DONOSTIAKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO DE HIRUTXULO DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

MEMORIA

AntziolA
PROYECTOS Y OBRAS, S.L.

C/ Arrasate, 1-4° izda.
20005 San Sebastián

NOVIEMBRE 2024

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

Proyecto: **PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

Promotor: **DONOSTIAKO UDALA**
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

Autor: **ANTZIOLA PROYECTOS Y OBRAS, S.L.**

Noviembre de 2024

ÍNDICE

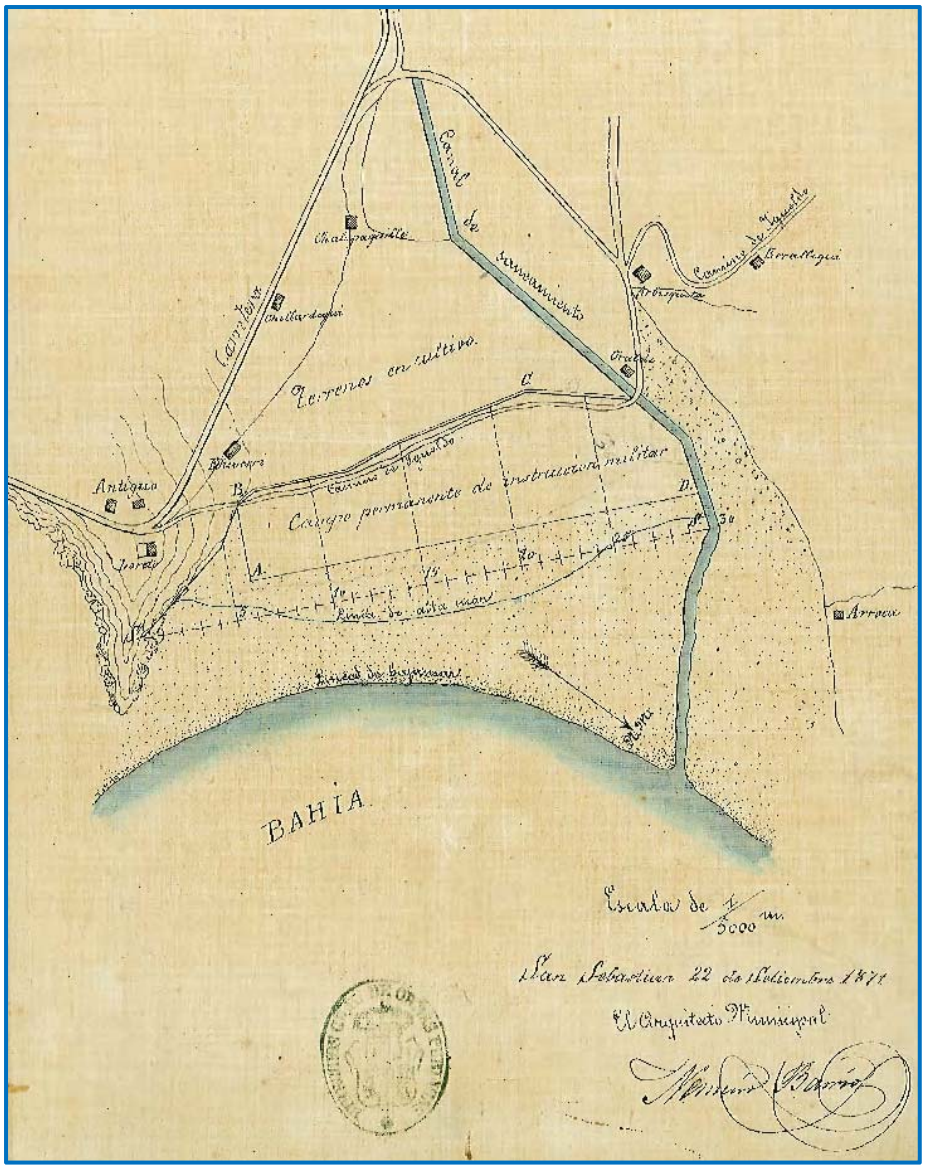
1.- ANTECEDENTES Y PRINCIPALES ACTUACIONES EJECUTADAS EN LA ZONA---------- - 3 -
2.- ZONA DE ACTUACIÓN ---------- - 8 -
3.- SITUACIÓN ACTUAL DEL MURO Y ESCALERAS---------- - 9 -
4.- OBJETO---------- 12 -
5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO ---------- 13 -
6.- CONSIDERACIONES TÉCNICAS---------- 14 -
7.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO---------- 17 -
7.1.- RECONSTRUCCIÓN MURO ---------- 17 -
7.2.- RECONSTRUCCIÓN DE LA ESCALERA---------- 21 -
8.- PRESUPUESTO ---------- 25 -
9.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS---------- 26 -
10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO ---------- 27 -
11.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES GENERALES DE CARÁCTER LEGAL O REGLAMENTARIO ---------- 28 -

1.- ANTECEDENTES Y PRINCIPALES ACTUACIONES EJECUTADAS EN LA ZONA

Consultado el "Archivo Histórico Municipal" así como el documento de la "Sociedad de Ciencias ARANZADI" redactado en 2006 y denominado "Origen de las piedras molestas y propuesta de restauración natural de la playa de Ondarreta" se enumeran cronológicamente las principales actuaciones de obras ejecutadas en la zona del presente proyecto:

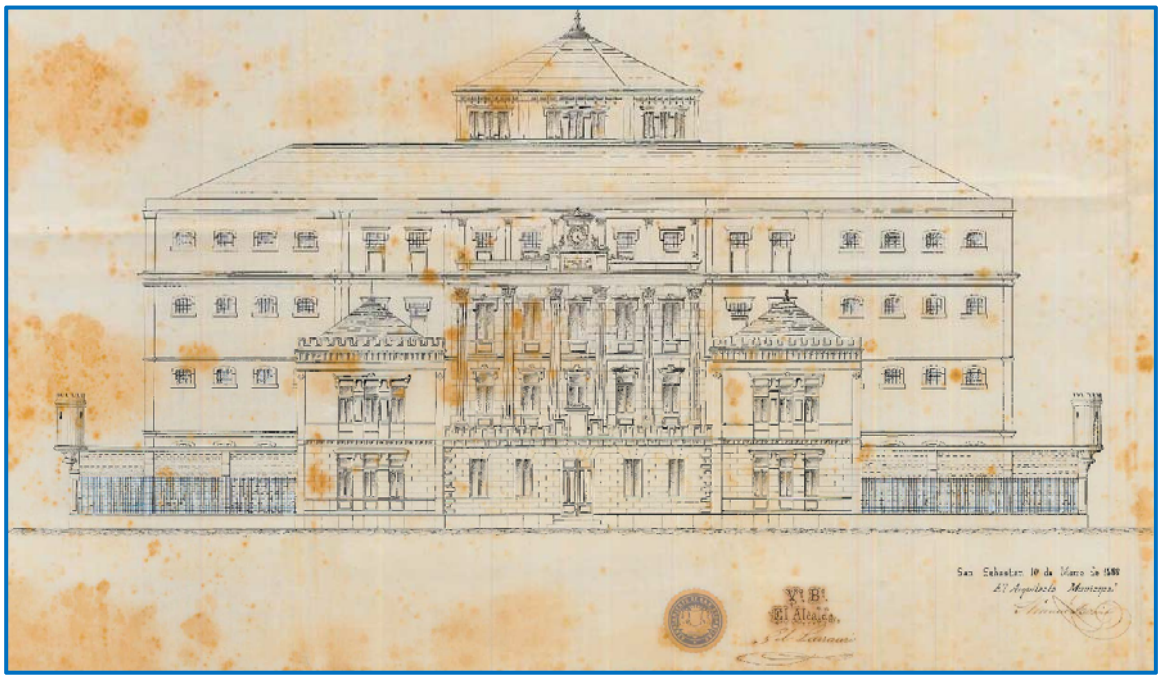
- **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL CAMPO DE MANIOBRAS DE ONDARRETA (1873)** redactado por el arquitecto municipal D. Nemesio Barrio.

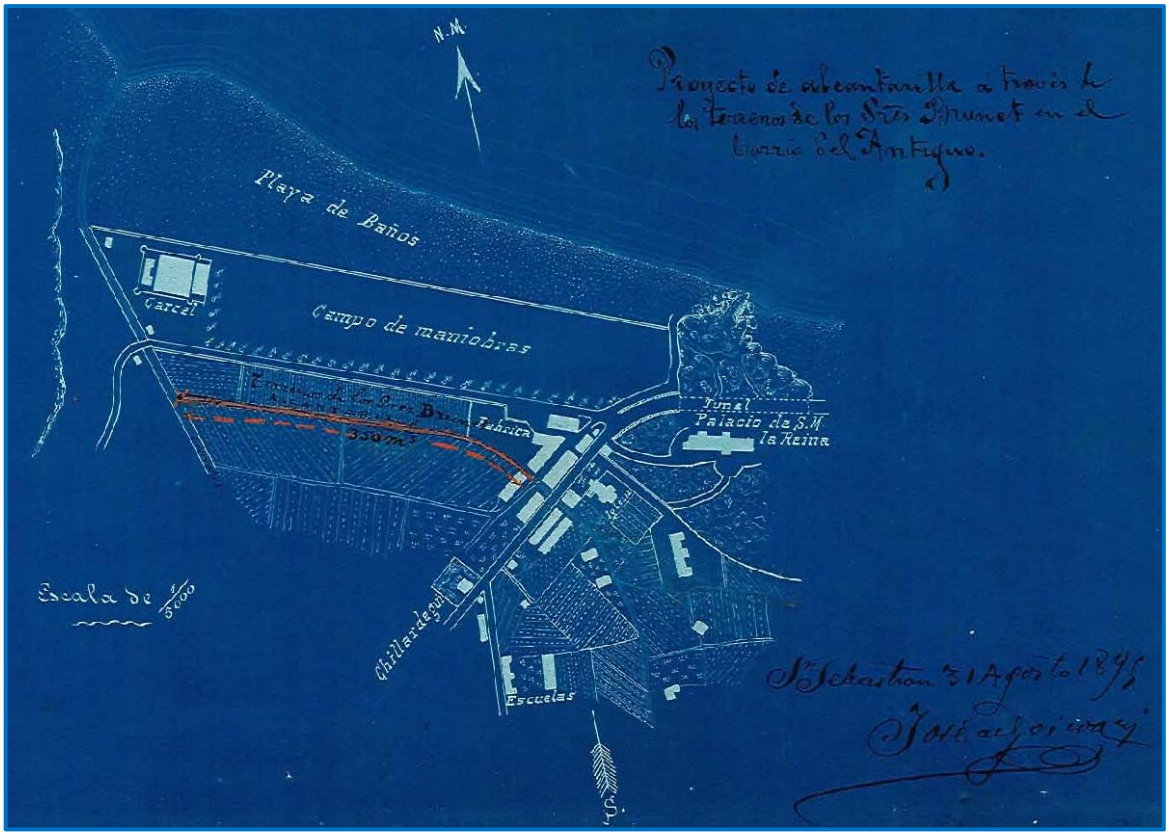
  Las obras consistieron en la construcción de un muro de contención en fábrica de piedra delimitando, hacia el mar, la superficie del campo de maniobras que fue explanado con aporte de arena, tierra y cascotes (cota+5,5/+6) y se extendía por los actuales jardines y gran parte de la playa de Ondarreta con una superficie aproximada de 1,60 Ha.



- **<u>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CÁRCEL DE ONDARRETA (1888/1890).</u>**

  Se ejecutó en el borde occidental del campo de maniobras junto a la desembocadura de la regata del Gorga (Konporta)



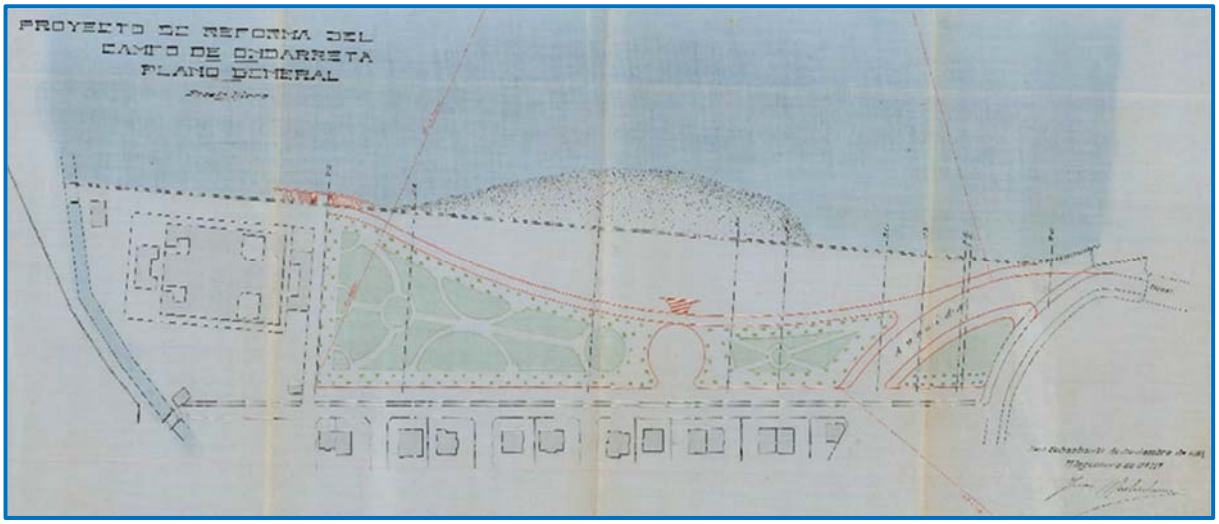


- **<u>PROYECTO DE REFORMA DE LA PLAYA DE ONDARRETA</u>:**

  Ejecutado entre los años 1925 a 1927 del siglo pasado, según el proyecto redactado en 1924 por el Ingeniero de Caminos de Obras Municipales D. Juan Machinbarrena.

