forma y dimensiones se pueden ver en los planos del proyecto.

El ambiente a tener en cuenta para el hormigón a utilizar en estos elementos prefabricados será IV+Qc.

El fabricante entregará la documentación justificativa de: calidad de materiales, cálculos y resultados de control realizados.

En cualquier caso la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

Recepción:

En la recepción, los prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (0'01 m²) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra no se aceptarán elementos de prefabricado con fisuras de más de una décima de milímetro (0'1 mm) de espesor y una retracción de más de 2 cm. de longitud.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos de prefabricado.

Las tolerancias admisibles en los distintos elementos prefabricados son las siguientes:

- Registros: 2 cm en altura y 1 cm en cada lado de la sección.

Ejecución

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión. Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Medición y Abono

Su medición se realizará por metros lineales de pilares y vigas realmente ejecutados y medidos sobre plano y unidades de ménsulas realmente ejecutadas y medidos sobre plano, abonándose a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1 que comprenden los materiales, su transporte y su completo montaje.

3. REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.1. SANEO DE HORMIGÓN DETERIORADO

Ejecución

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Dependiendo del alcance del daño del hormigón, la preparación del soporte puede exigir la eliminación/demolición de una capa de hormigón de grosor variable. Se debe eliminar el hormigón débil, dañado y deteriorado y, donde sea necesario, el hormigón sano, por medios mecánicos adecuados o chorro de agua a alta presión.

El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm2 y sano.

Se admiten diferentes procedimientos de saneado. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y profundidad) y de la localización (accesibilidad y posición).

Métodos de Saneo de hormigón deteriorado

a) Hidrodemolición: consistente en la aplicación de chorro de agua a presión controlada por equipo de hidrodemolicion formado por grupo de presión autónomo de 1.000 CV y caudales en punta de 256 litros/minuto, hasta completa eliminación de hormigones en mal estado con un espesor medio de 60 mm.

b) Picado: mediante un martillo y un cincel o con martillo neumático o eléctrico o mediante un desbastador.

c) Este método deja un acabado muy irregular y hay un riesgo medio-alto de producirse fisuras o micro roturas en el hormigón adyacente al preparado. Se deben considerar estos daños, que deberán subsanarse eliminando o consolidando esas zonas.

Excepcionalmente se podrá realizar un saneo por picado con la aprobación expresa previa de la Dirección de Obra.

Se ejecutará preferentemente mediante técnicas de hidrodemolición, ya que provocan menos daños en el hormigón circundante y consiguen el saneo y la limpieza del soporte en una sola operación.

El Director de las obras indicará las zonas donde se debe realizar la eliminación del material, el método de saneo y la profundidad a alcanzar en cada una de ellas en función del estado del paramento.

Mediante el método de la fenolftaleína se obtendrá una medida del avance de la carbonatación con objeto de guiar la profundidad necesaria de la preparación del soporte.

El Contratista deberá realizar la prueba de la fenolftaleína en las zonas a sanear las veces que sea necesario con cargo a esta unidad de obra. Se deberá sanear todo el hormigón despasivado que rodee las armaduras de las zonas marcadas en su circunferencia íntegra.

El saneo de una zona marcada debe extenderse a lo largo de las armaduras marcadas hasta encontrar las mismas libres de óxido visible en su circunferencia íntegra.

En caso de que aparezca corrosión por picaduras en armaduras, deberán tomarse muestras de hormigón a diferente profundidad para su análisis en laboratorio y posterior confección de un perfil de penetración de cloruros. La toma de muestras se hará con cargo a esta unidad de obra.

Medición y Abono

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.2. LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS

Ejecución

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El objetivo principal de la preparación de la superficie es buscar la perfecta adherencia entre el soporte (hormigón y/o acero) y los materiales que se van a aplicar. Por ello se debe:

- Obtener un soporte cohesivo, libre de partículas sueltas o mal adheridas, lechada superficial, restos de desencofrante, productos de curado, tratamientos antiguos o cualquier sustancia que reste adherencia a los tratamientos a realizar.

- Conseguir una superficie de poro abierto para facilitar la unión y la adherencia entre los distintos materiales.

El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm2, sano, limpio y con la superficie de poro abierto (se recomienda una rugosidad mínima de 5 mm) para mejorar la adherencia entre el hormigón viejo y el material de reparación.

Se admiten diferentes procedimientos de limpieza, tanto manuales como mecánicos. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y profundidad), la localización (accesibilidad y posición) y criterios de seguridad y salud (en sitios mal ventilados o sin ventilación se debe descartar la aplicación del chorro de arena vía seca).

Procedimientos de limpieza del sustrato (hormigón y acero)

a) Chorro de arena vía seca. Consiste en proyectar sobre el soporte de hormigón un chorro de arena de sílice mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atm aproximadamente. La granulometría de la arena estará comprendida entre 1 y 2 mm y el operario que realice el trabajo actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco.

Este método es adecuado para dar rugosidad a las superficies, mejorando la adherencia entre materiales. Idóneo para la eliminación de lechada superficial, contaminantes y para la preparación de superficies para la posterior aplicación de pinturas y revestimientos. El espesor de eliminación es aproximadamente 0,75 mm.

Tras el chorreado abrasivo, la superficie se debe limpiar para eliminar el polvo y partículas sueltas.

b) Chorro de agua. Consiste en proyectar sobre el soporte agua con una presión mínima mediante un grupo de presión autónomo a través de una lanzadera provista de una boquilla adecuada y con una presión en bomba controlada con un manómetro.

- A baja presión hasta 18 MPa para la eliminación de suciedad, polvo, partículas sueltas, etc. (Hidrolavado)

- A alta presión de 18-60 MPa para la eliminación de la lechada superficial, contaminantes hidrosolubles, etc.

c) Cepillado. Consiste en un cepillado enérgico con cepillo de púas metálicas, provocando la erosión de la superficie de hormigón. Este método está indicado para la eliminación de pinturas finas y lechada superficial del hormigón en pequeñas superficies.

Se realizará una limpieza de todas las armaduras cubiertas con óxido hasta grado Sa 2 ½ mediante limpieza por chorreado abrasivo con arena de sílice. En pequeñas zonas y con la aprobación explícita de la dirección de obra, hasta grado St 3 mediante limpieza manual y mecánica por cepillado con cepillo de púas metálicas. Definición de grados de limpieza según norma UNE-EN ISO 8501-1.

Cuando se haya ejecutado un saneo previo por técnicas de hidrodemolicion, se podrá evitar la realización de la limpieza posterior.

La aplicación de productos o sistemas de reparación o refuerzo debe ser inmediata tras el lavado. En caso de que a juicio de la Dirección de Obra, el tiempo transcurrido entre ambos procesos sea excesivo, se repetirá la limpieza sin cargo alguno para la propiedad.

Medición y Abono

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.3. REPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN DETERIORADO

Definición

Se consideran productos y/o sistemas de reparación estructural del hormigón a aquellos que remplazan hormigón deteriorado, recuperando la integridad estructural y la durabilidad del elemento reparado.

Estos Morteros estructurales son utilizados para:

- restauración de hormigón estructural (Principio 3 de la UNE-EN 1504-9): en reparación de desconchones y daños del hormigón, en las zonas de estructura en los que aparezca deterioros provocados por la corrosión y consiguiente expansión de la armadura pasiva

- refuerzo estructural del hormigón (Principio 4 de la UNE-EN 1504-9): en incremento de la capacidad portante de las estructuras de hormigón mediante la adición de mortero

- conservación o restauración del pasivado de armaduras (Principio 7 de la UNEEN 1504-9), en el incremento del recubrimiento y remplazando el hormigón contaminado o carbonatado

Materiales

a) Mortero estructural clase R4 según norma UNE-EN 1504-3:

Mortero tixotrópico, de retracción compensada, de base cementosa, con áridos de granulometría gruesa y reforzado con fibras.

b) Mortero para revestimiento anticorrosión de las armaduras (pasivado) según norma UNE-EN 1504-7:

Producto para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia. Podrá ser:

- de base cementosa con inhibidores de la corrosión para la protección activa

- de base epoxi para la protección pasiva (efecto barrera)

c) Mortero para adhesión estructural según norma UNE-EN 1504-4:

Producto que funcione como puente de unión. Podrá ser:

- Mortero con conglomerantes hidráulicos poliméricos

- Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.

Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra

Los sacos empleados para el transporte del mortero se conservarán en buen estado y se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, no más de seis meses desde su fecha de fabricación.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Antes de la aplicación de estos productos, se debe contar con la aprobación expresa por parte de la Dirección de Obra de la preparación del soporte.

Sobre la superficie recién saneada y limpiada se aplicará un pasivado de la armadura vista y una posterior imprimación de adherencia.

Sobre la imprimación se extiende el mortero tixotrópico. Si el volumen a rellenar es grande o el fraguado lento, se requiere colocar un encofrado protegido con una lámina de plástico para facilitar el posterior desencofrado.

En caso de que sea necesario aplicar el mortero en varias capas, las mismas se aplicarán húmedo sobre húmedo. En caso de interrupción, se deberá tratar la superficie para obtener la adherencia necesaria.

Se protegerá del viento, del sol y de las heladas durante su endurecimiento.

Cuando los productos sean de base cementosa, es precisa la operación de curado. Se adoptará cualquiera de los métodos habituales de curado, tales como arpilleras húmedas, láminas de polietileno o un producto de curado adecuado.

Medición y abono

La medición y abono de la restauración o reparación de la superficie de hormigón con aplicación de pasivado y puente de unión se realizará en m2, de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1. Se considera incluido el encofrado necesario, el curado y todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.4. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO

Definición

Consiste esta unidad en la ejecución del anclaje de armaduras de acero (barras corrugadas) utilizadas como refuerzo estructural, con objeto de asegurar la continuidad de las estructuras de hormigón armado.

Materiales

Las barras de acero a emplear cumplirán las especificaciones del artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado", del PG-3/75. Las barras serán del tipo B 500 S

El producto de anclaje químico será:

- Adhesivo tixotrópico de dos componentes, a base de resinas epoxi de alta resistencia (Grouts epoxi), libre de disolventes y que tolere la humedad.

Deberá cumplir las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra

Los principios a conseguir, de entre los definidos en la norma UNE-EN 1504-9, son:

- Principio 4: Refuerzo estructural: Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura de hormigón. Método 4.2: Instalación de barras de unión en agujeros prefabricados u horadados en el hormigón

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Esta unidad comprende como mínimo la realización de las siguientes operaciones:

- Ejecución del taladro y limpieza del mismo

- Suministro y colocación de la barra de acero

- Suministro y puesta en obra del producto de anclaje químico estructural

Medición y abono

Los anclajes se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios del presente Proyecto. Se incluyen todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.5. RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS

Materiales

Relleno con morteros de base cementosa (Grouts cementosos), mono componentes, de naturaleza fluida, de retracción compensada, expansivos, de huecos o grietas dentro de la masa de hormigón (confinadas), como los orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.

Aptos para aplicar por vertido, debe preverse una salida para el aire, de forma que éste pueda salir fácilmente a medida que se rellena el hueco.

En caso de uso de mortero con consistencia plástica será necesario ayudar a la compactación mediante una ligera vibración.

Para aprovechar al máximo las propiedades expansivas se debe hacer su puesta en obra sin superar los tiempos desde el mezclado indicados por el fabricante.

Una vez vertido debe ser protegido del sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

Medición y abono

Los rellenos se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Preciosdel presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, encofrado, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.6. PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL

Definición

Adhesión estructural de materiales en trabajos de reparación o refuerzo de una estructura de hormigón existente (Principio 4 de la UNE-EN 1504-4), incluyendo:

- Adhesión de placas de acero u otros materiales sobre superficies de hormigón como refuerzo. (Método de reparación 4.3 según UNE-EN 1504-4)

- Adhesión de hormigón endurecido sobre hormigón endurecido, asociado a la utilización de elemento prefabricados. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)

- Adhesión de hormigón fresco sobre hormigón endurecido utilizando una junta adhesiva que forma parte integrante de la nueva estructura. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)

Materiales

Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.

Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-4.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

La preparación del soporte se hará preferiblemente de forma mecánica (repicado, chorro de arena o utilizando cepillos de púas de acero, etc.) hasta conseguir una superficie totalmente sana y suficientemente rugosa.

Se deberán respetar las indicaciones de aplicación (temperatura de aplicación, vida de mezcla, plazo de aplicación del hormigón, etc.) así como el tiempo de puesta en carga indicadas por el fabricante.