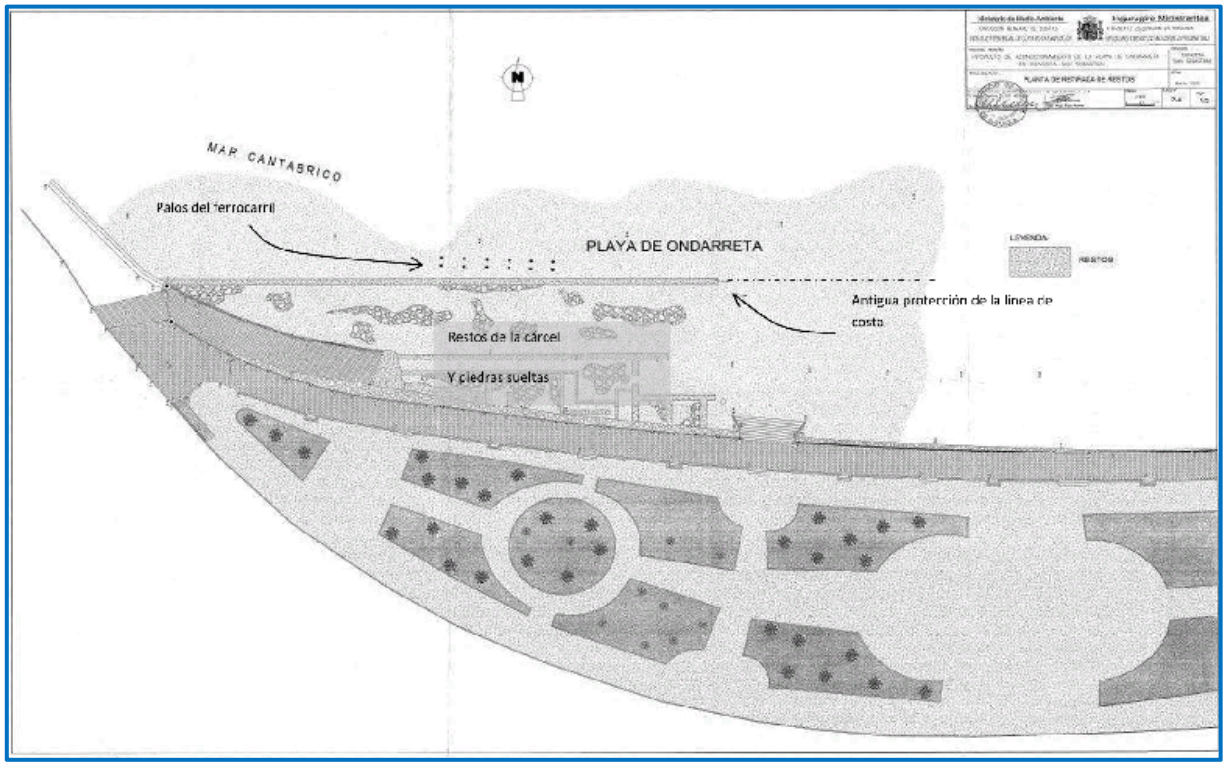
  Este proyecto consistía en el derribo del muro existente del campo de maniobras que partiendo de la cárcel correccional terminaba en la denominada punta del loro, la construcción de otro muro de baja altura retranqueado respecto al existente con forma en planta de concha y emplazado donde llegan las mareas vivas, ejecución de jardines en el antiguo campo de maniobras y finalmente el desvío de la carretera general para unirla con la avenida de Eustasio Amilibia (posteriormente avenida de Zumalacárregui).

  El objetivo principal de este proyecto era ampliar las superficies de playa de la ciudad, ya que con el aumento de concurrencia de veraneantes la playa de La Concha se quedaba pequeña.



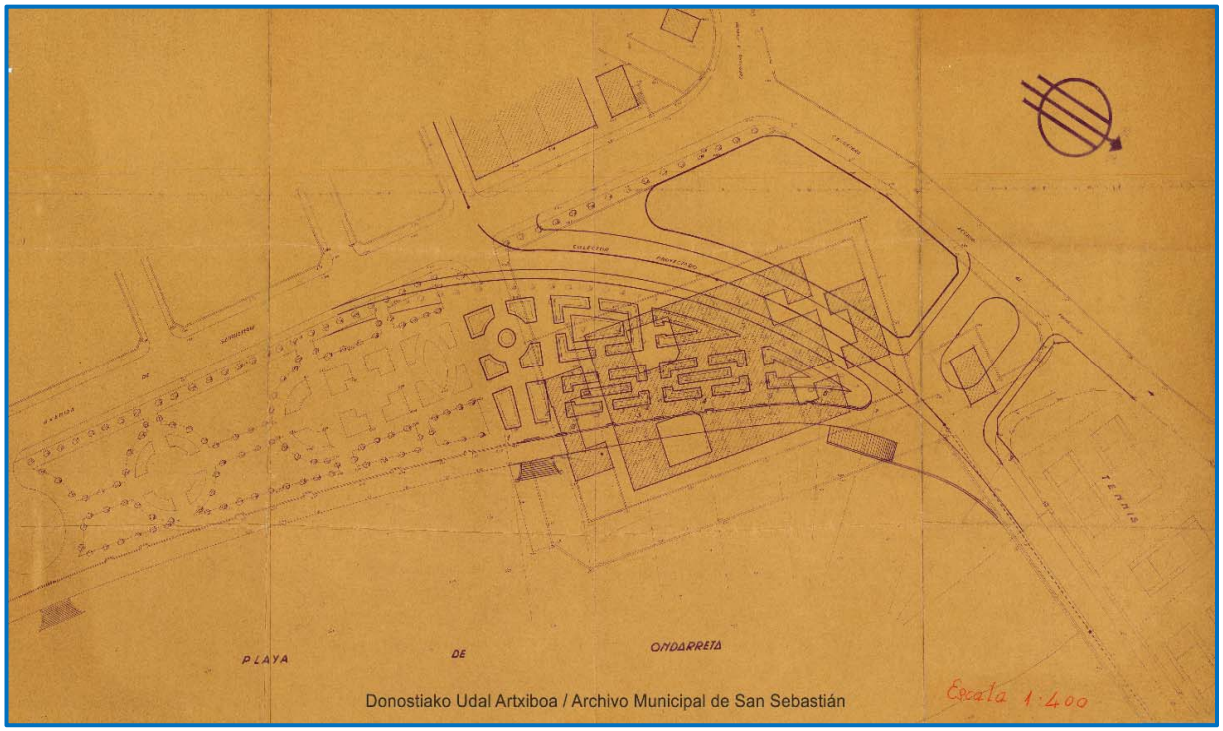
- **PROYECTO DE DERRIBO DE LA CÁRCEL DE ONDARRETA (1948-1949).**

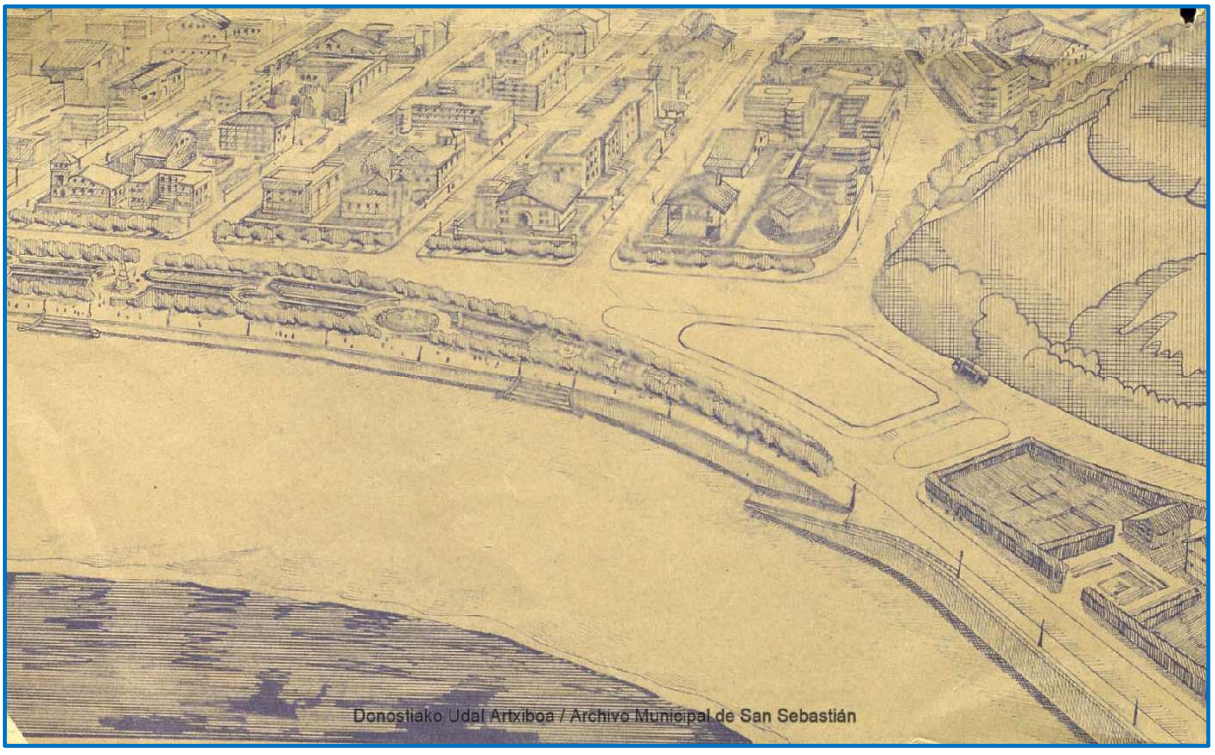
  En las láminas siguientes se observan cómo se encontraban los cimientos de la cárcel tras su demolición hasta su retirada por La Dirección General de Costas en el año 2005.



- **<u>PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA PLAYA DE ONDARRETA Y URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA ANTIGUA CÁRCEL EJECUTADO EL AÑO 1947</u>**, según el proyecto redactado por el Ingeniero de Caminos de Obras Municipales D. José Zuazola.

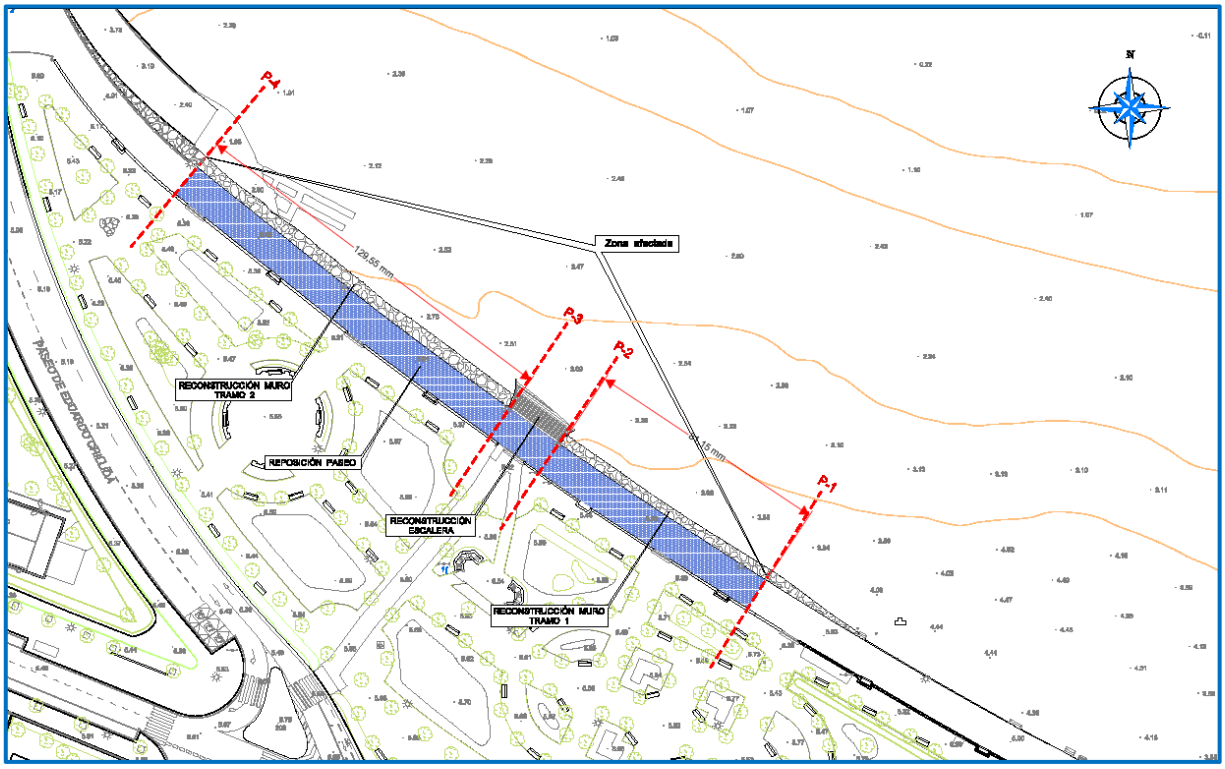
  Con este proyecto, una vez demolida la cárcel, se culminaba el muro y el paseo hasta la actual rampa de bajada, donde comenzaba el muro del paseo del tenis





2.- ZONA DE ACTUACIÓN

La zona de actuación de este proyecto, se extiende en el paseo de Hirutxulo desde las escaleras de acceso a la playa cuarenta metros hacía su lado oriental y sesenta y cinco metros en dirección occidental, comprendiendo además la restitución completa de las escaleras.



3.- SITUACIÓN ACTUAL DEL MURO Y ESCALERAS

Con objeto de solucionar el problema del afloramiento de piedras en época estival en la playa de Ondarreta, se han realizado en la misma una serie de actuaciones entre las que destacan:

- La erosión acelerada del dique semisumergido o "El Pasillo", construido en 1821 entre el extremo más oriental de Ondarreta y la isla de Santa Clara, tras la apertura de una zanja para llevar canalizaciones a la isla. (2000/2001)
- La retirada de las antiguas cimentaciones de la cárcel de Ondarreta (2005)
- La demolición de lo que quedaba del alzado y las cimentaciones del antiguo muro del campo de maniobras (2005)
- Los movimientos estacionales de arena desde la parte superior a la inferior de la playa mediante maquinaria, con objeto de tapar las piedras (2012-2015)

Al parecer, debido a esas actuaciones y a los fuertes temporales extraordinarios acontecidos en el periodo de tiempo de estos últimos veinte años, sin descartar otros posibles motivos, el muro del paseo en la parte más occidental de la playa hasta la rampa de bajada, el más tarde construido en el tiempo de la totalidad del paseo, ha sufrido un deterioro acelerado. Deteriodo que no se había producido en el periodo de tiempo, mayor de cincuenta años, desde su construcción hasta principios del siglo actual (1947/2000).

El estado actual del paseo en la zona de intervención tiene tres zonas diferenciadas:

- **Zona lado oriental de la escalera (P1/P2):**

  En esa zona el muro de costa alcanzó el año pasado un estado de ruina total, siendo sustituido, en el mismo año, por una escollera de piedra suelta. Actualmente el paseo peatonal superior se encuentra en una situación insegura de voladizo, ya que su losa estructural se encuentra únicamente apoyada en el relleno de la parte hacía tierra del mismo y volada en el lado del mar, sin tener un apoyo constante en la escollera.

- **Zona lado occidental de la escalera (P3/P4):**

El muro de costa todavía se encuentra presente en esta zona, aunque su estado es precario. Dispone de un recalce aproximado de metro y medio de ancho, formado por escollera en base y hormigón en su parte superior, aunque su alineación longitudinal no es constante dando una apariencia de provisionalidad. La mampostería de la cara del mar ha sido reparada en diversas ocasiones para reponer los mampuestos eliminados por la fuerza del mar y rejunteada, con diferentes tipos de morteros, para impedir la entrada y salida de agua, con el consiguiente arrastre de las arenas del trasdós del muro. Además, por los sondeos y las inspecciones realizadas por los servicios técnicos del Ayuntamiento se considera que en este tramo del paseo, gran parte del relleno del trasdós del muro se encuentra vacío.

- **Zona de Escaleras (P2/P3)**

La zona de las escaleras, en su parte superior, se encuentra totalmente degrada con peldaños erosionados y mampuestos laterales ornamentales desaparecidos. En su parte inferior aparece una meseta de hormigón emplazada alrededor de la cota +2,50, desde la cual, en caso de disminución del nivel de arena, no es posible acceder a la playa, al tener en diversas circunstancias un salto superior al metro y medio de altura, encontrándose además, la cimentación de esta meseta, socavada por las aguas de las pleamares.

Por otra parte, las escaleras al superar el número máximo de peldaños sin meseta, más de doce, no cumple con la normativa vigente en materia de accesibilidad.

4.- OBJETO

El **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS URBANOS** del **AYUNTAMIENTO DE DONOSTIA - SAN SEBASTIÁN**, con objeto acometer las obras de reconstrucción de acera y muro de contención en un tramo del Paseo Hirutxulo en la playa de Ondarreta, ha encargado a **ANTZIOLA PROYECTOS Y OBRAS, S.L.** la redacción del correspondiente Proyecto de Construcción.

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la reconstrucción de los dos tramos de muro señalados en los apartados anteriores así como en la reconstrucción de las escaleras de bajada a la playa, situada entre ambos tramos. Estas nuevas escaleras sustituirán a las existentes, ya que estas últimas actualmente se encuentran en mal estado y no cumplen con la normativa de accesibilidad vigente.

6.- CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

- **MÍNIMO TIEMPO DE EJECUCIÓN. EMPLEO DE MAQUINARIA CONVENCIONAL**

  Se ha seleccionado un diseño técnico que acorte lo más posible el tiempo de ejecución, limitado por los periodos entre las temporadas de playa y los temporades de otoño e invierno, de manera que facilite el empleo de maquinaria convencional de la construcción, como camiones de carretera, palas cargadoras, retroexcavadoras, etc. Para ello se han descartado las soluciones técnicamente más sofisticadas, como prodrían ser las pantallas ancladas de hormigón armado o de micropilotes hasta la roca, que requerirían de una maquinaria más especializada y a veces, no disponible en el tiempo.

  Además, el uso de este tipo de maquinaria convencional facilita su retirada de la zona de influencia de la marea, en los espacios de tiempo en los que parte de la obra se encuentra en zona inundable.

- **SENCILLEZ DE EJECUCIÓN DE LOS PRINCIPALES TAJOS DE OBRA DEL PROYECTO**

  Con objeto, por una parte de acortar los tiempos de ejecución y por otra de disponer de la suficiente flexibilidad para sacar la maquinaria de los tajos en los periodos de pleamar, la ejecución de las principales unidades se ha previsto que sean de la mayor sencillez posible, minimizando el empleo de mano de obra y aumentando el uso de maquinaria.

- **UTILIZACIÓN DE TABLESTACAS METÁLICAS**

  Para evitar el sifonamiento en las excavaciones de las zanjas de las cimentaciones, aunque se ejecuten en bajamar, se ha considerado la utilización de tablestacas metálicas de seis metros de longitud, estas tablestacas se dispondrán en dos líneas paralelas a los bordes de la zapata. La línea de tablestacas del lado de la playa será definitiva quedando perdida en el terreno y la del lado de tierra se recuperará para su reutilización.

  La longitud de las tablestacas proyectadas viene limitada por la maquinaria a utilizar, se ha limitado a seis metros para poder hincarse en la arena mediante retroexcavadoras con suplemento de equipo de vibración. En caso de utilizar tablestacas de mayor longitud sería imprescindible emplear maquinaria más pesada, del tipo grúa con mayor coste, con la problemática añadida de una mayor dificultad para sacarla de la playa en las pleamares o en su defecto de roturas en los jardines y urbanización, si se emplazara en ellos.

  La idoneidad de la selección de esta longitud para evitar el sifonamiento ha sido validada por casa especializada, a la que se le ha suministrado el informe geotécnico realizado específicamente para este Proyecto.

ROBUSTEZ EN EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Al encontrarse el nuevo muro en el límite de tierra y mar, tendrá que soportar, sobre todo en épocas de fuertes temporales, en su conjunto y principalmente en su cara hacía el mar, la energía del embate de las olas.

Por tanto, se ha prestado especial atención a las posibles erosiones de la zapata del muro, motivo por el que casi con total seguridad es el origen de la ruina de los anteriores muros, proyectándose la misma con un canto de 2,50 metros, desde su parte superior a la cota +0,00 hasta su parte inferior a la cota -2,50, más de ochenta centímetros por debajo de la bajamar viva equinoccial.

Por otra parte, para asegurar su durabilidad en el periodo de su vida útil y evitar posibles socavaciones de la arena por debajo del apoyo de la zapata debido a la acción de las olas con su efecto vórtice, se ha previsto el dejar como permanente la línea de tablestacas del lado del mar, de seis metros de profundidad, utilizada para la construcción de la cimentación. Hay que recordar que esta solución ya fue utilizada, con tablestacas de madera y metálicas, en gran número de los muros de costa en el desarrollo de la ciudad a finales del siglo XIX y principios del XX, con un apreciable buen resultado en el tiempo.

El material de las zapatas será únicamente de hormigón ciclópeo de fácil colocación, que facilitará su ejecución entre los tiempos medios de las carreras de marea con la utilizando casi exclusiva de maquinaria de obra civil.

- **FIABILIDAD EN EL DISEÑO DEL NUEVO MURO**

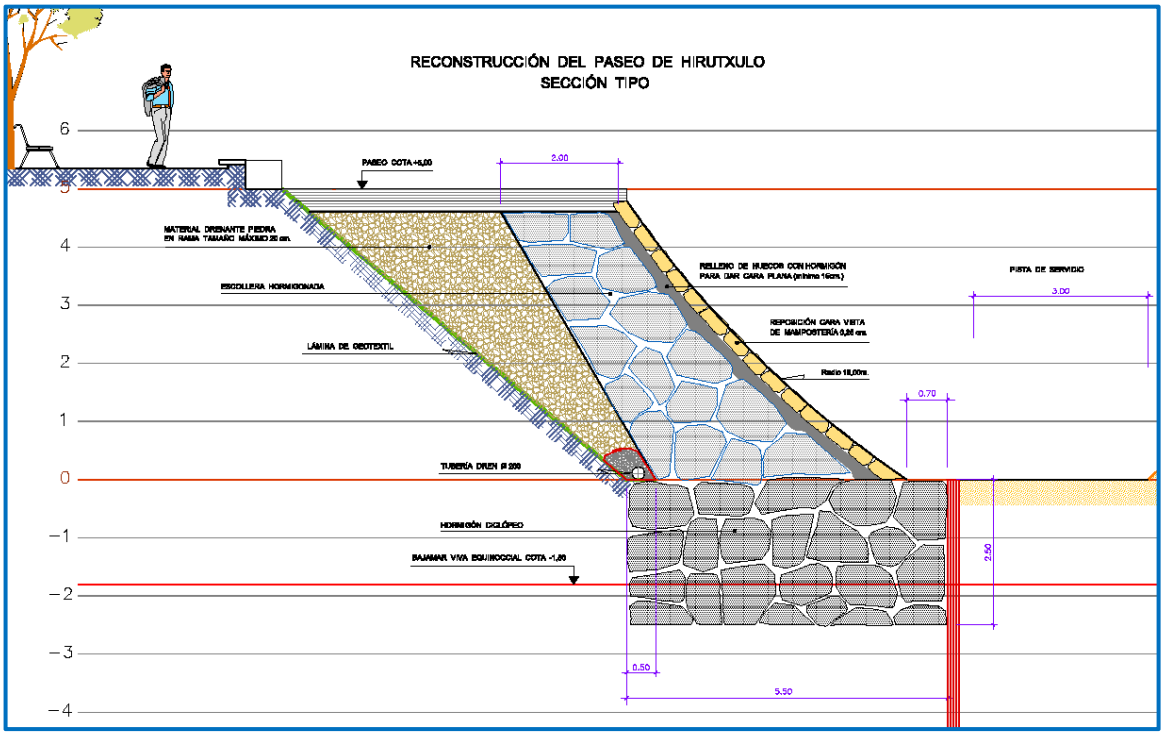
El alzado del nuevo muro ha sido proyectado con una altura total de 5,00 metros para salvar el desnivel entre la cota +0,00 de la playa y la cota +5,00 del paseo, con una anchura en base de cuatro metros y de dos metros en coronación. El talud en el intradós es igual al muro anterior: circular con un radio aproximado de 18,00 metros que actuará asemejándose a un botaguas.

El muro será de escollera hormigonada en su núcleo, para facilitar su puesta en obra con maquinaria, estando recubierto en su cara vista hacía la playa de mampostería con mampuestos acopiados del anterior muro o de suministro externo. Esta mampostería se colocará con un mortero de alta resistencia sulforesistente sobre un enrasado de la escollera hormigonada realizado con hormigón HA-25/P/20/ XS2 y un espesor mínimo de 30 centímetros.

Para comprobar que el nuevo muro es fiable frente a la seguridad, se han verificado para los Estados Límites Últimos los modos de fallo al vuelco, deslizamiento y hundimiento del terreno.