Medición y Abono

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios y su medición se realizará por m2. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

3.7. INYECCIÓN DE FISURAS

Definición

La inyección se utiliza para remediar los efectos nocivos de las fisuras en el hormigón.

Para Protección contra la penetración (Principio 1 según UNE-EN 1504), para conseguir la impermeabilización frente al agua y/o evitar la penetración de agentes agresivos susceptibles de provocar la corrosión de las armaduras de acero.

Materiales

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura y el grado de humedad de la fisura.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-5.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

Medición y Abono

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

4. REDES DE DRENAJE

IV.6.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.

Materiales

Las tuberías de drenaje de P.V.C. serán de diámetro interior 160 mm, salvo especificación en contra que figure en planos, podrán ser circulares o con asiento en artesa, debiendo tener el fondo sin orificios de un máximo de sector de 90º.

El número de orificios no será inferior a 30 por metro lineal y su dimensión mínima será superior a 3 mm

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Ejecución

Una vez abierta la zanja se comprobará el lecho de asiento, compactándolo hasta lograr una base de apoyo firme y verificando que está de acuerdo con la rasante definida en los Planos.

La colocación de la tubería se realizará una vez obtenida la autorización expresa de la Dirección de Obra. Los tubos se tenderán sobre un lecho de material filtrante de diez (10) centímetros de espesor, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El material filtrante cubrirá el tubo hasta una altura mínima de 25 centímetros por encima de la generatriz superior.

Medición y Abono

Se medirán por ml realmente ejecutados y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

El precio incluye el material (tubería y piezas de conexión), transporte y colocación en zanja, según las condiciones de Proyecto.

IV.6.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

Materiales

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica:

- Tamaño máximo de árido 76 mm

- El cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5%

El material drenante junto a los tubos deberá cumplir, para tubos perforados:

(F85 / Diámetro orificio) > 1

cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art. 421 del PG-3 a los materiales filtrantes.

Ejecución

Se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación. También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421 del Pliego PG-3.

Medición y Abono

Se medirán por m³ realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

4.1. GEOTEXTIL FILTRANTE

Materiales

Las funciones principales que se asignan a este geotextil serán las de Filtración y Separación.

Filtración: retención de partículas de grano fino al fluir el agua hacia una capa de grano grueso.

Separación: de dos capas de suelo de diferentes propiedades físicas (granulometría, consistencia, densidad,...).

A colocar en drenajes superficiales, fosos de drenaje, envoltura de drenes filtrantes,...

Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Resistencia a la perforación y al punzonamiento durante la colocación y posterior vida útil.

- Evitar la migración de finos cumpliendo los criterios de filtro para la apertura eficaz de poro Dw.

Exigencias hidráulicas impuestas al geotextil:

- Retención de finos

- Garantizar un paso de agua sin presión, cumpliendo los criterios de filtro para la permeabilidad, tanto vertical kv como horizontal kh.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química durante la vida útil

- Evitar la colmatación del filtro de geotextil

Tipo de geotextil indicado:

- Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno o poliéster virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 100 gr/m2.

Características generales:

PROPIEDADES MECANICAS	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Masa	g/m^2	UNE-EN ISO 9864	>100
Espesor (2 KPa)	mm	UNE-EN ISO 9863	<2.0
Resistencia a tracción (rotura)	KN/m	UNE-EN ISO 10319	>5
Alargamiento a rotura	%	UNE-EN ISO 10319	>50
Resistencia al punzonamiento estático	KN	UNE-EN ISO 12236	>1.0
Resistencia a la perforación dinámica	mm	UNE-EN ISO 13433	<35

PERMEABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Apertura eficaz de poros (O_{90})	µm	UNE-EN ISO 12956	$50 \leq O_{90} \leq 200$ (*)
Permeabilidad normal al plano k_v	mm/s	UNE-EN ISO 11058	>75 (**)

(*) comprobar Criterio de retención según tipo de suelo (artículo 422.2.2 del Pliego PG-3)

(**) comprobar Criterio hidráulico según tipo de suelo (artículo 422.2.3 del Pliego PG-3)

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Vida en servicio	años	--	>25
Durabilidad	%	UNE-EN 12226	>80
Resistencia a intemperie	%	UNE-EN 12224	>80
Degradación química	%	UNE-EN 14030	>80

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Vida en servicio	años		**>25**
Durabilidad	%	UNE-EN 12226	>80
Resistencia a intemperie	%	UNE-EN 12224	>80
Degradación química	%	UNE-EN 14030	>80
Resistencia a la oxidación	%	UNE-EN ISO 13438	>80

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE- EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Control

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE-EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE-EN ISO 13433) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

Ejecución

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.

El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberá realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc. Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

4.2. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE

Materiales

La función principal que se asigna a este geotextil será la de Protección mecánica permanente de geomembranas sintéticas contra perforaciones y el desgate, tanto en la etapa de construcción como posteriormente.

Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- - Absorber solicitaciones de reventón sobre grietas y juntas del soporte de la impermeabilización
- - Efecto combinado de resistencia mecánica y efecto amortiguador de la estructura tridimensional de las fibras del no-tejido, como resistencia al punzonamiento y resistencia al desgaste.

Comportamiento a largo plazo:

- - Resistencia a la putrefacción y química (pH 2-13) durante la vida útil (>25 años)
- - Compatibilidad con otros materiales sintéticos

Tipo de geotextil indicado:

- - Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 300 gr/m2.

Características generales

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Masa	g/m2	UNE-EN ISO 9864	>300
Espesor (2 KPa)	mm.	UNE-EN ISO 9863	>2.5
Resistencia a tracción (rotura)	KN/m	UNE-EN ISO 10319	>15
Alargamiento a rotura	%	UNE-EN ISO 10319	>80
Resistencia al punzonamiento estático	KN	UNE-EN ISO 12236	>2.0
Resistencia a la perforación dinámica	mm.	UNE-EN ISO 13433	<20

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Vida en servicio	años		>25
Durabilidad	%	UNE-EN 12226	100
Resistencia a intemperie	%	UNE-EN 12224	100
Degradación química	%	UNE-EN 14030	100
Resistencia a la oxidación	%	UNE-EN ISO 13438	100

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad

- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE- EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Control

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNEEN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE-EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE-EN ISO 13433) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE-CEN/TR 15019, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

Ejecución

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.

El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación un plano con el despiece, a fin de prevenir las líneas de corte y unión. La unión se realizará por cosido y el solapo del geotextil será de al menos 10 cm.

Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

El geotextil que se coloque en los taludes deberá contar con una protección anti-intemperie y no deberá perder sus características técnicas y mecánicas en un período de exposición a la intemperie no menor de ocho (8) meses desde la recepción de la obra.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

4.3. CUNETAS DE TIERRA

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados en obra, según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

El precio incluye, la excavación, el refino y la compactación en su caso.

4.4. CUNETAS DE HORMIGÓN

Materiales

Las cunetas y rigolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20.

Ejecución

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).

Se estará a lo dispuesto en el art. 400.2, del P.G.-3/75.

La superficie de los planos vistos, no encofrados, se fratasará o talochará una vez enrasada según las dimensiones de los planos.

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.

El precio incluye la preparación del lecho, tanto si hay que prepararlo aportando y consolidando materiales como si es excavando o refinando el terreno existente, el hormigón HM-20, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra y el curado del mismo.

5. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

5.1. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Materiales

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA20 o ZA25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU.

Ejecución

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del Pliego PG-3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Medición y Abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

5.2. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

Materiales

El hormigón a emplear será del tipo HM-20/B/20/I y cumplirá las condiciones que para el agua, los áridos y los aditivos se indican en el art. 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

Ejecución

La ejecución de los pavimentos de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

* Preparación del tajo:

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente y se mantendrán húmedos los encofrados.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura.

En ningún caso se colocarán amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Si se interrumpe la extensión por más de media hora, se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas; si el tiempo de interrupción es mayor al máximo admitido, se dispondrá una junta transversal.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo desde las canaletas propias de un camión hormigonera. Deberán evitarse las maniobras que produzcan segregación.

La compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

* Juntas

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante separados por juntas longitudinales de construcción.

Las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, se realizarán mediante serrado.

Este se realizará entre las seis (6) y doce (12) horas posteriores a la colocación del hormigón.

No es conveniente hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo, es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a dos: uno (2:1). Las dimensiones recomendables y máximas de las losas de un pavimento de hormigón, en función de su espesor, referidas al lado mayor de la losa serán las siguientes:

Espesor (cm)	Distancia recomendable (m)	Distancia máxima (m)
16	3.75	4.50
18	4.00	5.00
20	4.25	5.50

* Acabado del hormigón

Para el acabado del pavimento, tras el talochado y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará, mediante cepillado o barrido, una textura transversal uniforme a definir por la D.O.

* Curado

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, mediante productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3 o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

* Control:

Ensayos de resistencia del hormigón.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la secciónтipo de los Planos.

En el caso de pavimentos de hormigón, se comprobará que las losas no presenten fisuras.

Si se observa que a causa de un serrado prematuro se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi.

Medición y Abono

Se medirán por m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el vertido con bomba, los productos de curado superficial, la formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, el vibrado en espesor con aguja, el extendido con regla vibratoria, el talochado y acabado de superficie con barrido o espigado.

Incluye asimismo el p.p. de la formación de juntas de retracción transversales.

6. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

6.1. MORTEROS

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo correspondiente.

El mortero de unión deberá ser hidrófugo.

La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra:

- - Mortero para las fábricas de ladrillo caravista:

Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6

220 kg de cemento blanco/m³ de mortero.

0'165 m³ de cal/m³ de mortero.

0'980 m³ de arena/m³ de mortero.

0'170 m³ de agua/m³ de mortero.

- - Mortero para las fábricas de ladrillo a revestir:

Mortero de cemento 1:6 M-40

250 kg de cemento/m³ de mortero.

0'980 m³ de arena/m³ de mortero.

0'170 m³ de agua/m³ de mortero.

- - Mortero para enfoscado y enlucido:

Mortero M 450 también llamado M-160 y tipo 1:3

440 kg de cemento CEM II/A-M 42.5 /m³ de mortero.

0'975 m³ de arena/m³ de mortero.

0'260 m³ de agua/m³ de mortero.

7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

Trata el siguiente capítulo de las técnicas y medios de señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras que se ejecutan en vías públicas y que, por constituir un obstáculo, afectan a la libre circulación por ellas de tráfico tanto peatonal como rodado.

La señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de obras

- Ordenar el tráfico tanto peatonal como de vehículos de la zona afectada

Normativa de referencia:

- Instrucción 8.3-IC: en obras fijas fuera de poblado

- Ordenanzas municipales: en obras fijas en vías urbanas

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes

7.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC. Este contiene los siguientes grupos de señalización:

- Señales de peligro TP

- Señales de reglamentación y prioridad TR

- Señales de indicación TS

- Señales y dispositivos manuales TM

Las dimensiones de las señales se atendrán a lo dispuesto en la tabla 5 de la Instrucción 8.3-IC. El borde inferior de la misma deberá estar a 1 metro del suelo. El fondo de las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Cumplirán además las prescripciones del artículo 701 del PG-3 vigente.

El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible. Para mantener el nivel de reflectancia, la señalización será conservada en perfecto estado de limpieza.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de las señales de obra será el indicado en la tabla 701.4 del artículo 701 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 701 del PG-3 vigente. El diseño de los mismos se hará considerando las hipótesis de cálculo definidas en la norma UNE 135311.

La cimentación del poste será de hormigón HM-20.

Toda la señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación.

Ejecución

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.

Antes de iniciarse la instalación de las señales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior de señalización.

7.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS

Definición

Dispositivos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC.

Este contiene los siguientes grupos de balizas:

- Señales de balizamiento reflectantes TB

- Elementos luminosos TL

Cumplirán además las prescripciones del artículo 703 del PG-3 vigente.

El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de los elementos de balizamiento será el indicado en la tabla 703.3 del artículo 703 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 703 del PG-3 vigente.

Ejecución

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.

Los recintos vallados en calzadas, cuando deban estar implantados en horario nocturno, llevarán siempre luces propias colocadas a intervalos máximos de 10 m y siempre en los ángulos salientes.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior del balizamiento.

7.3. MARCAS VIALES

Materiales

Los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3 vigente.

Atendiendo a su duración, serán de dos tipos:

- De empleo permanente, serán de color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior
- De empleo temporal, serán de color amarillo ambas con carácter retrorreflectante y diseñadas para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad (tipo 2).