- **SECCIÓN TIPO DEL NUEVO MURO**

Se adjunta a continuación un esquema con la sección tipo del muro proyectado:

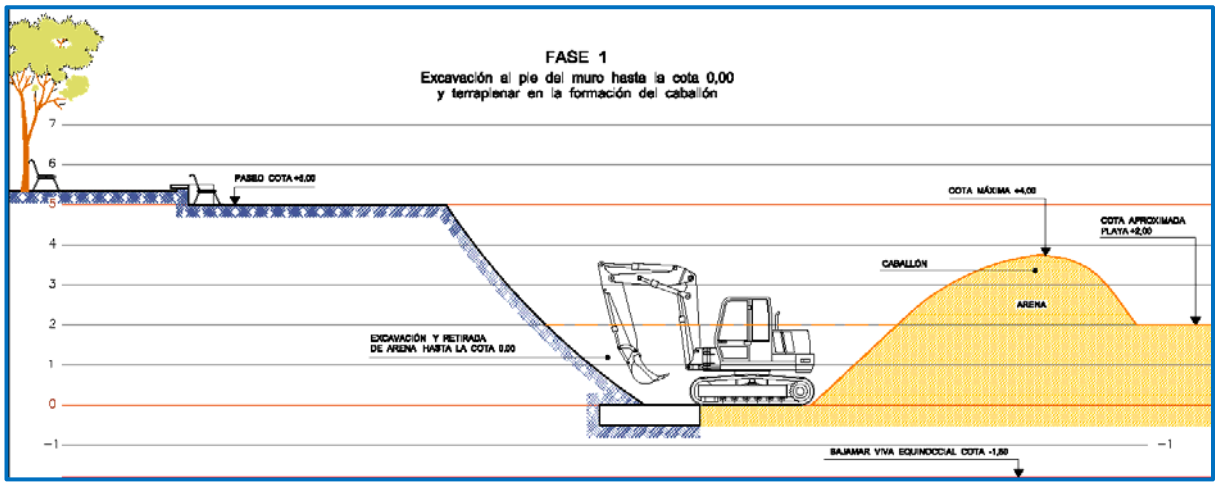


7.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1.- RECONSTRUCCIÓN MURO

Las fases previstas para la reconstrucción del muro son las siguientes:

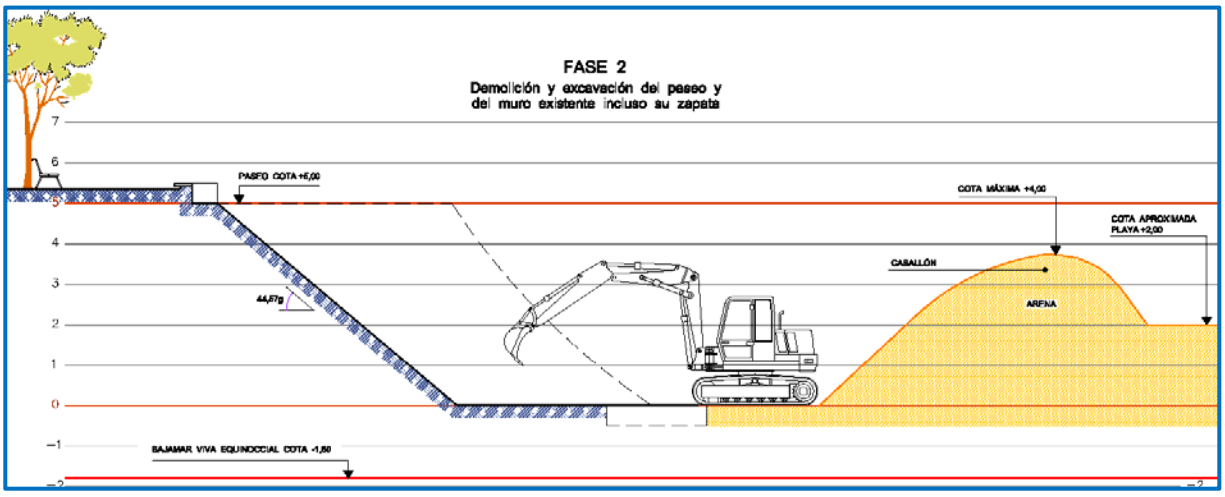
- **FASE 1: EJECUCIÓN PISTA DE TRABAJO Y CABALLÓN PROVISIONAL DE PROTECCIÓN**



Ejecución de una pista longitudinal en la arena a la cota +0,00 y construcción de un caballón provisional con la coronación a la cota +3,00.

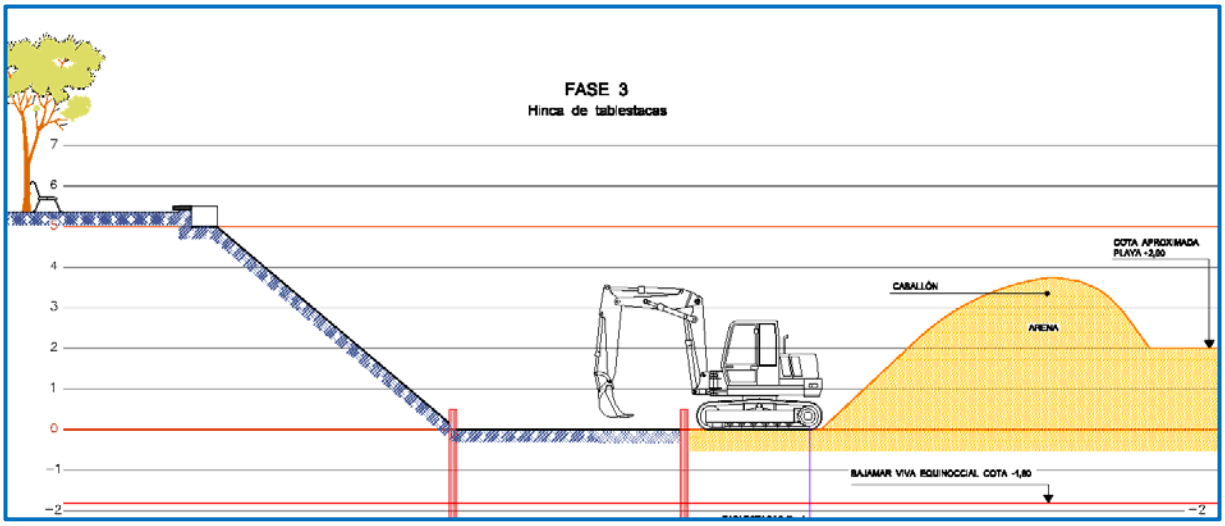
Este caballón se realizará a tres metros aproximados de la puntera del muro antiguo, en el lado del mar para evitar la entrada de la marea en pleamares, cerrándose en los extremos en caso necesario. La principal función de la pista longitudinal será como pista de servicio para ejecutar las tablestacas, la cimentación y el alzado del muro.

- **FASE 2: DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES**



Demolición del paseo (cota +5,00), excavación del relleno y demolición de la zapata del muro antiguo.

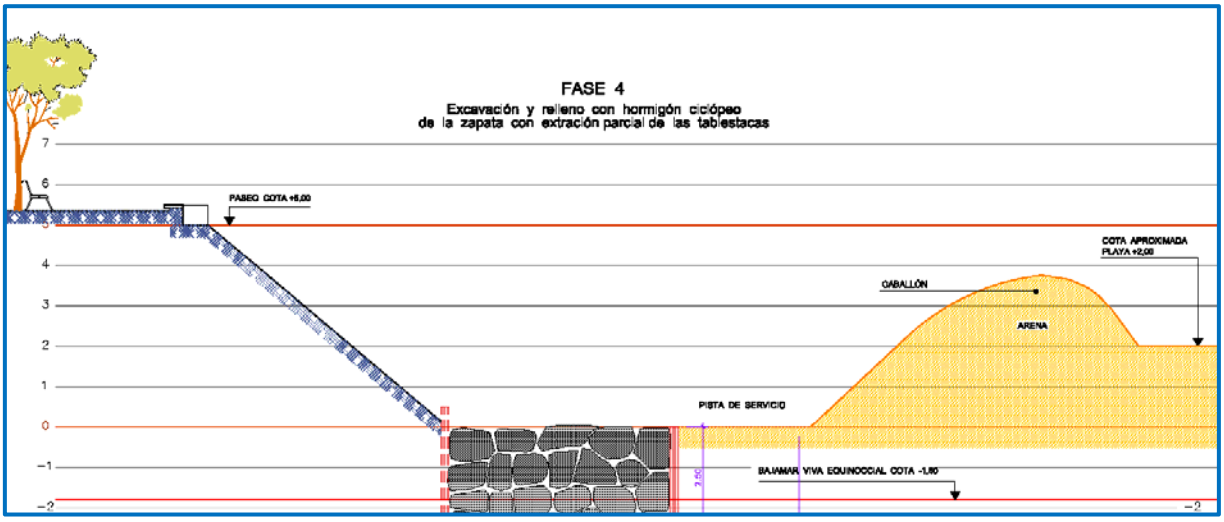
- **FASE 3: HINCA DE LAS TABLESTACAS**



Hinca de las tablestacas de 6,00 metros de longitud desde la pista a la cota +0,00, en dos líneas longitudinales separadas 5,50 metros y arriostradas en cabeza.

Las características técnicas de las tablestacas serán las siguientes: tablestacas metálicas de acero laminado S275 JR con forma grecada de 710 mm de ancho de perfil, 9 mm de espesor y módulo de resistencia de 1,380 cm³/m de pared, con codales GISV y perfiles de arrostramiento HEB 240.

- **FASE 4: EXCAVACIÓN Y RELLENO CON HORMIGÓN CICLÓPEO DE LAS ZAPATAS**



Excavación y relleno con hormigón ciclópeo de la zapatas hasta la cota inferior de -2,50.

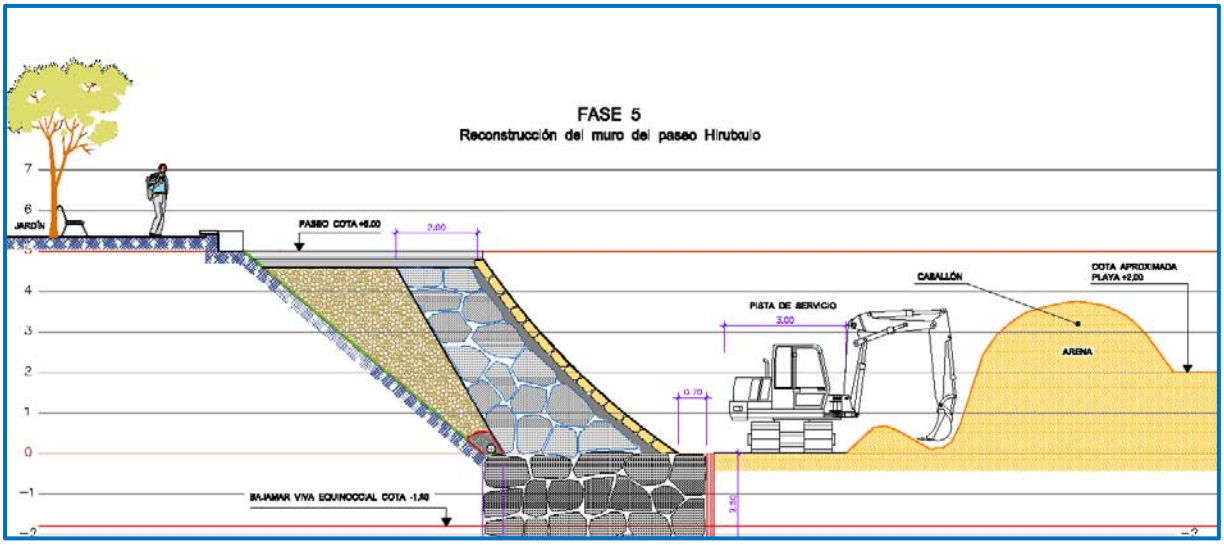
Las características del hormigón ciclópeo serán las siguientes: HC-25/F/35/XS2 y piedra de escollera caliza de tamaño máximo 400 kg, en proporción de volumen 60% de hormigón y 40% de piedra.

Una vez ejecutadas las zapatas, la línea de tablestacas más cercana al paseo se extraerá para su recuperación y reutilización. Mientras la línea del lado del mar quedará perdida para

protección de la zapata por debajo de su solera y para evitar socavaciones por efecto de los temporales.

Tanto la arena extraída de la excavación del desmonte como la de las excavaciones de las zapatas, serán vertidas y explanadas en la playa, en las zonas y con los perfiles estipulados por los técnicos del Ayuntamiento de San Sebastián, previa consulta al Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa.

- **FASE 5: RECONSTRUCCIÓN ALZADO DE MURO DEL PASEO HIRUTXULO**



Su sección tipo se especifica en los planos y consiste en un cuerpo de escollera hormigonada desde la cota +0,00 hasta la cota +5,00 (menos el espesor del firme del paseo), con una anchura variable desde los 4,00 metros en base hasta los 2,00 metros en coronación.

Para la construcción del cuerpo de la escollera hormigonada se utilizará, en parte, la escollera provisional existente en el tramo oriental de las escaleras, previamente acopiada, después de su desmontaje, para su posterior empleo.

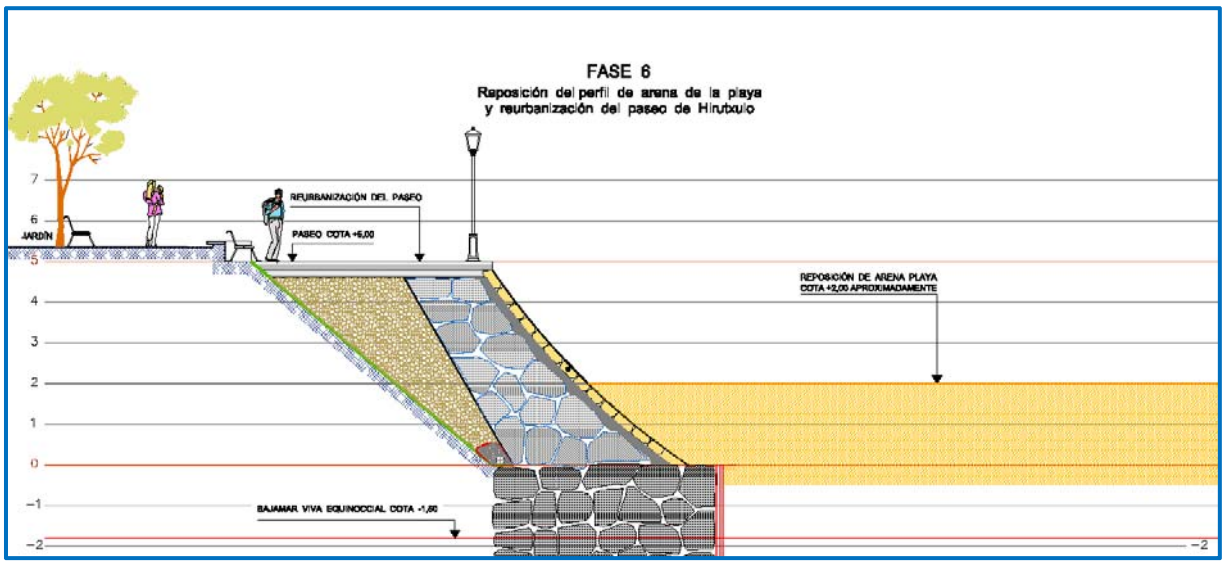
El recubrimiento del cuerpo de escollera en el lado del mar será de mampostería de piedra semejante a la existente, con una anchura mínima de 0,30 metros sobre un relleno de hormigón de los huecos de la escollera fijada y rejuntada con mortero de muy alta resistencia sulforesistente reforzado con fibras.

De manera semejante a lo previsto con la escollera recuperada y acopiada del muro provisional existente, en la construcción del recubrimiento del muro se ha considerado emplear la piedra de mampostería acopiada por el Ayuntamiento, cuando se desmontó y se colocó la escollera provisional.

En el talud de la excavación se extenderá un geotextil de 300 g/m2 de filamentos de polipropileno de resistencia a tracción 35/45 kN/m y permeabilidad perpendicular mínima en el plano de 0.05 $l/m^2/s$.

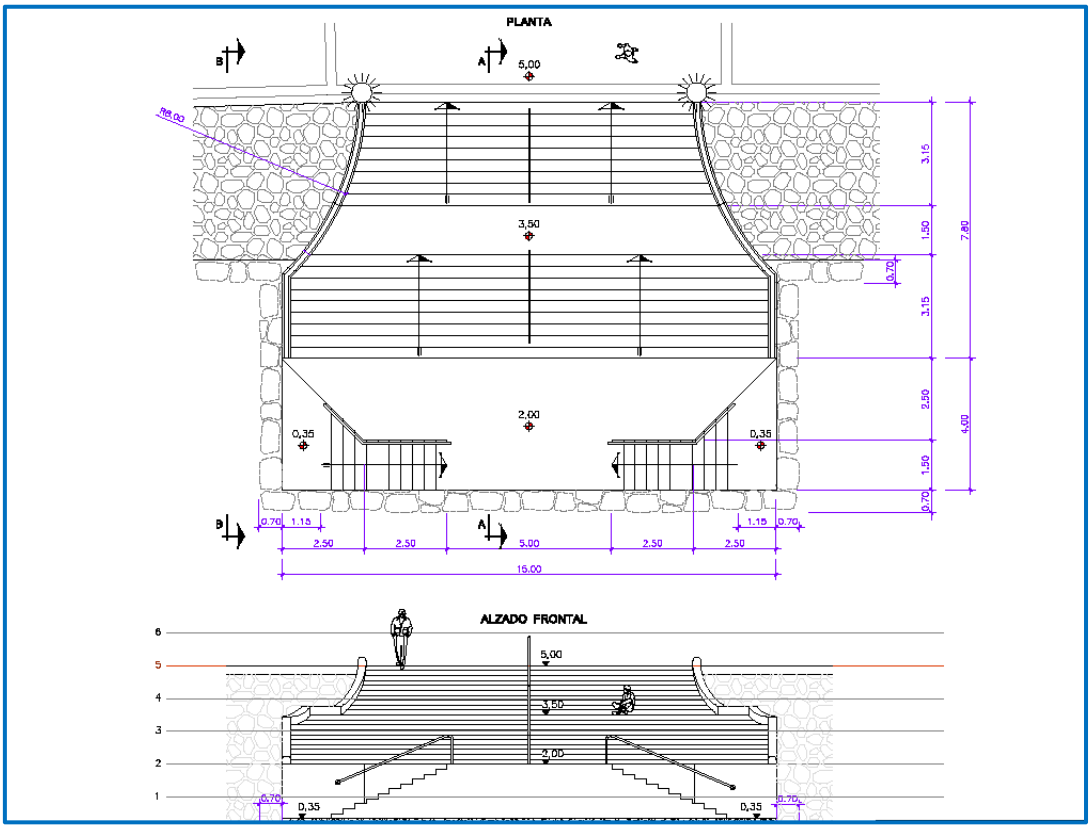
El trasdós del muro hasta el perfil de excavación se rellenará con material filtrante constituido por piedra en rama de tamaño inferior a los 20 centímetros. En la parte inferior del trasdós se colocará un tubo drenante de PVC, ranurado de 200 mmm de diámetro interior, rodeado de geotextil para evitar su colmatación, esta tubería tendrá cada veinte metros aproximadamente una salida a la playa mediante un mechinal en el muro, con objeto de disminuir en lo posible el nivel freático en el trasdós del muro cuando baja la marea.

- **FASE 6: REPOSICIÓN DEL PERFIL DE ARENA DE LA PLAYA Y REURBANIZACIÓN DEL PASEO DE HIRUTXULO.**



Una vez realizado el muro y el relleno compactado del mismo en su trasdós, se procederá a la retirada del caballón provisional ejecutado y a la extensión de su arena en la playa reponiendo el perfil estipulado por los técnicos del Ayuntamiento y del Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa.

7.2.- RECONSTRUCCIÓN DE LA ESCALERA



La reconstrucción de la escalera se realizará en el mismo emplazamiento que la actual.

En planta tendrá un diseño semejante a la existente, comenzando con una anchura en el paseo de 10,00 metros y acabando en la parte baja con una anchura de 15,00 metros. La transición entre ambos anchos se realiza mediante dos orejones exteriores laterales en círculo, de ocho metros de radio, en una longitud aproximada desde la parte superior de 5,40 metros, desde esta distancia hasta la parte inferior de la escalera el ancho se mantiene en 15,00 metros constante.

Con objeto de cumplir con la vigente normativa de supresión de barreras arquitectónicas, los dos tramos superiores de la escalera, al igual que los tramos laterales inferiores, no superan los doce escalones entre mesetas. Siendo el número de 10 peldaños los superiores y de 9 los inferiores.

Todos los peldaños de la escalera tendrán una huella de 35 centímetros y una contrahuella de 15 centímetros, para conseguir una escalera cómoda de descender y subir.

En sentido transversal de bajada: se ha diseñado un primer tramo que salva un desnivel en altura de 1,50 metros entre la cota del paseo la +5,00 y la primera meseta emplazada a la +3,50, desde donde parte el segundo tramo hasta alcanzar la meseta a la cota +2,00, salvando también un desnivel de 1,50 metros. La primera meseta tiene un ancho de 1,50 metros y la segunda de 2,50 metros, que se amplía a cuatro metros en la zona central con una dimensión en perpendicular de

5,00 metros. Desde esta segunda meseta se desciende a ambos lados, con dos escaleras de anchura variable y un mínimo de 1,50 metros, a las mesetas de la cota +0,35.

El contorno lateral de los dos bordes exteriores, hasta la segunda meseta, se acotara con imposta de piedra de Calatorado BK Devil igual que el existente, con parte recuperada y parte de nuevo suministro para suplir las perdidas.

Los peldaños serán en piedra natural de arenisca de dimensiones 100x45x15 centímetros, con superficie antideslizante mediante un acabado abujardado, flameado o arenado, garantizando la seguridad en condiciones de humedad con un Pendulum Test Value (PTV) o SRV (Slip Resistance Value) mayor de 40. Los cantos de la pieza serán biselados o redondeados para evitar el astillado y mejorar su durabilidad.

La colocación de los peldaños se realizará sobre la base de la losa de hormigón armado y se fijará mediante adhesivo cementoso de alta resistencia y flexibilidad, anclajes mecánicos constituidos por barras Ø12 de acero inoxidable AISI-316L unidos a la pieza mediante resina epoxi de alta resistencia.

Las juntas entre peldaños se rellenaran con un material sellador impermeable y flexible para evitar la filtración de agua, con un espesor máximo de 5 mm.

Los peldaños también dispondrán para evitar los deslizamientos de una hendidura o ranura practicada en la superficie del borde del peldaño donde se colocará una la banda antileslizante con material de resina epoxi mezclado con agregados antideslizantes (como cuarzo o arena de sílice).

La estructura interior de la escalera tendrá un diseño similar al del muro a reconstruir:

- La cimentación dispondrá de una zapata de hormigón ciclópeo, ejecutada desde la cota +0,00, dentro de un recinto de tablestacas. Recinto del que se mantendrá para evitar erosiones, una vez ejecutada la zapata, la línea de tablestacas exterior en sentido al mar y las laterales perpendiculares al muro del paseo. Las dimensiones de la cimentación que se incrementan con respecto a las de la zapata del muro serán de 16,40 metros en el sentido del paseo por 7,15 metros en sentido perpendicular al anterior.
- El cuerpo interior de la escalera hasta la meseta emplazada a la cota +2,00 estará constituido, al igual que el del muro, por una escollera hormigonada de las mismas características. El dado de la meseta a cota +2,00 y de las dos escaleras de bajada a la cota +0,35 seran de hormigón armado con encofrado visto, para conseguir una superficie más compacta con respecto al oleaje, ya que esta zona por sus cotas será la que mayormente sufrirá, durante más tiempo a lo largo del año, el embate de las olas,.

Los laterales de la escalera, a excepción del dado a la cota +2,00 que será de encofrado visto, estarán recubiertos con mampostería de las mismas características que las del alzado del muro.

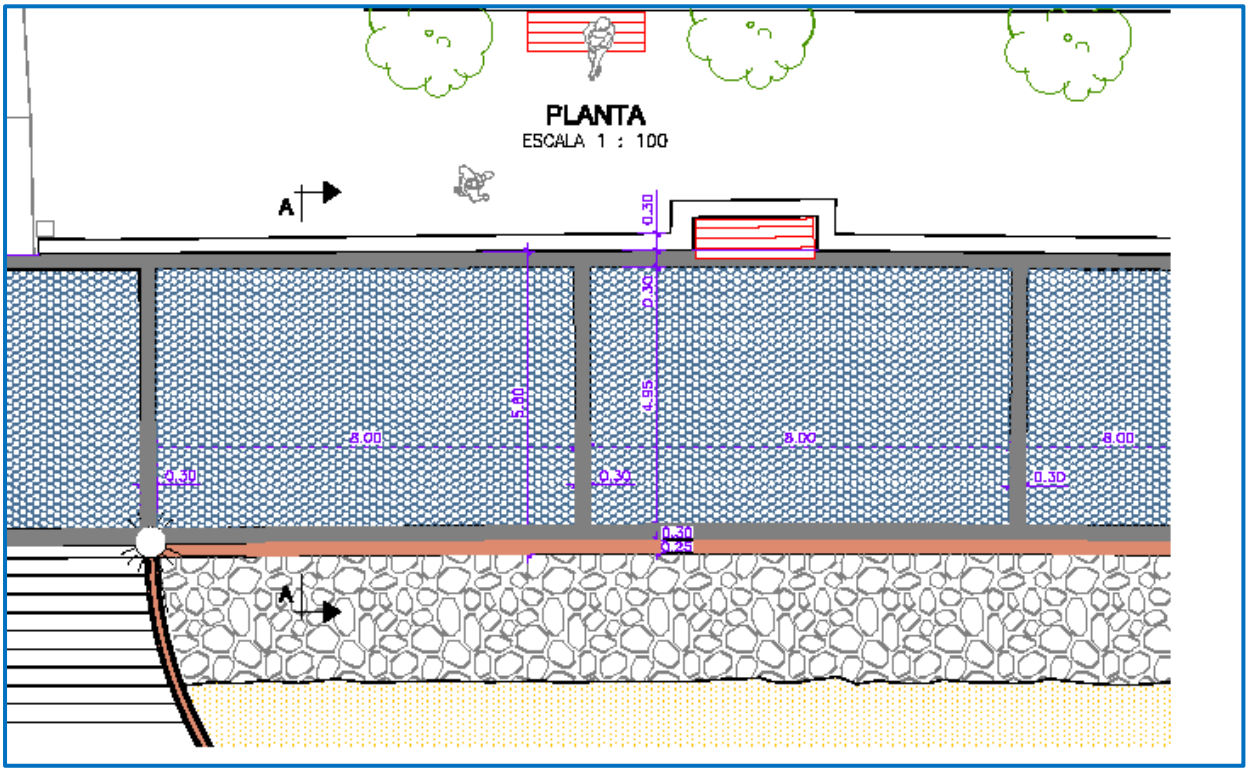
En el centro de los dos primeros tramos de escalera se instalará una barandilla anclada a la solera de acero inoxidable con pasamanos de Ø 50 mm. Igualmente en las dos escaleras de bajada a la cota más inferior se colocaran sendos pasamanos, del mismo material, anclados a la pared.

7.3.- RECONSTRUCCIÓN DEL PASEO

La reurbanización del paseo peatonal Hirutxulo se realizará con un tratamiento análogo al existente.

En planta tendrá, al igual que ahora, una anchura de 5,80 metros. Dimensión acotada entre el borde exterior de la imposta de piedra roja de Calatorao que remata el muro y el pequeño murete que separa el paseo de los jardines.

El pavimento será blanco de baldosa hidráulica tipo Donostia, sobre una losa de hormigón armado de 30 centímetros de espesor, con dos cenefas azules continuas longitudinales de 30 centímetros de anchura en los extremos laterales del paseo y cenefas perpendiculares al sentido de la marcha cada ocho metros.



7.4.- RECONSTRUCCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Antes de la ejecución de la acera del paseo se ejecutará la reposición de las redes de servicios que son: la red de alumbrado y la red de distribución de agua potable.

La red de alumbrado se repondrá mediante una nueva canalización colocada en zanja por debajo de la losa de la acera compuesta por tuberías de polietileno de alta densidad de doble capa: lisa por dentro y corrugada por fuera de 110 mmm de diámetro con su correspondiente cableado. También se restaurará las arquetas y las bases de las farolas.

Las farolas existentes, que previamente a la demolición del paseo se habrán acopiado para su posterior tratamiento de chorreado, metalizado y pintado, así como la instalación de nuevas luminarias, se repondrán en los lugares actuales.

La red de distribución de agua potable se restituirá con similares características a la red existente: tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro interior colocada en zanja con cama y refuerzo de arena. Se ha previsto también nuevas válvulas de corte en los extremos del tramo sustituido y las correspondientes bocas de riego e hidrantes, así como las acometidas para las duchas en los dos puntos existentes actualmente dentro del tramo a reponer.