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas según UNE-EN-1790, que cumplan lo especificado en el presente artículo. La selección se llevará a cabo mediante la determinación del factor de desgaste (art. 700.3.2 PG-3).

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de micro esferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores, según norma UNE-EN 1423.

Durante el período de garantía, el coeficiente de retrorreflexión, el factor de luminancia y el coeficiente de rozamiento (SRT) deben cumplir los requisitos de valores mínimos especificados en el art. 700.4 del PG-3. Asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

En cualquier caso, cuando en una marca vial temporal el coeficiente de retrorreflexión alcance el valor mínimo de 100 mcd. m-2. lx-1, el repintado se llevará a cabo de forma inmediata. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Ejecución

Se repintarán las marcas viales de aquellos tramos de carretera en servicio que puedan verse afectados por las obras. Se pintarán los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo atendiendo a la norma 8.2-IC.

El Contratista deberá declarar, según norma UNE 135277, las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

El Director de las Obras definirá, tras la inspección del pavimento, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En cuanto a la compatibilidad con el soporte, se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en la Nota Informativa 2/2007 del Ministerio de Fomento.

Serán de aplicación las limitaciones en la ejecución referentes a las condiciones climáticas descritas en el art. 700.6.2 del PG-3.

Se verificará en obra:

- - correspondencia de la máquina y equipos de aplicación con los especificados
- - velocímetro de precisión superior a 0,1 km
- - presencia de equipos de medida (termómetro de ambiente y de superficie, higrómetro, tabla de conversión de punto de rocío)

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas recién pintadas, hasta su total secado.

Para la eliminación de las marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse alguno de los procedimientos de eliminación que figuran en el art. 700.6.4 del PG-3, que en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos años para las de carácter permanente y de tres meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

Medición y Abono

Se abonarán por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente aplicadas sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales, se abonará por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente eliminadas del pavimento.

7.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente las barreras de seguridad para el tráfico rodado incluidas en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC (grupo de elementos de defensa TD)

Cumplirán además las prescripciones del artículo 704 del PG-3 vigente.

Las barreras, independientemente del material en que estén construidas, deberán tener el nivel de contención que se especifique, definido según la norma UNE-EN 1317.

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en las recomendaciones de la Orden Circular 321/95 del Ministerio de Fomento.

Ejecución

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de defensa, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos la retirada posterior de los elementos de defensa.

8. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

8.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN

Definición

Elementos de protección que permiten atravesar zanjas (pasarelas), cubrir huecos como arquetas, cimentaciones, etc. (plataformas) o salvar desniveles (rampas), dando continuidad al pavimento.

Materiales

Deberán ser de materiales metálicos, plásticos o de poliéster reforzado con fibra de vidrio, armados o no, de clase resistente adecuada al tipo de tráfico al que sirvan, según norma UNE-EN 124.

Las plataformas y pasarelas deberán tener los bordes biselados. Las pasarelas presentarán superficies de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de ruedas.

En el caso de plataformas y pasarelas para la protección del tráfico peatonal, deberán presentar una superficie antideslizante, incluso en mojado, y ser manuportantes.

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán ser homologadas, y nunca realizadas de manera manual en la propia obra. Queda expresamente prohibida la utilización de tableros de encofrado como plataformas peatonales o elementos de cubrición de huecos.

Ejecución

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán colocarse de forma que sean estables y queden ancladas al pavimento. Dicho anclaje debe evitar el desplazamiento de las mismas, bien mediante mecanismos del propio elemento de protección o con medios mecánicos de fijación como tornillos o pernos.

En el caso de pasarelas para tráfico peatonal, las pasarelas presentarán una anchura libre mínima de 80 cm. Además, si la zanja a salvar fuera de más de 1m, dispondrán de doble barandilla extraíble con travesaño central de 100 cm de altura y de rodapiés de al menos 15 cm de altura.

Medición y Abono

Se medirán por la superficie (m2) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación y anclaje, la colocación y su retirada posterior.

8.2. VALLAS DE OBRA

Materiales

Deberán ser de materiales plásticos (Polietileno de alta densidad). Con banda horizontal reflexiva de balizamiento y elementos para el anclaje de paneles de advertencia o información.

Con pies giratorios y asimétricos, de perfil reducido en la cara frontal, ampliado en cara posterior. Deberán garantizar la estabilidad de la barrera.

Con diseño que permita la formación de una barrera de protección continua incluso en terrenos irregulares o con desnivel.

Deberán ser de color amarillo, naranja o cualquier otro aceptado por la Dirección de Obra. Deberán cumplir con la norma BS 7818, sobre los sistemas de retención para peatones.

Ejecución

En zanjas en entorno rural, donde no sea previsible el tránsito de personas o vehículos, las zanjas deberán ser balizadas y señalizadas.

En zanjas realizadas en entornos donde sea previsible el tránsito de personas o vehículos, se deberá separar la zona de trabajo mediante barreras o cerramientos, evitando de esta manera la entrada en el centro de trabajo de personas ajenas a la misma.

En entornos urbanos, dicha barrera de protección será por defecto continua, salvo en tramos que por longitud y escaso tráfico permitan espaciar las vallas con tramos de cinta de balizamiento (máximo 5 m de cinta entre vallas).

La barrera de protección continua tendrá como mínimo 1 m de altura. En aquellos tramos en los que concurran circunstancias que exijan un nivel de protección mayor (densidad de tráfico alta y/o riesgo potencial elevado), la barrera de protección deberá de ser de 2 m de altura, con pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado) de al menos 24 kg y la unión entre los elementos de la barrera se realizará de manera que se impida el desmontaje manual (abrazaderas de cierre).

Entre estas zonas de especial riesgo se deberá considerar la zona de apertura de zanja, la zona de acopios, ubicación de residuos y almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas.

Medición y Abono

Se medirán por la longitud de barrera continua (m) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de conexión, pies, fijación de paneles, la colocación y su retirada posterior.

9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

9.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indique en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

9.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.

- Tubo y accesorios no metálicos.

- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.

UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

- Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

9.1.2. IV.13.1.2. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

9.1.3. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

9.1.4. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

9.2. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

9.2.1. MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

1. De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.

- Formación: unipolares.

- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC). o polietileno reticulado (XLPE)

- Tensión de prueba: 2.500 V.

- Instalación: bajo tubo.

- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

2. De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).

- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.

- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).

- Tensión de prueba: 4.000 V.

- Instalación: al aire o en bandeja.

- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC.

Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

9.2.2. DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga.

Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendránuna sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a esterespecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

9.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

9.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

9.2.5. CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los

tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

9.3. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora. En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

9.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN

9.4.1. CUADROS ELÉCTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos.

La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

9.4.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el

mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

9.4.3. GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

9.4.4. FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse.

Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

9.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1. La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

a) Protección por aislamiento de las partes activas:

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

b) Protección por medio de barreras o envolventes:

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

c) Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual:

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

. 2. La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación".

Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: Ra x Ia £ U

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección.

Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

9.4.6. SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

9.4.7. EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

9.4.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida. Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

9.5. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las

lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimode 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE EN 50.107.

9.6. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.6.1. TOMAS DE TIERRA

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;

- pletinas, conductores desnudos;

- placas;

- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

9.6.2. CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo Protegido mecánicamente No protegido mecánicamente

Protegido contra la corrosión Igual a conductores protección apdo. 7.7.1 16 mm² Cu

16 mm² Acero Galvanizado

No protegido contra la corrosión 25 mm² Cu 25 mm² Cu

50 mm² Hierro 50 mm² Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

IV.13.6.3. BORNES DE PUESTA A TIERRA

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección.

- Los conductores de unión equipotencial principal.

- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

9.6.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²) Sección conductores protección (mm²)

Sf < 16 Sf

16 < Sf < 35 16

Sf > 35 Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.

- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o

- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

9.7. IV.13.7. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma. Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

9.8. CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos opartes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepciónn definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

9.9. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

9.10. LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

9.11. MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

9.12. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

IV.14. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la obra, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, realizando todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución.

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, deberán contar para su utilización, con la previa aprobación de la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

V. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 01 TRAMO CAMINO LAVADERO

ND38AN030 **Ud TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES**
1.001
Ud. Tala y retirada de árboles de diversos diámetros, descarga de ramificaciones, arrancado de tocones, troceado y apilado del mismo en zonas indicada. Incluso carga y transporte a vertedero de ramas y del resto de los productos resultantes, canón de vertedeo y gestión de los residuos resultantes. Incluso p. p. de medios auxiliares y medidas de protección. Se considera la unidad para cualquier tipo de arbol existente en la zona a actuar.

Árboles a retirar	9.00				9.00	
						9.00

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
1.002
M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00		201.00	
						201.00

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
1.003
M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10	
						20.10

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
1.004
M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10	
						20.10

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
1.005
M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10	
						20.10

ND38AP018 **M3 EXCAV. TERRENO FLOJO**
1.006
M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

Excavación	0.60	848.60			509.16	
						509.16

ND02EP259 **M3 EXCAV. TERRENO DURO - ROCA**
1.007
M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno duro o roca por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

Excavación	0.40	848.60			339.44	
						339.44

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D02VF001	**M3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**								
1.008	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavación	1.00	800.36			800.36			
							800.36		
ND38PA021	**M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 Kg HORMIGONADA**								
1.009	M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 hormigonadas (H-20) con 70% piedra y 30% hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.								
	Cimentación escollera	1.00	225.30			225.30			
							225.30		
ND38PA022	**M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 SUELTA**								
1.010	M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 sin hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.								
	Cuerpo escollera	1.00	313.13			313.13			
							313.13		
ND36BI120	**M3 RELLENO TRASDÓS ZA 20-40**								
1.011	M3. Drenaje trasdós muro fomrado por 100 cm de grava (ZA 20-40) y geotextil de separación, sobre talud o en zanja, en capas de 10 cm., medido sobre perfil.								
	Trasdós escollera	1.00	171.84			171.84			
							171.84		
D38CV010	**MI TUBO DREN. PVC 110 MM. MAT. FILTRO**								
1.012	MI. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.								
	Drenaje trasdós	1.00	67.00			67.00			
							67.00		
D38CV310	**MI MECHINAL CON TUBO PVC 75 MM.**								
1.013	MI. Mechinal con tubo D=75 mm. de PVC.								
	Inicio. final y cada 10 m	8.00	2.00			16.00			
							16.00		
ND36WA010	**M2 LÁMINA IMPERMEABLE**								
1.014	M2. Suministro y colocación de lámina impermeable, con un peso de 200 gr/m². extendido sobre terreno con solapes de 20 cm..								
	Coronación escollera	1.00	67.00	1.81		121.27			
							121.27		
D38DC010	**M2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE 100 gr/m2**								
1.015	M2. Suministro, extendido y colocación de Geotextil de separación de capas y con función filtrante, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno de densidad 100 gr/m2, estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado, parte proporcional solapes, uniones, control interno, totalmente terminada y en servicio. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.								
	Contacto terreno/drenaje trasdós	1.00	67.00	4.00		268.00			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							268.00		
D38GA115	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**								
1.016	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.								
	Base firme	1.00	59.20			59.20			
							59.20		
ND38GL001	**M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**								
1.017	M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.								
	Firme	1.00	285.80		0.20	57.16			
							57.16		
ND38IS001	**Ud BOLARDO DE SEPARACIÓN H=1,0**								
1.018	Ud. Suministro y colocación de bolardo cilíndrico metálico fijo, de 1,00 m de altura y 0,10 m de diámetro de polipropileno o similar tipo C-430, incluso cimentación.								
	Protección lado talud	15.00				15.00			
							15.00		
D38IÑ020	**Ud DADO DE HORMIGÓN**								
1.019	Ud. Dado de hormigón, realizado in situ.								
	Dados bolardos	15.00				15.00			
							15.00		
D38AR015	**M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN**								
1.020	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.								
	Relleno sobre puntera	1.00	48.24			48.24			
							48.24		

TOTAL CAPÍTULO 01 TRAMO CAMINO LAVADERO. . . . . .

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 02 ENTRADA PARCELAS 344 Y 345

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
2.001
M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10
					1.10

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
2.002
M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10
					1.10

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
2.003
M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10
					1.10

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
2.004
M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10
					1.10

ND38AP012 **M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS**
2.005
M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Entrada par 344 y 345	1.00	22.00		0.35	7.70
					7.70

D38GA115 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**
2.006
M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Base firme entrada 344 y 345	1.00	22.00		0.25	5.50
					5.50

ND38GL001 **M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**
2.007
M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

Firme entrada 344 y 345	1.00	22.00		0.20	4.40
					4.40

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

TOTAL CAPÍTULO 02 ENTRADA PARCELAS 344 Y 345. . . . . .

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 03 CURVA CAMINO CENTRAL

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
3.001 M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10	
						15.10

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
3.002 M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10	
						15.10

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
3.003 M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10	
						15.10

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
3.004 M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10	
						15.10

ND38AP012 **M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS**
3.005 M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Curva camino central	1.00	151.00		0.35	52.85	
						52.85

D38GA115 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**
3.006 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Base firme	1.00	151.00		0.20	30.20	
						30.20

ND38GL001 **M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**
3.007 M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

Firme	1.00	151.00		0.25	37.75	
						37.75

TOTAL CAPÍTULO 03 CURVA CAMINO CENTRAL. . . . . .

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN SERVICIOS

ND36ZZ001 **PA REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

4.001 PA. Reposición de servicios (conducciones de gas, eléctricos, saneamientos, abastecimeinto, etc.), afectados durante la ejecución de la obra no contemplados en otros capítulos del presupuesto (demoliciones, etc.).

	Servicios varios	1.00				1.00			
							1.00		

TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN SERVICIOS. . . . . .

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS

ND41WW501 **PA GESTIÓN DE RESIDUOS**

5.001 PA. Gastos derivados de la Gestión de Resíduos en la ejecución de la obra, 2% del PEM.

1% PEM		0.01				0.01			
							0.01		

TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS. . . . . .

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD

ND41WW502 **PA CONTROL DE CALIDAD**

6.001 PA. Gastos derivados del los ensayos de control de calidad en la ejecución de la obra, 1% del PEM.

	1% PEM		0.01			0.01			
							0.01		

TOTAL CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD. . . . . .

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

ND41WW500 **PA SEGURIDAD Y SALUD**

7.001 PA. Gastos derivados de la Seguridad y salud en la ejecución de la obra, 4% del PEM.

4% PEM	0.02		0.02	
				0.02

TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD. . . . . .

==========

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRECIOS UNITARIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U01	**MANO DE OBRA**				
U01AA006	Hr	Capataz	4.66	17.10	79.60
U01AA007	Hr	Oficial primera	7.45	16.16	120.39
U01AA010	Hr	Peón especializado	45.52	14.14	643.58
U01AA011	Hr	Peón suelto	95.40	14.12	1,347.09
U01AA015	Hr	Maquinista o conductor	77.93	15.00	1,168.98
U01OI011	Hr	Operario impermeabilización	2.68	22.00	58.96
U02	**MAQUINARIA**				
U02AF020	Hr	Bulldozer 30 Ton con riper	0.10	30.00	2.88
U02AP001	Hr	Cortadora hgón. disco diamante	10.86	4.40	47.78
U02FA001	Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	0.73	15.00	10.89
U02FK001	Hr	Retroexcavadora	26.97	60.00	1,618.20
U02FK002	Hr	Retrotexcavadora 20-40 Tn	27.16	70.00	1,900.85
U02FK005	Hr	Retro-Pala excavadora	16.29	21.00	342.09
U02FP015	Hr	Apisonadora vibrante 9 Tm.	0.10	11.50	1.10
U02JA003	Hr	Camión 10 T. basculante	60.53	23.80	1,440.61
U02JA004	Hr	Camión 12 T. basculante	538.43	27.30	14,699.14
U02JA005	Hr	Dumper articulado 24 Ton	0.15	15.00	2.18
U02SW001	Lt	Gasóleo A	1,183.10	1.34	1,585.35
U04	**ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS**				
U04AF101	M3	Gravilla 20/40 mm.	171.84	20.00	3,436.80
U04MA310	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	3.84	67.06	257.18
U04MA513	M3	Hormigón HM-20/P/40/ IIa central	67.59	70.00	4,731.30
U04QA006	M2	Geotextil Sika Geotex PP 150 Plus	171.84	1.16	199.33
U15	**AISLAMIENTOS**				
U15EG008	M2	Lámina PE 200 gr/m2	133.40	1.17	156.07
U37	**URBANIZACIÓN**				
U37BA002	Hr	Excavadora de neumáticos	8.59	31.27	268.67
U39	**OBRA CIVIL Y CARRETERAS**				
U39AC006	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	1.90	15.00	28.47
U39AH003	Hr	Camión 5 tm	3.75	11.00	41.25
U39AH025	Hr	Camión bañera 200 cv	5.69	26.00	148.04
U39AI012	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	0.95	42.00	39.86
U39AZ001	Hr	Vibrador de aguja	3.75	1.90	7.13
U39BF101	M3	Fabr. y tte. de hormigón	0.15	7.79	1.17
U39CE002	M3	Zahorra artificial	109.14	14.00	1,527.89
U39CK001	M3	Material filtro drenaje >76mm	15.41	9.20	141.77
U39CS001	M3	Escollera de 500 kg	470.84	15.00	7,062.60
U39GA001	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	67.00	3.60	241.20
U39GK001	Ml	Tubo PVC D=75 mm	16.00	2.45	39.20
U39RA135	M2	Geotextil 100 gr/m2	268.00	0.79	211.72

PRECIOS UNITARIOS

Z99 OTROS PRECIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
ND01ZA550	M3	CANON VERTIDO RCDs 12€	36.30	12.00	435.60
ND36ZZ001	PA	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	1.00	3,000.00	3,000.00
ND38AN030	Ud	TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES	9.00	9.01	81.09
ND38AP012	M3	EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS	60.55	5.00	302.75
ND38GL001	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMI	99.31	78.39	7,784.91
ND38IS001	Ud	BOLARDO DE SEPARACIÓN H=1,0	15.00	65.00	975.00
ND41WW500	PA	SEGURIDAD Y SALUD	0.02	60,000.00	1,200.00
ND41WW501	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.01	60,000.00	600.00
ND41WW502	PA	CONTROL DE CALIDAD	0.01	60,000.00	600.00

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRECIOS UNITARIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U01	**MANO DE OBRA**				
U01AA006	Hr	Capataz	4.66	17.10	79.60
U01AA007	Hr	Oficial primera	7.45	16.16	120.39
U01AA010	Hr	Peón especializado	45.52	14.14	643.58
U01AA011	Hr	Peón suelto	95.40	14.12	1,347.09
U01AA015	Hr	Maquinista o conductor	77.93	15.00	1,168.98
U01OI011	Hr	Operario impermeabilización	2.68	22.00	58.96
U02	**MAQUINARIA**				
U02AF020	Hr	Bulldozer 30 Ton con riper	0.10	30.00	2.88
U02AP001	Hr	Cortadora hgón. disco diamante	10.86	4.40	47.78
U02FA001	Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	0.73	15.00	10.89
U02FK001	Hr	Retroexcavadora	26.97	60.00	1,618.20
U02FK002	Hr	Retrotexcavadora 20-40 Tn	27.16	70.00	1,900.85
U02FK005	Hr	Retro-Pala excavadora	16.29	21.00	342.09
U02FP015	Hr	Apisonadora vibrante 9 Tm.	0.10	11.50	1.10
U02JA003	Hr	Camión 10 T. basculante	60.53	23.80	1,440.61
U02JA004	Hr	Camión 12 T. basculante	538.43	27.30	14,699.14
U02JA005	Hr	Dumper articulado 24 Ton	0.15	15.00	2.18
U02SW001	Lt	Gasóleo A	1,183.10	1.34	1,585.35
U04	**ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS**				
U04AF101	M3	Gravilla 20/40 mm.	171.84	20.00	3,436.80
U04MA310	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	3.84	67.06	257.18
U04MA513	M3	Hormigón HM-20/P/40/ IIa central	67.59	70.00	4,731.30
U04QA006	M2	Geotextil Sika Geotex PP 150 Plus	171.84	1.16	199.33
U15	**AISLAMIENTOS**				
U15EG008	M2	Lámina PE 200 gr/m2	133.40	1.17	156.07
U37	**URBANIZACIÓN**				
U37BA002	Hr	Excavadora de neumáticos	8.59	31.27	268.67
U39	**OBRA CIVIL Y CARRETERAS**				
U39AC006	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	1.90	15.00	28.47
U39AH003	Hr	Camión 5 tm	3.75	11.00	41.25
U39AH025	Hr	Camión bañera 200 cv	5.69	26.00	148.04
U39AI012	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	0.95	42.00	39.86
U39AZ001	Hr	Vibrador de aguja	3.75	1.90	7.13
U39BF101	M3	Fabr. y tte. de hormigón	0.15	7.79	1.17
U39CE002	M3	Zahorra artificial	109.14	14.00	1,527.89
U39CK001	M3	Material filtro drenaje >76mm	15.41	9.20	141.77
U39CS001	M3	Escollera de 500 kg	470.84	15.00	7,062.60
U39GA001	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	67.00	3.60	241.20
U39GK001	Ml	Tubo PVC D=75 mm	16.00	2.45	39.20
U39RA135	M2	Geotextil 100 gr/m2	268.00	0.79	211.72

PRECIOS UNITARIOS

Z99 OTROS PRECIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
ND01ZA550	M3	CANON VERTIDO RCDs 12€	36.30	12.00	435.60
ND36ZZ001	PA	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	1.00	3,000.00	3,000.00
ND38AN030	Ud	TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES	9.00	9.01	81.09
ND38AP012	M3	EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS	60.55	5.00	302.75
ND38GL001	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMI	99.31	78.39	7,784.91
ND38IS001	Ud	BOLARDO DE SEPARACIÓN H=1,0	15.00	65.00	975.00
ND41WW500	PA	SEGURIDAD Y SALUD	0.02	60,000.00	1,200.00
ND41WW501	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.01	60,000.00	600.00
ND41WW502	PA	CONTROL DE CALIDAD	0.01	60,000.00	600.00

4. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 01 TRAMO CAMINO LAVADERO

ND38AN030 **Ud TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES**
1.001
Ud. Tala y retirada de árboles de diversos diámetros, descarga de ramificaciones, arrancado de tocones, troceado y apilado del mismo en zonas indicada. Incluso carga y transporte a vertedero de ramas y del resto de los productos resultantes, canón de vertedeo y gestión de los residuos resultantes. Incluso p. p. de medios auxiliares y medidas de protección. Se considera la unidad para cualquier tipo de arbol existente en la zona a actuar.

Árboles a retirar	9.00				9.00		
						9.00	9.01	81.09

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
1.002
M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00		201.00		
						201.00	5.34	1,073.34

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
1.003
M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10		
						20.10	1.10	22.11

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
1.004
M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10		
						20.10	5.36	107.74

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
1.005
M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Tramo camino lavadero	1.00	67.00	3.00	0.10	20.10		
						20.10	12.00	241.20

ND38AP018 **M3 EXCAV. TERRENO FLOJO**
1.006
M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

Excavación	0.60	848.60			509.16		
						509.16	1.80	916.49

ND02EP259 **M3 EXCAV. TERRENO DURO - ROCA**
1.007
M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno duro o roca por medios mecánicos y carga. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.