8.- PRESUPUESTO

Aplicando los precios del Cuadro de Precios a las mediciones que figuran en los documentos correspondientes del Proyecto, resulta el siguiente resumen de Presupuesto:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y DESMONTES	237.612,00
02	CIMENTACIONES	577.790,00
03	REPOSICIÓN DE MURO Y ESCALERA	533.756,00
04	REPOSICIÓN PAVIMENTACIÓN PASEO	135.710,00
05	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	95.405,00
06	VARIOS	41.000,00
07	SEGURIDAD Y SALUD	39.544,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	77.395,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.738.212,00**
	13,00 % Gastos generales	225.967,56
	6,00 % Beneficio industrial	104.292,72
	Suma	335.656,79
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**2.068.472,28**
	21% IVA	434.379,18
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**2.502.851,46**

Asciende el presente **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DE EJECUCIÓN POR CONTRATA MÁS IVA a la expresada cantidad de: DOS MILLONES QUINIENTOS DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

9.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras del Proyecto, se fija en **CUATRO (4) MES**

El plazo de garantía se establece en **UN (1) AÑO** a partir de la recepción de las obras**.**

10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

ANEXOS A LA MEMORIA

- ✓ Anexo 1.- Reportaje Fotográfico
- ✓ Anexo 2.- Deslinde Marítimo Terrestre
- ✓ Anexo 3.- Programa de Control de Calidad
- ✓ Anexo 4.- Estudio de Gestión de Residuos
- ✓ Anexo 5.- Informe Geotécnico
- ✓ Anexo 6.- Cálculos muro
- ✓ Anexo 7.- Porcentajes de las partidas del presupuesto
- ✓ Anexo 8.- Justificación de Precios
- ✓ Anexo 9.- Plan de Obra

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

- ✓ Plano nº1.- Situación (1 Hoja)
- ✓ Plano nº2.- Planta General (1 Hoja)
- ✓ Plano nº3.- Reconstrucción muro Fases (8 hojas)
- ✓ Plano nº4.- Reconstrucción Escaleras (3 Hojas)
- ✓ Plano nº5.- Reconstrucción Paseo (1 Hoja)
- ✓ Plano nº6.- Reposición de Servicios (6 Hojas)

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

- ✓ 4.1.-Mediciones
- ✓ 4.2.-Cuadro de precios nº1
- ✓ 4.3.-Presupuesto general

DOCUMENTO Nº5 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

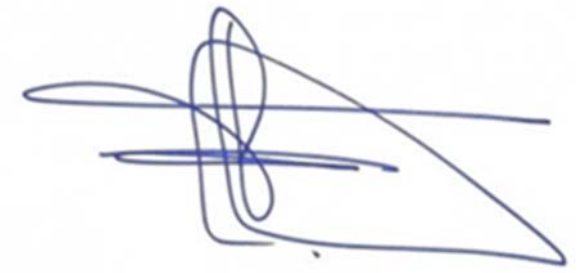
- ✓ Memoria
- ✓ Planos
- ✓ Pliego de Condiciones
- ✓ Presupuesto

11.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES GENERALES DE CARÁCTER LEGAL O REGLAMENTARIO

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación para este tipo de proyectos.

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO

Colegiado nº 6369

ANEXO 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.- OBJETO ---------- - 2 -
1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN ---------- - 2 -
1.2.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN ---------- - 3 -
1.3.- SEGUIMIENTO DEL PLAN. ACTUALIZACIONES ---------- - 3 -
2.- PRINCIPIOS QUE REGULAN EL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ---------- - 4 -
2.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN Y ADECUACIÓN AL PROYECTO ---------- - 4 -
2.2.- OBJETIVOS ---------- - 5 -
3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS ---------- - 6 -
3.1.- GENERALIDADES ---------- - 6 -
3.2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS ---------- - 6 -
3.3.- CATÁLOGO EUROPEO O LISTA DE RESIDUOS (CER) ---------- - 8 -
4.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA ---------- 10 -
5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS ---------- 11 -
5.1.- MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL ---------- 11 -
5.2.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD'S ---------- 12 -
5.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN-SITU ---------- 13 -
6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS ---------- 15 -
7.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN. ---------- 16 -
8.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES ---------- 17 -
8.1.- DEFINICIONES SEGÚN EL ARTÍCULO 2 DEL RD 105/2008 Y EL ARTÍCULO 2 DEL D 112/2012 ---------- 17 -
8.2.- OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART. 2 DEL RD 105/2008 Y ART. 4 DEL D 112/2012) ---------- 17 -
8.3.- OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS (ART. 5 DEL RD 105/2008 Y ART. 7 DEL D 112/2012) ---------- 18 -
8.4.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE LA OBRA ---------- 19 -
8.5.- CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS Y TRABAJOS REALIZADOS ---------- 20 -
8.6.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS ---------- 20 -
8.7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES ---------- 20 -
9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ---------- 23 -

1.- OBJETO

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD's) es establecer los requisitos mínimos de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación, en la obra de construcción del **PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN.**

Se redacta conforme al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008, y al Decreto 112/2012, de 26 de Junio por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el presente Estudio de Gestión de RCD's se consideran los residuos que se prevé generar durante el transcurso de la obra. Esto no supone que no surjan otros residuos durante la ejecución de la obra, que deberán ser estudiados, ante su detección, de la forma más pormenorizada posible.

Este Estudio tiene por finalidad desarrollar las directrices básicas mínimas de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el Proyecto de referencia. Antes de comenzar las obras se redactará por parte de la empresa adjudicataria el Plan de Gestión de Residuos, para su aprobación a la Dirección Facultativa.

El Plan de Gestión de RCD's, según cita el RD 105/2008, en su artículo 5, apartado 1, y el D 112/2012, en su artículo 7, apartado 1, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La normativa básica que regula el presente Estudio de Gestión es el RD 105/2008 y el Decreto 112/2012, de 26 de junio, de aplicación a los Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN

Nombre del Proyecto sobre el que se trabaja:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN

Nombre del Promotor de la Obra:

DONOSTIAKO UDALA AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

Autor del Proyecto de Ejecución:

ANTZIOLA, PROYECTOS Y OBRAS SL

Autor del Estudio de Gestión de RCDs:

ANTZIOLA, PROYECTOS Y OBRAS SL

1.3.- SEGUIMIENTO DEL PLAN. ACTUALIZACIONES.

Para el control y seguimiento del cumplimiento del Plan de Gestión de RCDs, una vez aprobado, se realizarán visitas con una frecuencia semanal.

Se elaborarán partes de visita con las no conformidades, desviaciones detectadas en dichas visitas realizadas por el responsable Medioambiental de la Obra.

Como se comenta con posterioridad en el presente documento, el Plan se basa en el Estudio de Gestión del Proyecto, por lo que es posible que sufra desviaciones a lo largo de la obra en función de divergencias con las estimaciones iniciales: cantidades o tipología de residuos.

2.- PRINCIPIOS QUE REGULAN EL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Estudio de Gestión se basa en la estimación de los residuos que prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra.

2.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN Y ADECUACIÓN AL PROYECTO

La normativa ambiental de aplicación no exhaustiva es la siguiente:

RESIDUOS	OMAM 304/2002	Nacional	Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
	RD 208/2005	Nacional	Aparatos eléctricos y electrónicos y gestión de sus residuos.
	Ley 22/2011	Nacional	De residuos y suelos contaminados.
RESIDUOS INERTES	RD 1481/2001	Nacional	Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
	RD 105/2008	Nacional	Residuos de Construcción y Demolición.
	Decreto 49/2009	País Vasco	Eliminación de Residuos mediante Depósito en Vertedero y la Ejecución de Rellenos.
	RD 1304/2009	Nacional	Modifica el RD 1481/2001.
	Decreto 112/2012	País Vasco	Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
RESIDUOS PELIGROSOS	RD 833/1988	Nacional	Reglamento de ejecución de Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Ley 20/1986).
	RD 952/1997	Nacional	Modifica el Reglamento de ejecución de Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Ley 20/1986).
	RD 106/2008	Nacional	Pilas y acumuladores.
	RD 943/2010	Nacional	Modifica el RD 106/2008 de pilas y acumuladores.
ENVASES Y EMBALAJES	Ley 11/1997	Nacional	Ley de Envases y Residuos de Envases.
	D 782/1998	Nacional	Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.
	RD 252/2006	Nacional	Modifica la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases y el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.
	OMAM 3694/2006	Nacional	Modifica el Anejo 1 de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.

Este Estudio prevé, en la medida de lo posible, reutilizar en obra lo que se pueda, reciclar lo que no se pueda reutilizar con vistas a su posterior tratamiento, tanto de los materiales reciclables mixtos como de materiales destinados a plantas de tratamiento, y valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar.

2.2.- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera esta actividad.
- ✓ Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- ✓ Conocer las dificultades de establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso de construcción.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ✓ Reducir los residuos en la obra.
- ✓ Evaluar los residuos de cada etapa de la obra.
- ✓ Establecer el escenario de la gestión externa.
- ✓ Determinar la cantidad de elementos, operaciones y costes que generará la gestión interna.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.1.- GENERALIDADES

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS se realiza sobre los trabajos de construcción del **PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

Se generarán una amplia variedad de residuos, los cuales, sus características y cantidad, dependerán de la fase de construcción y del tipo de trabajo que se ejecute.

En función de los trabajos previstos en cada una de las fases se estima, en el Estudio de Gestión de RCD´s, el tipo y volumen de residuos que se producirán en cada momento y se adaptarán las instalaciones planteadas inicialmente a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

De este modo la gestión de residuos está planificada en cada fase, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos se conozca cuál será su destino y si se puedan reducir, reutilizar y reciclar.

3.2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición que se prevé generar durante el proceso de construcción se clasifican según el Catálogo Europeo o lista de Residuos (CER). La codificación se realiza de acuerdo con la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En este catálogo se incluye una codificación que acompaña a los diferentes tipos de residuos, agrupados por capítulos según actividades industriales.

Concretamente, la construcción tiene asignado el capítulo 17; no obstante, existe la opción de adoptar un código de otra categoría si se cumplen las pautas establecidas al respecto. La importancia de esta clasificación radica en dos aspectos que cabe destacar:

- ✓ Nos avanza información sobre si un residuo se considera o no peligroso.
- ✓ Nos ayuda a clasificar correctamente los residuos en función de sus posibilidades de valorización.

Los distintos centros de gestión (vertederos y plantas de selección y transferencia, reciclaje, etc.) deben indicar el tipo de codificación que aceptan según los residuos admitidos en sus instalaciones. Los gestores, que deben estar autorizados por el órgano ambiental competente, están obligados a darse de alta de los diferentes códigos de residuos que pueden gestionar.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, "cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor".

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Se identifican dos categorías de residuos de construcción y demolición (RCD's):

1.) Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

17 05 04: Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

17 05 06: Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

17 05 08: Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

2.) Residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Dentro de esta tipología se contemplan los residuos inertes que no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Dentro de estos residuos inertes se contemplan los procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

3.3.- CATÁLOGO EUROPEO O LISTA DE RESIDUOS (CER)

Se adjuntan a continuación los cuadros con el catálogo o listado de residuos:

RCD's DE NATURALEZA NO PÉTREA		
ASFALTO	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
MADERA	17 02 01	Madera
METALES	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
PAPEL	20 01 01	Papel
PLÁSTICO	17 02 03	Plástico
VIDRIO	17 02 02	Vidrio
YESO	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código17 08 01
RCD's NATURALEZA PÉTREA		
ARENA, GRAVA Y OTROS ARIDOS	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
HORMIGÓN	17 01 01	Hormigón
LADRILLO, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06
PIEDRA	17 09 04	RCD's mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD's POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
BASURAS	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición, que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA

Para poder organizar y optimizar la gestión de los residuos es imprescindible realizar una aproximación sobre la cantidad y naturaleza de los materiales sobrantes que se van a generar.

La estimación se ha realizado en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en toneladas y metros cúbicos tal y como establece la legislación de aplicación.

Se ha estimado la generación de residuos en función de parámetros estimativos estadísticos.

Se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
RESIDUOS	**LER**	**Tn**	**DENSIDAD MEDIA Tn /m³**	**V (m³)**
RCD: Naturaleza pétrea				
Hormigón	170101	3.735,00	1,80	2.075,00
Tierras y rocas no contaminadas	170504	1.828,00	1,60	1.142,50
RCD: Naturaleza NO pétrea				
Mezclas bituminosas (Hulla < 10%)	170302	0,00	0,87	0,00
Madera	170201	2,00	0,36	5,56
Plásticos	170203	1,40	0,83	1,69
Mezcla de metales	170407	0,75	1,00	0,75
RCD: potencialmente peligrosos y otros				
Otros residuos (incluidos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	170903*	0,20	0,22	0,91
Fibrocemento	170605*	0,00	1,50	0,00
Residuos mezclados de construcción y demolición	170904	90,00	1,80	50,00

Es importante tener en cuenta que este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad, y por ello tendrá que ser corregido por el implantador del Plan de Gestión de Residuos a medida que disponga de un mayor número de datos concretos. Las desviaciones respecto de estas estimaciones serán certificadas.

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

5.1.- MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Como medida general, se deberán minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra.

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Evitando un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.

Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenamiento de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior, ya sea en la obra o por medio de su envío a reciclador autorizado.

5.2.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD'S

A continuación, se describen las medidas que se podrán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

1.) Hormigón:

- Se programará correctamente, dentro de la medida de lo posible, la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Siempre que sea posible, se aprovecharán los restos de hormigón fresco (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).

2.) Escombros

- Se planificarán las posibles demoliciones para poder clasificar los escombros.
- Los escombros serán reciclados, en la medida de lo posible.