Excavación	0.40	848.60			339.44		
						339.44	4.50	1,527.48

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D02VF001	**M3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**								
1.008	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavación	1.00	800.36			800.36			
							800.36	4.83	3,865.74
ND38PA021	**M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 Kg HORMIGONADA**								
1.009	M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 hormigonadas (H-20) con 70% piedra y 30% hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.								
	Cimentación escollera	1.00	225.30			225.30			
							225.30	66.89	15,070.32
ND38PA022	**M3 COLOCACIÓN ESCOLLERA HMB 1000/3000 SUELTA**								
1.010	M3. Escollera de piedras HMB 1000/3000 sin hormigón, de peso mínimo 500 kg en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada.								
	Cuerpo escollera	1.00	313.13			313.13			
							313.13	49.23	15,415.39
ND36BI120	**M3 RELLENO TRASDÓS ZA 20-40**								
1.011	M3. Drenaje trasdós muro fomrado por 100 cm de grava (ZA 20-40) y geotextil de separación, sobre talud o en zanja, en capas de 10 cm., medido sobre perfil.								
	Trasdós escollera	1.00	171.84			171.84			
							171.84	26.58	4,567.51
D38CV010	**Ml TUBO DREN. PVC 110 MM. MAT. FILTRO**								
1.012	Ml. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.								
	Drenaje trasdós	1.00	67.00			67.00			
							67.00	16.51	1,106.17
D38CV310	**Ml MECHINAL CON TUBO PVC 75 MM.**								
1.013	Ml. Mechinal con tubo D=75 mm. de PVC.								
	Inicio. final y cada 10 m	8.00	2.00			16.00			
							16.00	2.79	44.64
ND36WA010	**M2 LÁMINA IMPERMEABLE**								
1.014	M2. Suministro y colocación de lámina impermeable, con un peso de 200 gr/m². extendido sobre terreno con solapes de 20 cm..								
	Coronación escollera	1.00	67.00	1.81		121.27			
							121.27	2.14	259.52
D38DC010	**M2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE 100 gr/m2**								
1.015	M2. Suministro, extendido y colocación de Geotextil de separación de capas y con función filtrante, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno de densidad 100 gr/m2, estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado, parte proporcional solapes, uniones, control interno, totalmente terminada y en servicio. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.								
	Contacto terreno/drenaje trasdós	1.00	67.00	4.00		268.00			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							268.00	1.08	289.44
D38GA115	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**								
1.016	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.								
	Base firme	1.00	59.20			59.20			
							59.20	20.52	1,214.78
ND38GL001	**M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**								
1.017	M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.								
	Firme	1.00	285.80		0.20	57.16			
							57.16	78.39	4,480.77
ND38IS001	**Ud BOLARDO DE SEPARACIÓN H=1,0**								
1.018	Ud. Suministro y colocación de bolardo cilíndrico metálico fijo, de 1,00 m de altura y 0,10 m de diámetro de polipropileno o similar tipo C-430, incluso cimentación.								
	Protección lado talud	15.00				15.00			
							15.00	65.00	975.00
D38IÑ020	**Ud DADO DE HORMIGÓN**								
1.019	Ud. Dado de hormigón, realizado in situ.								
	Dados bolardos	15.00				15.00			
							15.00	28.72	430.80
D38AR015	**M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN**								
1.020	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. Incluso p.p. de ayudas, encargado de obra, dirección y S.S.								
	Relleno sobre puntera	1.00	48.24			48.24			
							48.24	0.60	28.94

TOTAL CAPÍTULO 01 TRAMO CAMINO LAVADERO. 51,718.47

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 02 ENTRADA PARCELAS 344 Y 345

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
2.001 M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10	
					1.10	5.34	5.87

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
2.002 M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10	
					1.10	1.10	1.21

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
2.003 M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10	
					1.10	5.36	5.90

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
2.004 M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Entrada par 344 y 345	1.00	11.00		0.10	1.10	
					1.10	12.00	13.20

ND38AP012 **M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS**
2.005 M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Entrada par 344 y 345	1.00	22.00		0.35	7.70	
					7.70	5.00	38.50

D38GA115 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**
2.006 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Base firme entrada 344 y 345	1.00	22.00		0.25	5.50	
					5.50	20.52	112.86

ND38GL001 **M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**
2.007 M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

Firme entrada 344 y 345	1.00	22.00		0.20	4.40	
					4.40	78.39	344.92

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

TOTAL CAPÍTULO 02 ENTRADA PARCELAS 344 Y 345. . . . . 522.46

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 03 CURVA CAMINO CENTRAL

D01KG001 **M2 DEMOL. SOLERA HORM. 10 CM. RETRO.**
3.001 M2. Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.

Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10		
						15.10	5.34	80.63

D01YA020 **M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA**
3.002 M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10		
						15.10	1.10	16.61

D01YJ010 **M3 TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM**
3.003 M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10		
						15.10	5.36	80.94

ND01ZA550 **M3 CANON VERTIDO RCDs 12€**
3.004 M3. Canon de vertido de RCDs en vertedero con un precio de 12,00 €/m3. y p.p. de costes indirectos.

RCDs Curva camino central	1.00	151.00		0.10	15.10		
						15.10	12.00	181.20

ND38AP012 **M3 EXCAV/TPTE. TERRENO FLOJO M/MECÁNICOS**
3.005 M3. Excavación en terreno flojo por medios mecánicos en explanaciones y saneos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Curva camino central	1.00	151.00		0.35	52.85		
						52.85	5.00	264.25

D38GA115 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**
3.006 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Base firme	1.00	151.00		0.20	30.20		
						30.20	20.52	619.70

ND38GL001 **M3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20 CEM I, PAVIMENTOS Y NIVELACIONES**
3.007 M3. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en cada caso, en rampas, nivelaciones, uniones de tramos, etc. con el acabado superficial visto, con HM-20/B/20 (CEM-I 32,5) con árido procedente de cantera, te tamaño máximo 20 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción.

Firme	1.00	151.00		0.25	37.75		
						37.75	78.39	2,959.22

TOTAL CAPÍTULO 03 CURVA CAMINO CENTRAL. 4,202.55

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN SERVICIOS

ND36ZZ001	**PA REPOSICIÓN DE SERVICIOS**								
4.001	PA. Reposición de servicios (conducciones de gas, eléctricos, saneamientos, abastecimeinto, etc.), afectados durante la ejecución de la obra no contemplados en otros capítulos del presupuesto (demoliciones, etc.).								
	Servicios varios	1.00				1.00			
							1.00	3,000.00	3,000.00

TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN SERVICIOS. 3,000.00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS

ND41WW501	**PA GESTIÓN DE RESIDUOS**								
5.001	PA. Gastos derivados de la Gestión de Resíduos en la ejecución de la obra, 2% del PEM.								
	1% PEM	0.01				0.01			
							0.01	60,000.00	600.00

TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS. 600.00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD

ND41WW502 **PA CONTROL DE CALIDAD**

6.001 PA. Gastos derivados del los ensayos de control de calidad en la ejecución de la obra, 1% del PEM.

	1% PEM		0.01			0.01			
							0.01	60,000.00	600.00

TOTAL CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD. 600.00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

ND41WW500 **PA SEGURIDAD Y SALUD**

7.001 PA. Gastos derivados de la Seguridad y salud en la ejecución de la obra, 4% del PEM.

	4% PEM	0.02				0.02			
							0.02	60,000.00	1,200.00

TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD. 1,200.00

==========

VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE CAMINO RURAL EN LA LOCALIDAD DE ZUDAIRE, TÉRMINO MUNICIPAL DE AMÉSCOA BAJA (NAVARRA)

DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO AMÉSCOA BAJA**

FECHA: **Septiembre de 2023**

Prolesogal

Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69

ÍNDICE

I. MEMORIA 1

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 4

2.1. TRAMO CAMINO DEL LAVADERO 4

2.2. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344 4

2.3. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA 5

2.3.1. Ejecución de los trabajos 5

3. TRABAJOS PREVIOS 6

3.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN 6

3.2. LOCALES DE OBRA 7

4. RIESGOS ELIMINABLES 7

5. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA 8

5.1. MEDIDAS GENERALES 8

5.1.1. Medidas de carácter organizativo 8

5.1.2. Medidas de carácter dotacional 11

5.1.3. Medidas generales de carácter técnico 14

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 15

6. CONCLUSIÓN 19

II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA 1

III. PLIEGO DE CONDICIONES DEL DSS 1

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 2

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES 3

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 5

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 6

4.1. PROMOTOR 6

4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 6
4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA 6
4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 10

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA 12

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS 13

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES 14

8. LIBRO DE INCIDENCIAS 15

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES 16

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO 17

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 19

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 21

I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Vistos estos supuestos, la obra no cumple ningunos de los mismos, por lo que se redacta un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Se ha optado por la redacción de Estudio Básico de Seguridad y Salud y por ello el promotor ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

Este Estudio contiene:

- Memoria: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.
  Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

  Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

  En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- Pliego de condiciones en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Planos en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados. Estas han quedado finalmente Integradas en las generales del proyecto.

- **Presupuesto** que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

Técnicos

El técnico redactor del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud es Roberto Bezunartea Barasoain, con titulación de Ingeniero técnico industrial y máster en Prevención de Riesgos Laborales.

A fecha de redacción de este documento no se ha realizado formalmente nombramiento de los responsables de seguridad en la ejecución de las obras.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la reparación del conocido como Camino de la central, en la localidad de Zudaire, término municipal de Améscoa Baja (Navarra).

En este camino existen tres tramos diferenciados a reparar:

2.1. TRAMO CAMINO DEL LAVADERO

Es un tramo de 67 m situado junto al lavadero de la localidad. El camino presenta hundimientos del firme por asientos del terraplén, por lo que se reparará mediante la construcción de una escollera, dotándo a la vía de mayor anchura y una zona de cruce de vehículos.

Los procesos constructivos implicados son:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Preparación y puesta en obra empleado para ello parte de la superficie de la parcela 347.
- Acopio de material de escollera y elementos del trasdós en la parcela 347.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- En caso de ser necesario, se trasladará el poste eléctrico.
- Excavación del material necesario para la cimentación y colocación de la escollera. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Colocación de cimiento de escollera hormigonada según lo definido y especificado.
- Colocación de cuerpo de escollera, trasdós, geotextil y elementos de drenaje.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Hormigonado de coronación de la escollera.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Colocación de bolardos sobre dados de hormigón en el borde del camino que da al lado del terraplén.
- Terraplenado del hueco entre la escollera y el terreno de la parcela 347 para la mejora de la integración de la escollera.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la parcela 347.

2.2. ENTRADA PARCELAS 343 Y 344

Se trata de la zona de entrada a las parcelas que se encuentra deteriorada y que se pretende reparar y adecuar para una mejor entrada a las fincas.

La solución adoptada pasa por el afirmado con hormigón en masa, tanto en la zona donde actualmente tiene hormigón como donde no lo hay. En total, son aproximadamente 22 m². La zona que actualmente no está hormigonada se saneará con la retroexcavadora de forma que se excaven aproximadamente 45 cm.

Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa. Dadas las dimensiones de la actuación, no será necesarias juntas.

La ejecución de los trabajos comprende:

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Excavación de la zona de las entradas que no se encuentre hormigonada. El material será trasladado por itinerario alternativo a otra obra, restauración de espacio afectado o vertedero autorizado.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

2.3. CURVA CAMINO CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Este tramo en curva tiene un firme muy deteriorado, por lo que se debe reparar o sustituir. Este firme tiene más de 15 años de antigüedad.

Se trata de una zona de aproximadamente 150 m² por lo que en vista del estado del firme se ha optado por retirar el firme existente y colocar un pavimento nuevo. Para ello se demolerá y retirará el firme existente, excavando el firme más el espesor necesario para alcanzar los 45 cm en total. Una vez retirado el material, se aportará una capa de zahorra artificial de 25 cm (ZA 0-25) como base, sobre la que posteriormente se aportarán otros 20 cm de hormigón en masa.

Se colocarán juntas cada 5 m y en las uniones con el firme en buen estado.

2.3.1. Ejecución de los trabajos

- Señalización y acotado de la obra mediante señales, marcas y/o balizamiento.
- Demolición del firme actual y retirada de RCDs. El material será trasladado por itinerario alternativo a planta de tratamiento de RCDs o entregado a gestor.
- Aporte, extendido y compactación de capa de base de zahorra artificial.
- Colocación de firme de hormigón de 20 cm y juntas cada 5 m.
- Retirada de elementos de obra y limpieza de la zona.

3. TRABAJOS PREVIOS

3.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN

La consideración del vallado y señalización de la obra se realiza considerando que existen dos zonas diferenciadas en cuanto al riesgo por presencia y posibilidad de acceso de terceros:

Entorno del campo de fútbol. Es la que presenta más riesgo dada la evidente presencia de personas asociadas a esta infraestructura deportiva y por la existencia de distintas vías de circulación dando servicio a esta y a otras zonas.

Entorno agrícola. Zona accesible desde la carretera o desde la propia parcela agrícola (normalmente de cereal en secano), con un nivel de riesgo sensiblemente inferior por la no presencia habitual de personas.

En el entorno de la zona del campo de fútbol se ha previsto la colocación de cerramiento y señalización general de obra en la totalidad del perímetro ocupado, tanto por la propia excavación de la zanja como por el uso de superficies auxiliares para la implantación en obra.

Los cerramientos deberán ser a base de valla metálica con apoyos de hormigón suficientemente anclados al terreno.

En el entorno agrícola se realiza una ocupación que comienza con la formación de caballones externos de tierra vegetal decapada que delimitan la superficie de ocupación limitando además la posibilidad de acceso.

Se considera suficiente el uso de cerramiento plástico de obra y colocación de señalización perimetral salvo en el límite con la carretera que quedará cerrado con valla metálica tanto en el límite con esta como en los primeros diez metros de desarrollo de la zanja.

Este cerramiento será móvil en la parte que lo precisa para el acceso de vehículos de obra.

En cualquier caso, la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

La señalización se mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio de EPIs" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

3.2. LOCALES DE OBRA

En el entorno del campo de fútbol se ha definido una superficie para implantación en obra de las casetas necesarias y del almacenamiento temporal de productos.

En esta zona se contará con:

Vestuarios prefabricados: Sus características y equipamiento se describen en apartados posteriores.

Retretes químicos: Situados junto con los locales de obra (vestuarios y oficinas), se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de deshechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, con distinción por sexos. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por empresa especialista.

Comedor: A implantar en la propia obra salvo que la contrata demuestre la puesta a disposición para los trabajadores de un emplazamiento exterior.

Oficina de Obra prefabricada: Situada en las inmediaciones del acceso y con posible desplazamiento para ajustarse al desarrollo en fases de la obra. Se realizará mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

4. RIESGOS ELIMINABLES

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riegos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

5.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesariasuna serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarseinequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estasmedidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad ysalud de la obra.

5.1.1. Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores, etc.). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

Control de la Subcontratación.

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:

Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que se recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.

Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.

Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.

Los representantes legales de cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.

Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

5.1.2. Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos reconocimientos médicos del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo.

En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el o los botiquines.

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además enmarcarse en una superficie de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo,

resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante, lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones este tipo de obras suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración. En estos casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar, los riesgos serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios.

Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

En cuanto a la instalación eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se corresponde con la necesidad de designar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las siguientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano, ...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se deberán señalizar advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instalación eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido, debemos tener en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos

(empleo de herramientas alimentadas mediante batería, etc.), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) deberán disponer de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

5.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de polietileno de alta densidad, tendrán una altura mínima de 100 cm, incorporarán una banda reflectante y serán de colores amarillos o naranjas luminosos, manteniéndose en correcto estado de conservación y no debiendo presentar elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del

diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Antes del inicio de los trabajos, el contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

Cada maquinista contará con autorización expresa para el manejo de la máquina que se trate.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las que el conductor no tenga buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia de personas y de obstáculos en su trayectoria.

Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Manipulación de cargas.

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.

Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

6. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

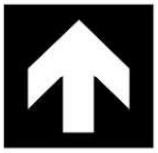
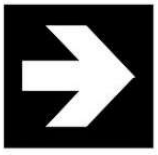
Cartelería. De obligación.

© WWW.CONJTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general (puede acompañarse de señales adicionales)	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. Protección incendios.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

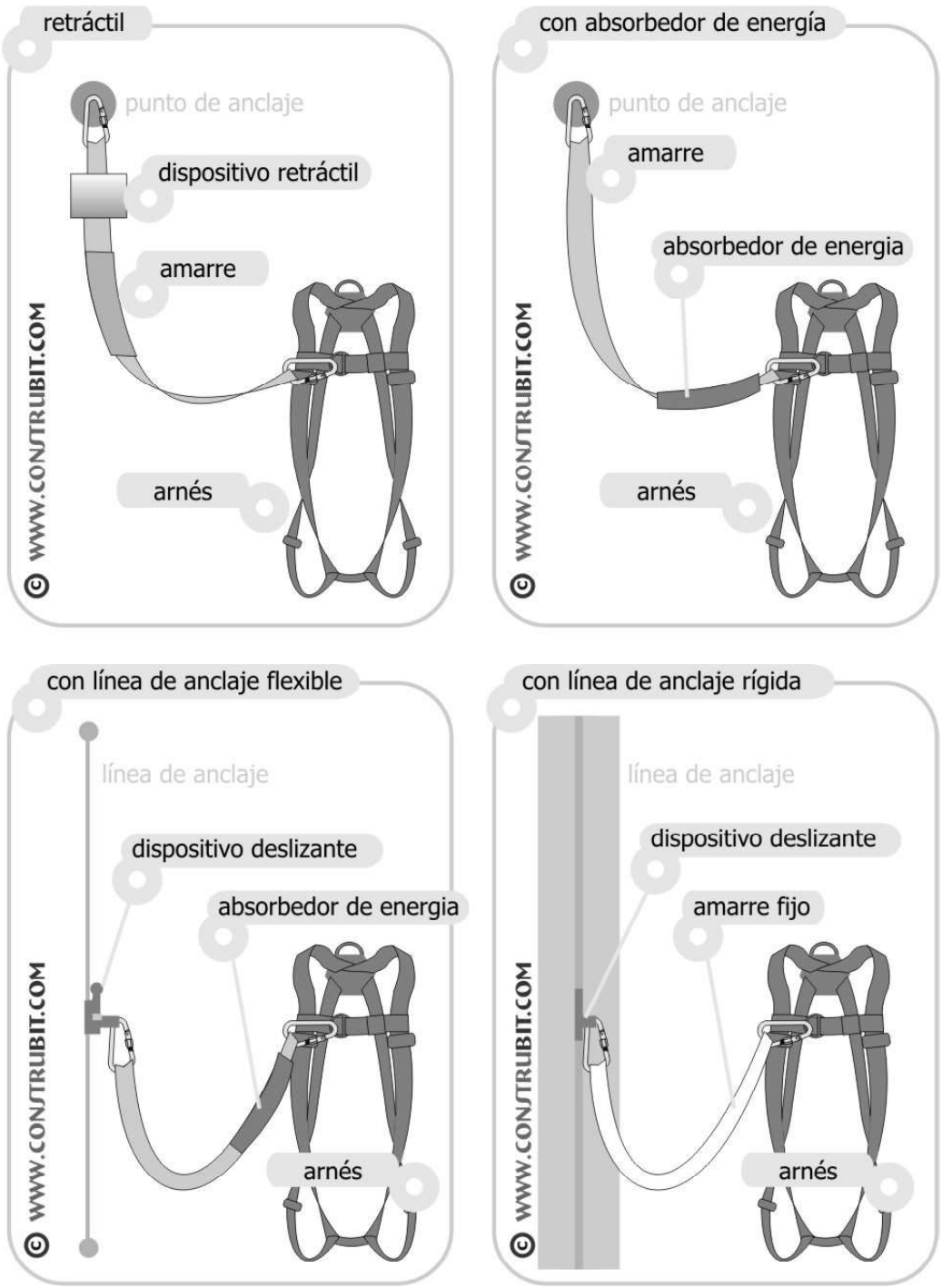
significado	colores	señal
Manguera de incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
Escalera de mano	símbolo: blanco contraste: rojo	
Extintor	símbolo: blanco contraste: rojo	
Teléfono par ala lucha contra incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	

Cartelería. De prohibición.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

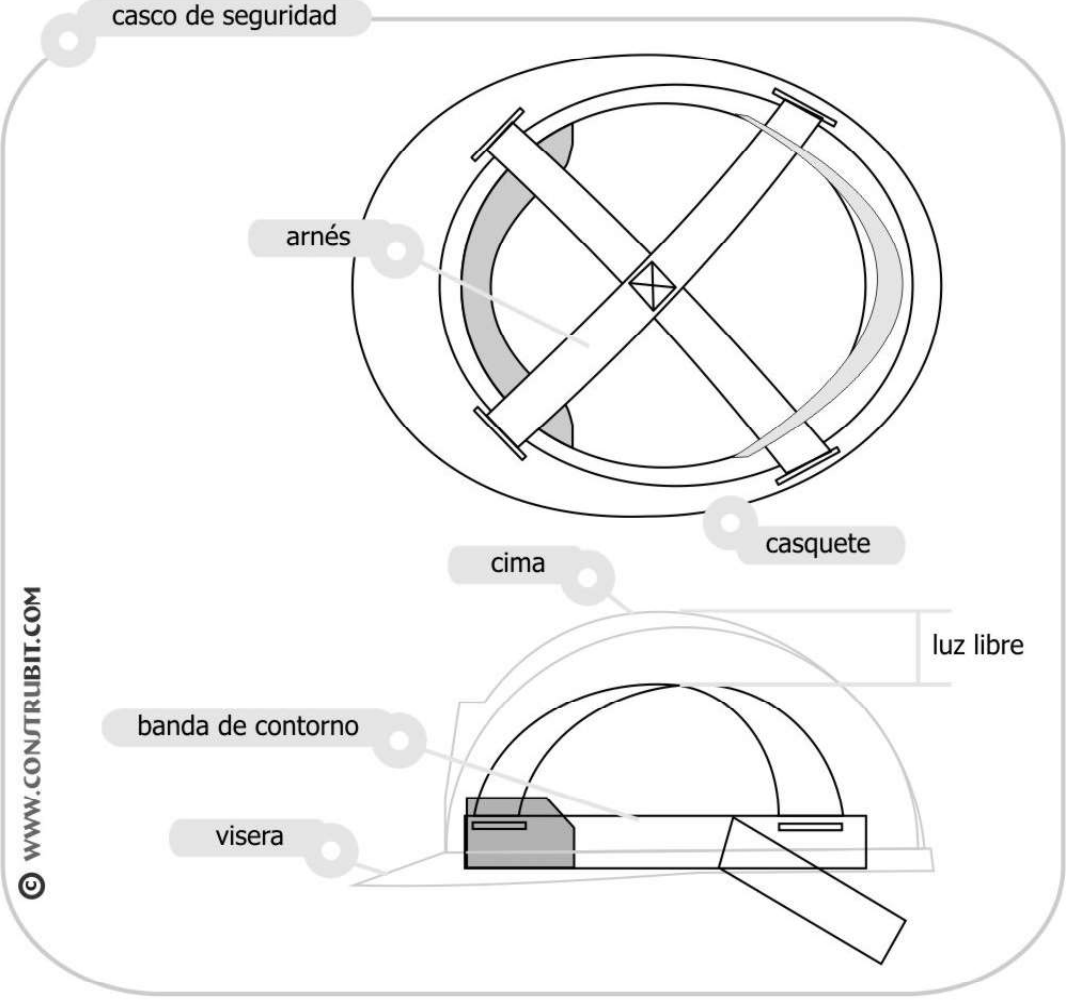
significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.

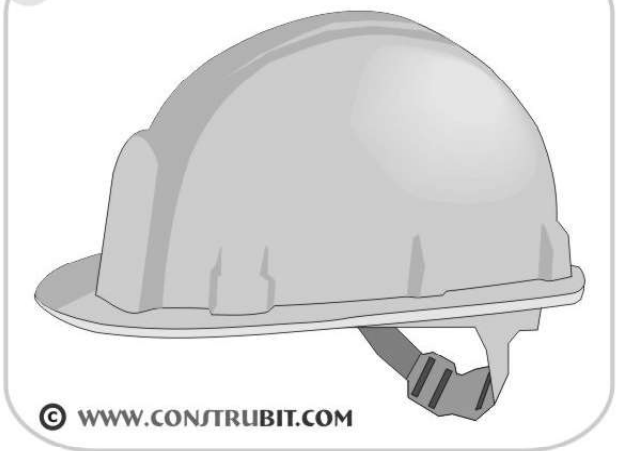


Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad

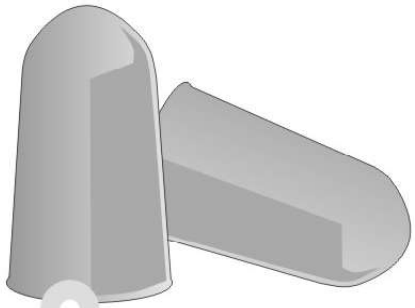


casco de seguridad



Protecciones Individuales. Auditivos.