3.) Chatarra y Ferralla:

- Siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, se centralizará el montaje de los elementos armados.
- Se almacenarán correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Se aprovecharán los materiales y los recortes del material y se favorecerá el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

4.) Madera:

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales protegiéndolos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

5.) Plástico, Papel y Cartón:

- Se valorará la compra de materiales evitando envoltorios innecesarios.
- Se realizará la compra de materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.

6.) Albañilería, Revestimientos de Suelos y Paredes:

- Los trabajos de corte se realizarán con precisión para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Se deberá de disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.

7.) Productos Líquidos:

- Una vez finalizado su uso, se taparán los productos líquidos para evitar su evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Se calculará la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Se reducirá el uso de disolventes.
- Se vaciará los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Se almacenará la pintura sobrante y, siempre que sea posible, se reutilizará.

5.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN-SITU

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, los residuos de construcción y demolición generados en la construcción de la obra deben separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

CANTIDADES MÁXIMAS	
Hormigón	10,00 Tm
Ladrillos, tejas, cerámicos	10,00 Tm
Metales	En todos los casos
Madera	En todos los casos
Vidrio	0,25 Tm
Plásticos	En todos los casos
Papel y cartón	0,25 Tm
Yesos de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos

En la obra se implantará un sistema de clasificación de residuos procediéndose a su recolección diferenciada atendiendo al tipo de residuo y a su posterior tratamiento o gestión. Alguno de los residuos inertes y de los residuos asimilables a urbanos, pueden ser reciclados y/o reutilizados, una vez recolectados y clasificados. El objetivo es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclaje. En consecuencia, se hace necesario prever contenedores individuales para cada tipo de material (plástico, maderas, metales, vidrios, etc.). Los contenedores serán de distintos tipos dependiendo del tipo de desecho que contenga. Delante de cada tipo de contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de residuo que contiene.

Se realizará una segregación en origen de los residuos peligrosos, lo cual permite que cada residuo producido sea dirigido hacia el proceso más adecuado desde el punto de vista ambiental. Se implantará un sistema de clasificación procediéndose a su recolección diferenciada atendiendo a su posterior tratamiento.

En caso de que se produzca el vertido accidental de residuos peligrosos se contendrá el vertido mediante el uso de un producto absorbente, recogiéndose la mezcla resultante (residuo peligroso + producto absorbente) y trasladándose a un contenedor adecuado, para su tratamiento posterior como residuo peligroso.

Los contenedores de residuos tóxicos y peligrosos estarán cubiertos para impedir la mezcla de residuos peligrosos con agua y se incluirán en el etiquetado la siguiente información:

- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fecha del envasado.
- Naturaleza de los riesgos que presenten los residuos (distintivo según los casos de ser producto explosivo, inflamable, comburente, tóxico, nocivo, irritante, corrosivo, carcinógeno, mutagénico o infeccioso).

Todos los contenedores utilizados en la obra serán utilizados únicamente para el tipo de residuo al que están destinados y estarán constituidos con materiales suficientemente resistentes. Los cierres de los mismos serán realizados de tal forma que se evite cualquier pérdida del contenido durante las labores de manipulación y transporte. El bidón para residuos líquidos y el contenedor para residuos peligrosos dispondrán de un cubeto para la recogida de posibles fugas y pérdidas.

Existirá un servicio de recogida, transporte y entrega del contenedor por transportista autorizado, desde la obra hasta la planta de gestión autorizada. La retirada de los residuos clasificados en obra se efectuará bajo las condiciones impuestas en las especificaciones de compra.

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Las operaciones de reutilización y valorización “in situ” serán las siguientes:

- ✓ Reutilización de la escollera existente.
- ✓ Reutilización con cribado y vertido a la playa de la totalidad de las arenas de excavación.
- ✓ Reutilización parcial de las piedras de la mampostería de los muros existentes.
- ✓ Reutilización parcial de las impostas de piedra del paseo y escaleras.
- ✓ Reutilización parcial externa de las tablestacas utilizadas.

Se adjunta a continuación la tabla en la que se identifican los residuos que se prevé generar durante la obra, así como el destino previsto para cada uno de ellos y el tratamiento.

RESIDUOS GENERADOS				
CLASIFICACION		TIPO	TRATAMIENTO	DESTINO
A.2.:RC Nivel II	RC : Naturaleza no pétrea			
	2.- MADERA			
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor de residuos NP
	3.- METALES (Incluidas sus aleaciones)			
	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor de residuos NP
	4.- PAPEL			
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor de residuos NP
	5.- PLASTICO			
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor de residuos NP
A.2.: RC Nivel II	RC: Naturaleza pétrea			
	2.- HORMIGON			
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Gestor RCD
A.2.:RC Nivel II	RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	1.- BASURA			
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Gestor RSU
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Gestor RSU
	2.- POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS			
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	16 01 07	Filtros de aceite	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	15 01 10	Envases vacios de metal o plástico contaminado	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	07 07 01	Sobrantes de desencofrante	Deposito / Tratamiento	Gestor RP
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Deposito / tratamiento	Gestor RP

7.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

Para una correcta gestión de residuos se han previsto en la obra las instalaciones necesarias. Se ha destinado un espacio amplio de almacenaje de residuos provisto de contenedores denominado punto limpio y zonas para el acopio de las tierras. Se acopiarán por separado las tierras que serán reutilizadas para rellenos en la propia obra y las tierras con destino al exterior de la obra.

El punto limpio reunirá las siguientes condiciones:

- ✓ Será accesible al personal de la obra, y estará convenientemente señalizado.
- ✓ Será accesible para los vehículos que retirarán los contenedores.
- ✓ No interferirá al desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
- ✓ Dispondrá de un extintor de polvo ABC
- ✓ Dispondrá de un cubeto estanco para la recogida de posibles derrames líquidos pastosos.
- ✓ Solera de hormigón sobre la que irán colocados los contenedores.
- ✓ Se realizarán labores de limpieza del punto limpio.
- ✓ El punto limpio estará convenientemente provisto de cubierta.

Las zonas de almacenaje de residuos cuentan con un acceso fácil para máquinas y vehículos, con lo que se consigue que la recogida sea más sencilla. Se evitará tener acumulaciones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. Se deberá poner todos los medios para almacenar los residuos correctamente y sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar saturado constituye un grave problema y se evita que los residuos se ensucien y se mezclen con otros sobrantes.

8.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

8.1.- DEFINICIONES SEGÚN EL ARTÍCULO 2 DEL RD 105/2008 Y EL ARTÍCULO 2 DEL D 112/2012

- ✓ Productor de Residuos: es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- ✓ Poseedor de Residuos: que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- ✓ Gestor: quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- ✓ RCD: Residuos de la construcción y la demolición
- ✓ RSU: Residuos sólidos urbanos
- ✓ RNP: Residuos NO peligrosos
- ✓ RP: Residuos peligrosos

8.2.- OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART. 2 DEL RD 105/2008 Y ART. 4 DEL D 112/2012)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de Gestión de Residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- ✓ Estimación de los residuos que se van a generar.
- ✓ Las medidas para la prevención de estos residuos.
- ✓ Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- ✓ Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- ✓ Pliego de Condiciones.
- ✓ Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.
- ✓ Inventario de Residuos Peligros.

En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados elaborar un estudio adicional.
Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Presentar ante el Ayuntamiento el informe final de la gestión de residuos y materiales de construcción y demolición.

8.3.- OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS (ART. 5 DEL RD 105/2008 Y ART. 7 DEL D 112/2012)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- ✓ Presentar ante el promotor un Plan 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 Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- ✓ Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria.
- ✓ 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.
- ✓ Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- ✓ Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- ✓ Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- ✓ Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- ✓ Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- ✓ Debe 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.

8.4.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE LA OBRA

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del poseedor de los residuos, estarán obligados 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 residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- ✓ Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- ✓ Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- ✓ Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- ✓ Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

8.5.- CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS Y TRABAJOS REALIZADOS

El contratista valorará mensualmente las partidas de gestión de residuos que haya realizado en la obra. Esta valoración que tendrá que ser aprobada por la dirección facultativa para ser abonada, se realizará conforme a lo establecido en este plan y a los precios contratados por la propiedad.

En caso de que se ejecutaran unidades de obra no previstas en este presupuesto, se detallarán correctamente y se les aplicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en las partidas anteriores.

8.6.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

8.7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	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. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

X	La compra de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) se realizará en la cantidad mínima posible y en envases retornables del mayor tamaño posible.
X	Se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor, bien mediante un documento determinado realizado por la propia empresa constructora o subcontratada.
X	Se ocupará y afectará la mínima superficie posible, para lo que se señalarán adecuadamente los límites y se restringirá la circulación de la maquinaria.
	Otros (indicar)

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

VALORACIÓN COSTE PREVISTO				
RESIDUOS	**LER**	**MEDICIÓN Tn**	**PRECIO EURO/TN**	**IMPORTE EUROS (€)**
RCD: Naturaleza pétrea				
Hormigón	170101	3.735,00	18,00	67.230,00
Tierras y rocas no contaminadas	170504	1.828,00	4,00	7.312,00
RCD: Naturaleza NO pétrea				
Mezclas bituminosas (Hulla < 10%)	170302	0,00	38,00	0,00
Madera	170201	2,00	140,00	280,00
Plásticos	170203	1,40	120,00	168,00
Mezcla de metales	170407	0,75	20,00	15,00
RCD: potencialmente peligrosos y otros				
Otros residuos (incluidos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	170903*	0,20	700,00	140,00
Fibrocemento	170605*	0,00	780,00	0,00
Residuos mezclados de construcción y demolición	170904	90,00	25,00	2.250,00
TOTAL VALORACIÓN COSTE PREVISTO GESTIÓN DE RESIDUOS				77.395,00

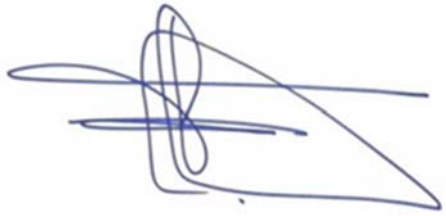
En el presupuesto del Proyecto se ha incluido un capítulo independiente, en el que se valora el coste previsto para la gestión de esos mismos residuos dentro de la obra, entendiendo como tal gestión a la elaboración del Plan de gestión de los RCDs, su discriminación para impedir la mezcla de residuos de distinto tipo, el almacenamiento y mantenimiento de los mismos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y su posterior valorización y/o entrega de los RCDs al Gestor de residuos de construcción y demolición contratado para desarrollar esa función.

La partida de GESTION DE RCDs incluye: separación a pie de obra, elementos de acopio, carga y transporte a gestor autorizado / vertedero y, en su caso, canon de vertido. Incluye la preparación y tramitación de la documentación justificativa de la correcta gestión, medios auxiliares y p.p. de costes indirectos. Medida la unidad ejecutada y documentalmente acreditada. La certificación de las mediciones en obra se realizará sobre la documentación justificativa que acredite la correcta gestión de los residuos aportada por la empresa contratista.

En ningún caso se certificarán unidades o parte de unidades ya contempladas en otros capítulos del presupuesto de ejecución material.

En caso de presentarse unidades nuevas se tratarán como precios contradictorios conforme a la legislación vigente.

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO
Colegiado nº 6369

ANEXO 5

INFORME GEOTÉCNICO

INFORME GEOTÉCNICO

CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE SONDEOS Y DPSH EN IRUTXULO PASEALEKUA

DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN

T-240406

Abril 2024

ikerlur
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
GRUPO ALIOS

Parque Empresarial ZUATZU • Zubiberri Bidea nº 29
Edificio Ondarreta, Planta 2ª • Local 5
20018 Donostia • San Sebastián
Tfno.: 943 31 04 71 • Fax: 943 31 04 73
E-mail: ikerlur@ikerlur.com

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE LA CAMPAÑA DE SONDEOS 2

2 TRABAJOS REALIZADOS 3

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO 6

3.1 RELLENOS ARTIFICIALES 6
3.2 SUELOS ALUVIALES-MARINOS 7
3.3 SUSTRATO ROCOSO 8
3.4 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 9
3.5 CONDICIONES HIDROLÓGICAS 10

FIGURAS

Figura 1. Planta General con investigación realizada. E= 1/500

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

- Vista aérea de la zona (Ortofoto año 2022) con los puntos de sondeo. E=1/1000

APÉNDICES

A-1. Escala de meteorización de la roca

A-2. Clave de descripción y Clasificación de suelos

A-3. Registro de sondeos

A-4. Registro de ensayos DPSH

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE LA CAMPAÑA DE SONDEOS

UTEGOKI (Serkom Gestión y Servicios Grupo Moyua, S.L. y Campezo Obras y Servicios S.A.) desea conocer las características del terreno con objeto de llevar a cabo la consolidación de un tramo del paseo Irutxulo de Donostia/San Sebastián.

Imagen 1. Ubicación del tramo de paseo investigado.

El muro de costa que protege el paseo Irutxulo se ha visto afectado por los pasados temporales, habiéndose producido su socavación y descalce, así como la pérdida de material de su trasdós. De manera provisional, tras la aparición de estos daños. la UTE de mantenimiento de vía pública de Donostia ejecutó una escollera de protección, con objeto de evitar el hundimiento del paseo.

Imagen 2. Vista general del tramo de paseo investigado.

Imagen 3. Detalle de escollera de protección en el muro en el tramo afectado.

En el Reportaje Fotográfico que se incorpora en este informe se presenta una ortofoto del año 2022 donde se puede apreciar el estado actual de la zona investigada.

UTEGOKI ha encargado a IKERLUR una campaña de sondeos geotécnicos, que sirva para determinar las características del terreno y la cota a la que aparece el macizo rocoso sano a lo largo del tramo investigado.

Los trabajos han sido efectuados tras la aprobación de la oferta O-240414, fechada el 12 de abril de 2024.