tapones de espuma



© WWW.CONSTRUBIT.COM

tapones de espuma con arco



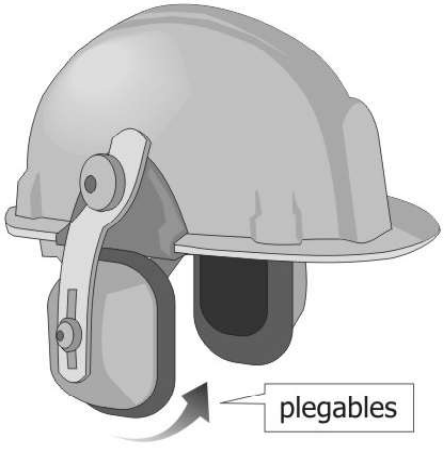
© WWW.CONSTRUBIT.COM

orejeras



© WWW.CONSTRUBIT.COM

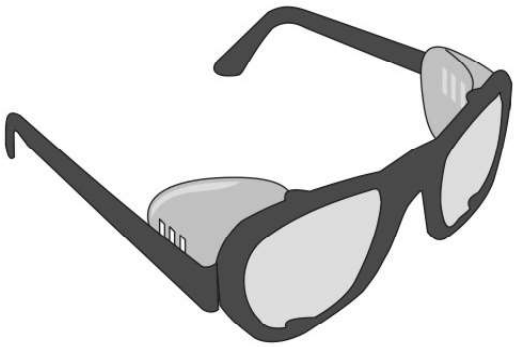
coquillas sobre casco



© WWW.CONSTRUBIT.COM

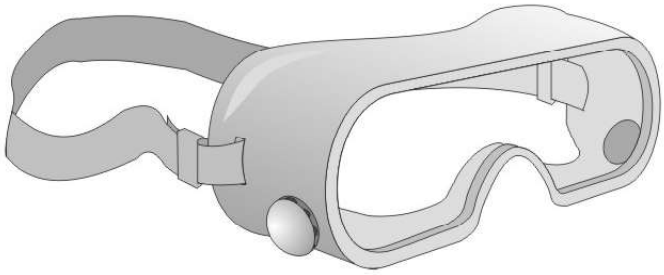
Protecciones Individuales. Gafas.

montura universal



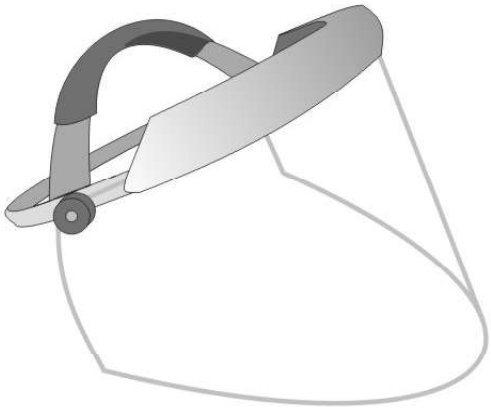
© WWW.CONSTRUBIT.COM

integral



© WWW.CONSTRUBIT.COM

pantalla facial



© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Vías respiratorias.



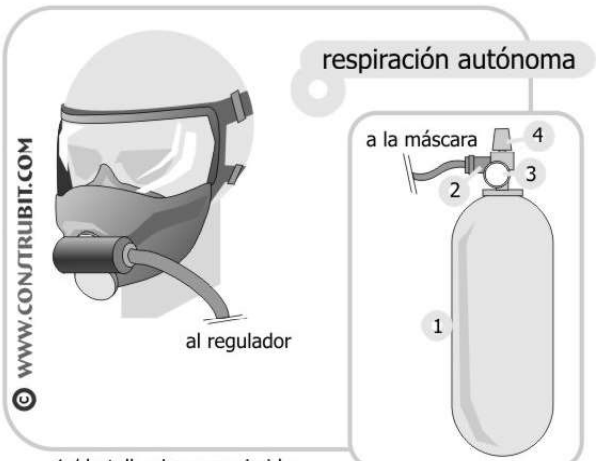








1 / cinturón
2 / unidad filtrante
3 / ventilador
4 / baterías



1 / botella aire comprimido
2 / regulador
3 / manómetro
4 / grifo

Protecciones Individuales. Ropa Reflectante.

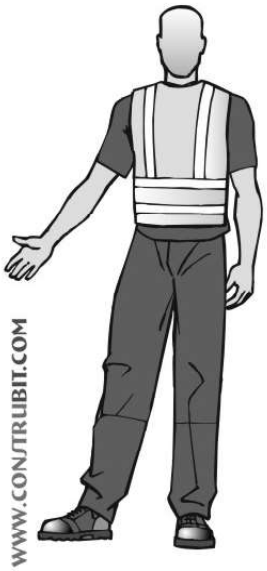
parca



chubasquero



peto



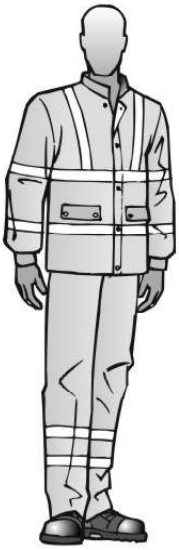
chaleco



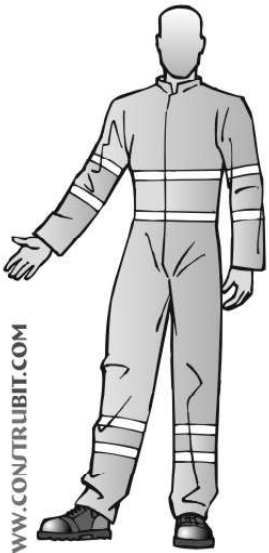
conjunto lluvia



conjunto



mono

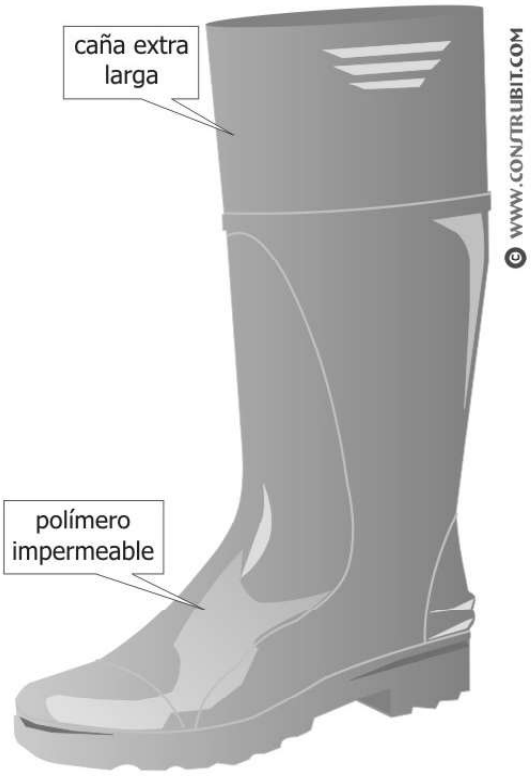


pantalón con peto

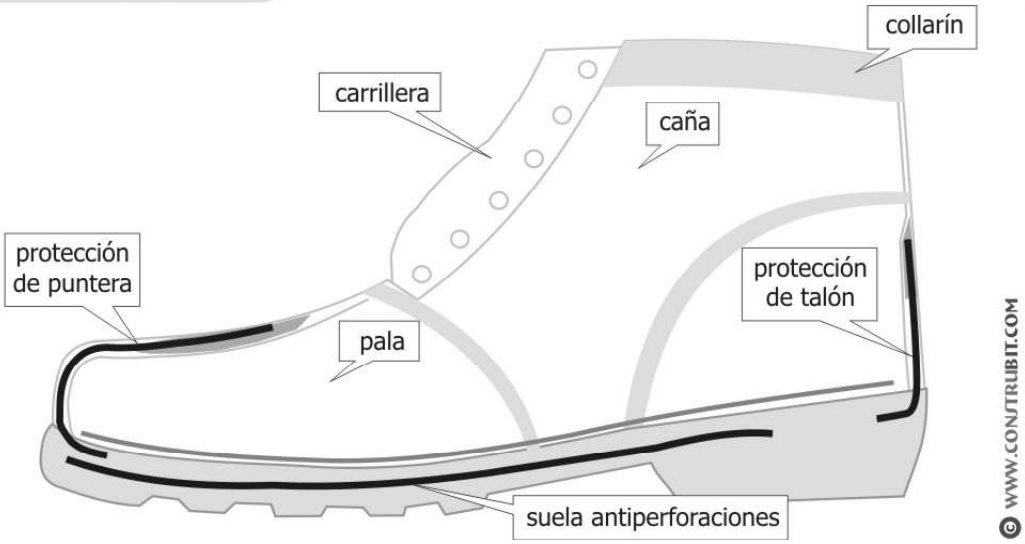


Protecciones Individuales. Calzado.

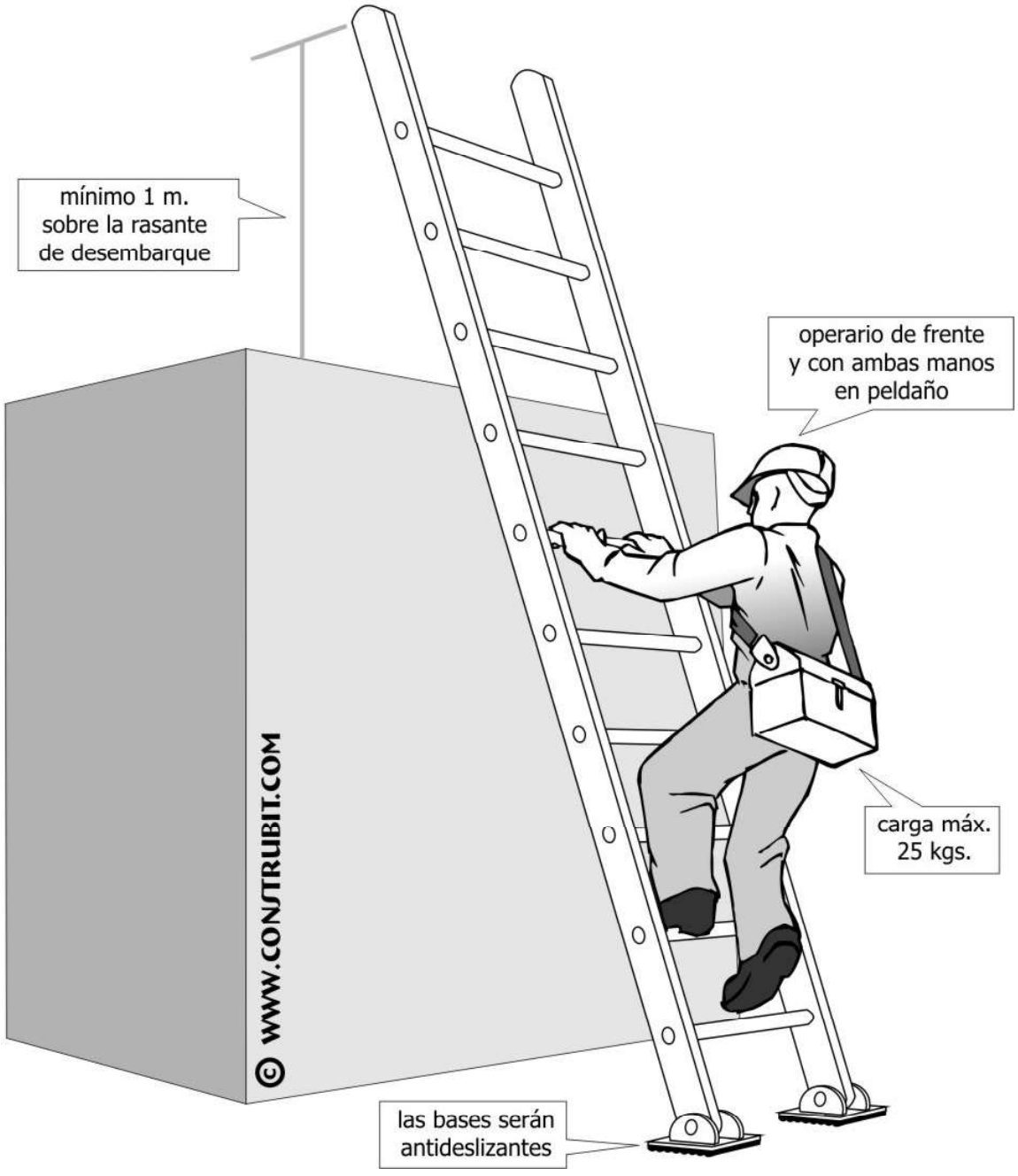
bota de agua



calzado de seguridad



Escaleras. Medidas de seguridad.



Instalación eléctrica. Esquema del circuito de puesta a tierra.