En el presente informe se exponen los trabajos realizados y los resultados obtenidos.

2 TRABAJOS REALIZADOS

Sondeos geotécnicos

El reconocimiento directo del subsuelo de esta fase consistió en la ejecución de una campaña de cuatro sondeos geotécnicos, con extracción continua de testigo.

Los puntos de investigación han sido los definidos en común acuerdo con el Cliente.

La campaña se inició el 18 de abril y finalizó el 24 de abril del 2024. Se han ejecutado CUATRO (4) sondeos mecánicos, denominados S-01 a S-04, los cuales quedan reflejados en la Figura 1, a escala E= 1/500. Estos sondeos también se han situado sobre la ortofoto (año 2022), a escala 1/1000, incluida en el Reportaje fotográfico.

En total se perforaron 53,70 metros de sondeo, distribuidos en 4 puntos de investigación (S-01 a S – 04), con profundidades comprendidas entre 10,00 y 15,60 metros.

ID sondeo	Profundidad (m)
S-01	13.10
S-02	15.60
S-03	15.00
S-04	10.00
Total (m)	**53.70**

Tabla 1. Profundidad de sondeos.

La perforación de los sondeos se realizó utilizando equipos y medios propios de IKERLUR, empresa acreditada e incorporada al Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación-Lecce del CTE (Ministerio de Fomento) con el código RG LECCE: PVS-L-026 para el área de actuación de GEOTECNIA. Las técnicas de prospección fueron llevadas a cabo de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997.

Los sondeos se perforaron a rotación, con extracción continua de testigo. La dirección y supervisión de los mismos corrió a cargo de un Geólogo perteneciente a la plantilla de IKERLUR, con experiencia en Geotecnia, que se encargó, a pie de obra, del registro completo de los testigos obtenidos.

El registro de los sondeos efectuados se presenta en el Apéndice A-3, que incluye, a su inicio, la "Tabla resumen SONDEOS" donde se presenta para cada punto la cota de emboquille, la profundidad final y las profundidades de aparición de la roca meteorizada y la roca sana.

En las descripciones del terreno se ha seguido la Tabla con Escala de meteorización de la roca y la Clave de descripción y Clasificación de suelos, incluidas en los Apéndices A-1 y A-2, respectivamente.

Finalizadas las labores de perforación, se instaló tubería ranurada de PVC en el sondeo S-01 con objeto de conocer las condiciones hidrogeológicas del subsuelo.

Pruebas de penetración dinámica súper pesada DPSH

En los sondeos S-03 y S-04, al no alcanzarse el macizo rocoso con la perforación de los sondeos, se realizó un ensayo DPSH en el fondo de los mismos. Los ensayos DPSH se llevaron a cabo hasta alcanzar rechazo, cuya profundidad se considera como la de la superficie de la roca sana.

DPSH	Profundidad (m)
S-01	–
S-02	–
S-03	3.90
S-04	12.05
Total (m)	**15.95**

Tabla 2. Longitud de ensayo DPSH.

En el Apéndice A-4 se presentan los resultados de las pruebas.

Seguimiento del nivel piezométrico

Como complemento a la investigación, en el sondeo S-01 se instaló un sistema *Diver* que, una vez programado, permite la lectura y almacenamiento automático de las lecturas del nivel piezométrico.

El piezómetro *Diver* se programó, en este caso, para realizar una lectura del nivel piezométrico cada media hora durante el periodo de estudio. De esta forma se puede tener una idea precisa de la posición del nivel piezométrico en cada sondeo, así como de su correlación con la influencia mareal lluvia, etc.

Estos piezómetros *Diver* son de la marca "Van Essen Instruments". Permiten realizar lecturas programadas de temperatura y presión de la columna de agua existente en cada momento sobre el *Diver*. Las lecturas se almacenan en la memoria interna y se pueden volcar a un ordenador.

En la boca del sondeo S-01 se instaló igualmente un sensor barométrico (*Baro Diver*) de la misma marca, con objeto de registrar las lecturas programadas de la presión atmosférica a cota de boca de sondeo. Los datos de presión atmosférica a cota de boca de sondeo son necesarios para poder compensar las mediciones de presión registradas por el *Diver*, de tal manera que este refleje correctamente las variaciones de presión debidas únicamente a las variaciones de columna de agua (nivel piezométrico).

A continuación, se incluye una representación de un piezómetro, con la situación del *Diver* bajo el nivel freático y del *Baro Diver* en superficie.

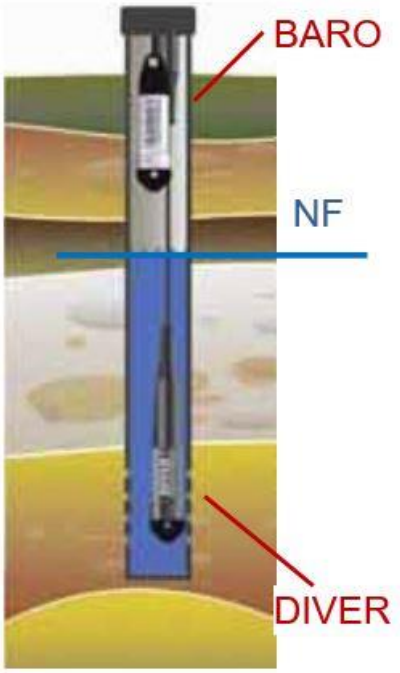


Imagen 4. Esquema de piezómetro instalado con sistema automático de lecturas del nivel freático.

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

El terreno se caracteriza por la presencia de un relleno artificial y una terraza aluvial-marina por encima del sustrato rocoso.

A continuación, se describen las características de los rellenos, suelos y el macizo rocoso.

3.1 RELLENOS ARTIFICIALES

Se encuentran por debajo de una solera de hormigón armado de unos 30 cm.

Se han diferenciado dos tipos de rellenos artificiales que descansan directamente sobre el suelo aluvial. En los dos casos está constituido por material granular.

El espesor de estos rellenos varía entre 2,20 metros (S-01) y 1,20 metros (S-03 y S-04).

ID sondeo	espesor relleno
S-01	2.2
S-02	1.8
S-03	1.2
S-04	1.2

Tabla 3. Espesor de relleno.

Para la comprensión de la terminología seguida en las descripciones del terreno, se deberá consultar la Clave de descripción y Clasificación de Suelos incluida en Apéndice A-2.

Los diferentes tipos de rellenos en la zona investigada se describen a continuación:

- Grava: en los sondeos S-01 y S-03 se ha encontrado una capa de unos 1,20 m de espesor, constituida por una grava con algo a bastante arena e indicios de arcilla, de densidad floja. Se trata de cantos provenientes de excavaciones en roca calcárea, cuyas dimensiones son –en general– de entre 2 y 3 cm de diámetro. En el sondeo S-01 se ha encontrado un canto de unos 7 cm.

- Arena: Por el resto, el relleno es arenoso y se puede definir como una arena beige-amarillenta con indicios de grava, de densidad muy floja. Los ensayos SPT efectuados, han dejado valores N_{SPT} comprendidos entre 1 y 3.

3.2 SUELOS ALUVIALES-MARINOS

Esto suelos presentan un espesor comprendido entre unos 8 m y 20,5 m. El espesor de estos suelos aumenta hacia el este.

Estos suelos se caracterizan por presentar un aumento de porcentaje de finos en profundidad.

A continuación, se describen las distintas capas de suelo diferenciadas en función de las cotas de su distribución. Dado el origen de estos materiales y, a que se acuñan contra el macizo rocoso hacia el oeste, su distribución no es homogénea lateral y verticalmente, y tampoco todas las capas se encuentran en todo el subsuelo. La distribución indicada es, por lo tanto, aproximada.

- Suelo tipo **SP** (cota + 2,80 m a la – 2,00 m): Está constituida por una arena beige-amarillenta con indicios de grava, de densidad floja a medianamente densa. Ocasionalmente, se aprecian niveles con mayor presencia de grava. Los ensayos SPT han dejado valores N_{SPT} de entre 7 y 33.

- Suelo tipo **SP-SM** (cota – 2,00 m a la – 4,50 m): Se aprecia un aumento del contenido en limo. Se puede definir como una arena beige con algo de limo e indicios de grava, de densidad media en general. Existen niveles de espesor decimétrico en los cuales aumenta el contenido de grava. Se han obtenido valores N_{SPT} de entre 9 y 21.

- Suelo tipo **SM** (cota – 4,50 m a la – 7,00 m): Esta capa se ha diferenciado en los sondeos S-03 y S-04. Se trata de una arena gris con algo a bastante limo e indicios de grava, de densidad floja.

- Suelo tipo **ML** (cota – 7,00 m a la – 12,00 m): Se ha comprobado su presencia en el sondeo S-02 y en el S-03. Vistos los golpeos N_{DPSH} (inferiores a N_{DPSH} = 5) obtenidos en el ensayo P–01 (efectuado en el sondeo S-03) se interpreta que esta capa llega hasta la cota – 12,00 m. Compuesto por un limo gris-verdoso con algo de arena y grava, de consistencia blanda a moderadamente firme. En este nivel se encuentran abundantes fragmentos de conchas marinas, así como restos de materia orgánica en estado de descomposición.

- Suelo tipo **SP-SM** (cota – 12,00 m a la – 16,60 m): Si bien no se ha podido comprobar de forma directa, a partir de los resultados del ensayo DPSH P-02 se puede considerar que el terreno está compuesto por este tipo de suelo. Los golpeos N_{DPSH} se mantienen entre 8 y 30.

Las cotas indicadas están referidas a la altimetría de la Figura 01, que se ha obtenido a partir de la cartografía municipal de Donostia/San Sebastián.

En el Apéndice A-2 se adjunta una Clave de descripción y Clasificación de suelos, que deberá consultarse para comprender la terminología seguida en las descripciones del terreno que se incluye en el registro de sondeos del Apéndice A-3.

3.3 SUSTRATO ROCOSO

El sustrato rocoso corresponde a la formación calcárea del Maastrichtiense, de edad Terciario (Paleoceno), y está constituido por calizas arcillosas grises y rojizas con intercalaciones de margocalizas.

La profundidad de aparición del macizo rocoso meteorizado varía entre 10,10 m (S-01) y 21,60 m (ensayo DPSH P-02 efectuado dentro del sondeo S-04).

A continuación, se presenta una tabla que recoge lo datos de profundidad y cotas de aparición del macizo rocoso:

ID Sondeo	Cota boca de sondeo	Profundidad aparición de la roca GM IV-V (m)	Cota de aparición de roca GM IV-V	Profundidad aparición de la roca GM II (m)	Cota de aparición de roca GM II
S-01	5,00	10,10	-5,10	11,10	-6,10
S-02	5,00	13,20	-8,20	15,00	-10,00
S-03	5,00	18,10*	-13,10*	18,90*	-13,90*
S-04	5,00	21,60*	-16,60*	22,05*	-17,05*

*Las profundidades y cotas de roca indicadas para los sondeos S-03 y S-04 son una interpretación realizada a partir del registro de los ensayos DPSH P-01 y P-02.

Tabla 4. Profundidad de los sondeos y cota aproximada de aparición de la roca.

El macizo rocoso inicialmente se encuentra muy meteorizado (Grado IV de la Escala de meteorización de la roca que se presenta en el Apéndice A-1) y muy meteorizado (Grado III). El espesor de meteorización presenta variabilidad de un sondeo a otro, de manera que en el sondeo S-02 tiene 1,80 metros más de espesor de roca meteorizada.

En cuanto a la estructura del macizo rocoso, los datos preexistentes (otros estudios geotécnicos de IKERLUR elaborados en la zona) indican que la estratificación regional de la zona presenta unos valores de dirección de buzamiento hacia el NNO, con ángulos de buzamiento de unos 35º (E= 330/35º).

En los testigos de los sondeos, los buzamientos de la estratificación medidos varían entre 40º y 45º. Se han distinguido en los testigos de roca, al menos, dos familias de juntas. Estas juntas, en ocasiones, aparecen abiertas con pátinas de óxido, de espesor milimétrico a centimétrico.

La roca, presenta valores de índice RQD (Rock Quality Designation) comprendidos entre 15 y 30% (calidad de roca muy mala a mala), con índices de fracturación IF=4-16.

3.4 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Los parámetros geotécnicos del terreno han sido obtenidos mediante los diferentes ensayos realizados "in situ", y se han confrontado también con los valores orientativos establecidos para estos materiales en la bibliografía existente. Por otro lado, todos estos parámetros están suficientemente avalados por la experiencia de IKERLUR en este tipo de terrenos.

En alguno de estos parámetros existe dificultad a la hora de establecer unos valores específicos, ya que puede existir una ligera variabilidad entre unas zonas y otras dentro de la misma parcela.

En estos casos se ha optado por establecer unos intervalos generales de mínimos y máximos. Los valores más frecuentes se encontrarán en la parte central de este intervalo.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros geotécnicos constitutivos de los diferentes materiales presentes en la parcela.

Parámetros geotécnicos	Rellenos artificiales	Suelo aluvial (SP)	Suelo aluvial (SP-SM)	Suelo aluvial (SM)	Suelo aluvial (ML)	Roca Grado IV-III	Roca Grado II
N_{SPT} de la capa	1 - 3	10 – 30	9 – 21	7 - 15	1 – 4	–	–
Densidad aparente γ_{ap} (kN/m^3)	17,5 – 18,5	18,0 – 19,0	18,0 – 19,0	17,5 – 18,5	17,5 – 18,5	23,0 – 25,0	25,0 – 27,0
Cohesión sin drenaje C_u (kPa)	0	0	0	0	15 – 35	–	–
Rozamiento interno ϕ' (º)	28 - 30	30 – 35	30 – 