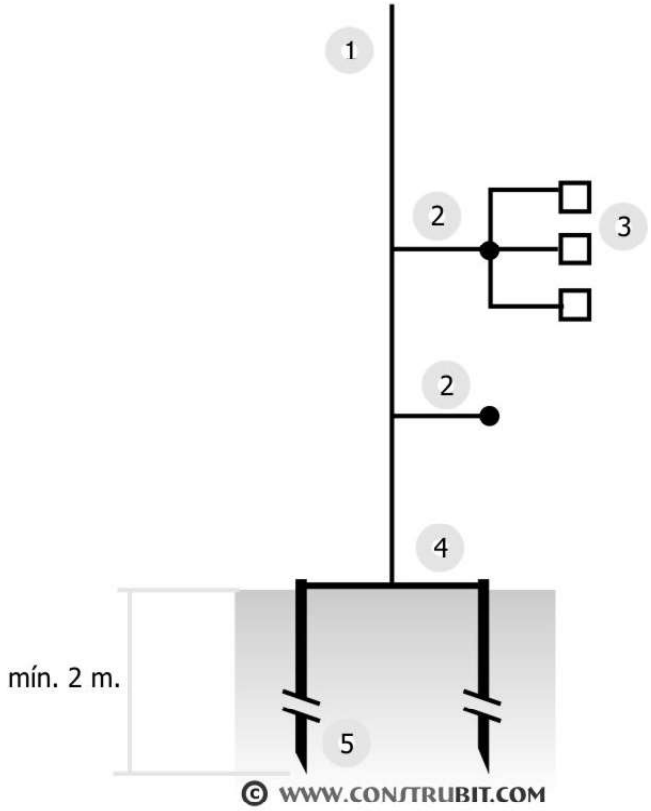
1 línea pral. de tierra
(Ø ≥16 mm. de cobre)

2 derivación de la línea
pral. de tierra

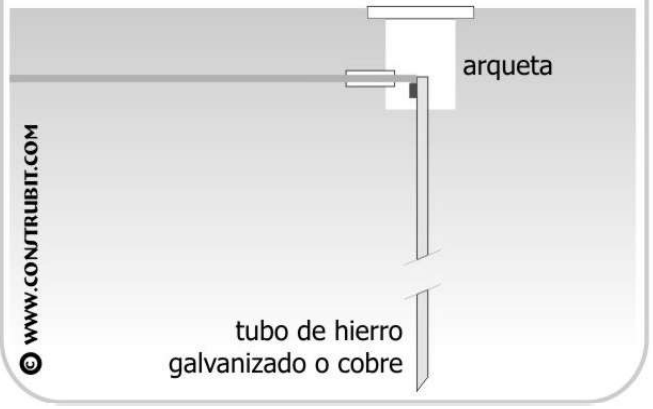
3 masas

4 línea de enlace con tierra
(Ø ≥35 mm. de cobre)

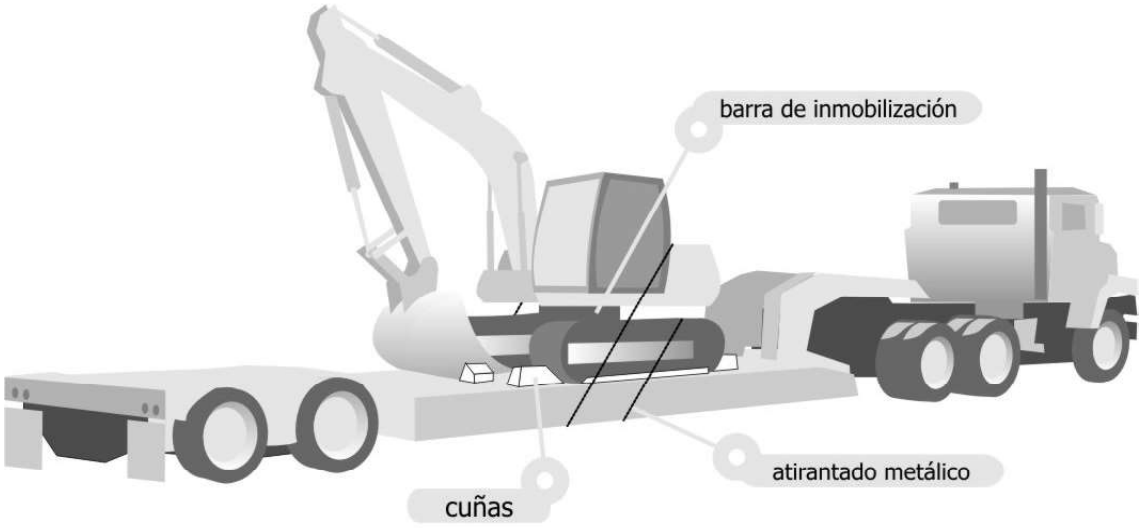
5 picas de tierra
cobre Ø ≥ 14 mm.
acero G Ø ≥ 25 mm.

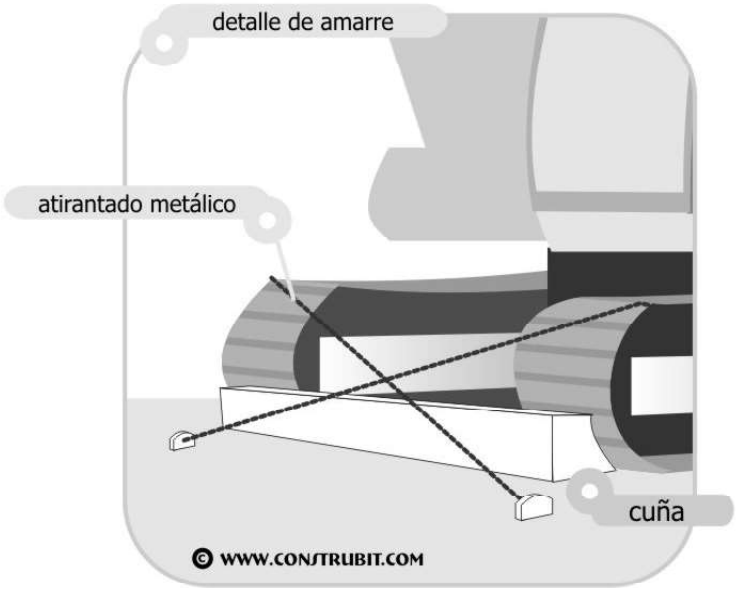


detalle de la arqueta



Movimiento de tierras. Transporte de maquinaria.





Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio de guantes y calzado de seguridad



elevación de cargas

Posición correcta de piernas y espalda.





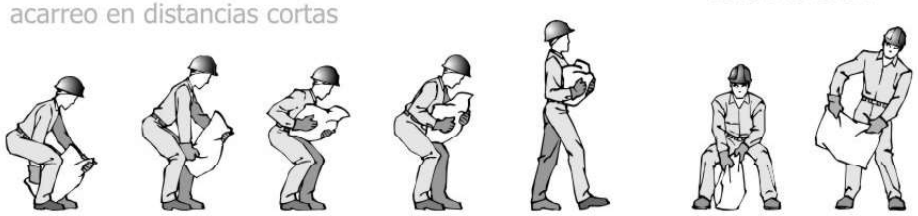
Peligro de lesión

© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de sacos

acarreo en distancias cortas

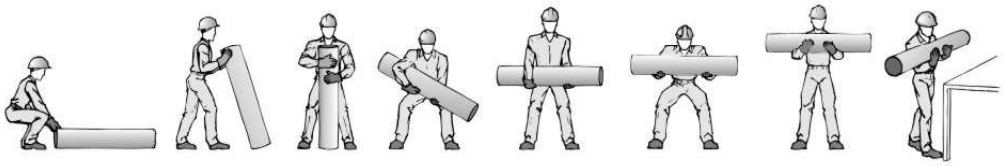
desde el suelo



inicio 1 2 3 4 1 2

© WWW.CONSTRUBIT.COM

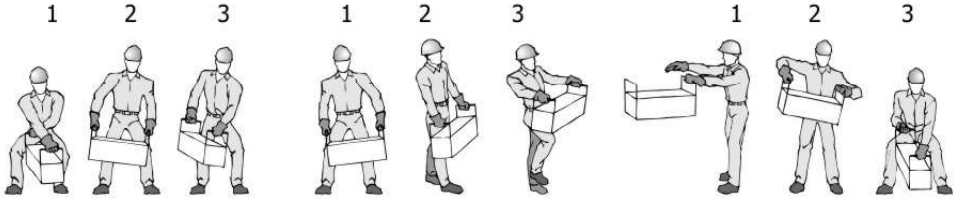
movimiento de tubos



inicio 1 2 3 4 5 6 7

© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de cajas con asas



1 2 3 — desde el suelo

1 2 3 — subir a banco o vehículo

1 2 3 — bajar del banco o vehículo

© WWW.CONSTRUBIT.COM

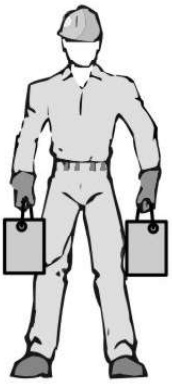
Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio de guantes y calzado de seguridad



materiales en ambas manos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



repartir equilibradamente

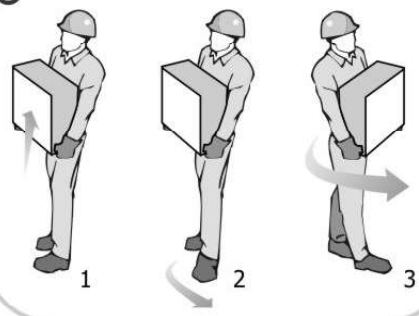
giros al levantar pesos

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Atención

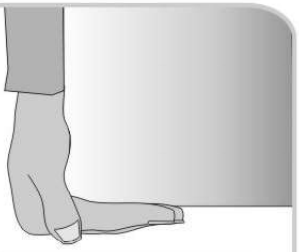
Evitar movimientos de rotación del tronco en exclusiva

1- Completar los movimientos para levartar la carga
2- Girar el pie en dirección al sentido del giro
3- Completar el giro con todo el cuerpo



posición de manos y brazos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



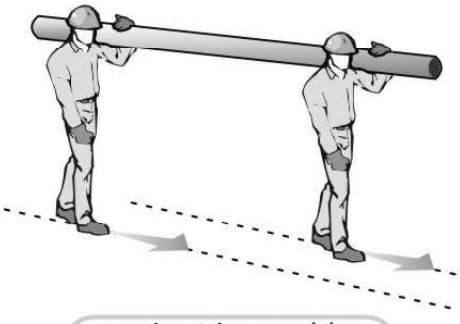
asir con todas las falanges



incorrecta

correcta

transporte de tubos



seguir caminos paralelos

© WWW.CONSTRUBIT.COM

III. PLIEGO DE CONDICIONES DEL DSS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31 01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 0708-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que, junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas.

Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciones requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.1. PROMOTOR

Corresponde a POSUSA la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista 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 puedan acceder a la obra.

4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997.

Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra.

Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a) De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b) De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del

contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d) Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e) Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las

actividades a ejecutar en la obra.

f) El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto

estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

g) En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h) En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y, además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i) El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j) En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas, etc.) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k) El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos

de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l) En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m) El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n) El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o) El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

p) El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q) Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado. El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

Se considera que será obligatoria la presencia de recursos preventivos en aquellas fases de obra en las que se requiere que algún trabajador acceda al fondo de la zanja.

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

- Parte de accidente/incidente y sus causas.
- Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional del accidentado.
- Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
- Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
- Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
- Acciones preventivas.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.

Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

El Coordinador en materia de seguridad y salud.

La Dirección Facultativa.

Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.

Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.

Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.

El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de máquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldócer, Motoniveladora, Traílla,

Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.

2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.

3. Servofrenos y frenos de mano.

4. Cabina antivuelco ROPS.

5. Retrovisores de cada lado.

Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.

2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.

5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.

6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.

7. Irán equipadas con extintor.

8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.

10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.

11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.

12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.

13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

14. Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.

15. Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.

16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.

17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.

18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante. Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí. El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE “C”, TIPO “2A”

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.

Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

CHALECO REFLECTANTE

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “velcro”.

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros antiimpacto. Con marca CE, según normas EPI.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

GUANTES DE CUERO FLOR

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

No son EPI´s según el RD773/97.

BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

PROTECCIONES AUDITIVAS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”

Casco de seguridad clase “N”, no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

VALLAS AUTÓNOMAS

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranjas luminosos, manteniéndose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE OBRA

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que prevé la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

Cuadros eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Cables y empalmes:

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tomas de corriente:

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Tomas de tierra:

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

Lámparas eléctricas portátiles:

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Maquinas eléctricas:

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Elementos eléctricos:

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

EXTINTORES

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones

específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

MEDIDORES PORTÁTILES DE GASES

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 , CH4 y H2S.

SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

PROTECCIÓN DE EXCAVACIONES

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

PROTECCIÓN Y CUBRICIÓN DE HUECOS

En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

PROTECCIÓN DE ZONAS ELEVADAS

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además, estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

ESCALERAS DE MANO:

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

BARANDILLAS DE PROTECCIÓN:

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

LÍNEAS DE VIDA:

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además, se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICIÓN DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

AFECCIONES A VIALES

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada.

Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

GÁLIBOS:

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales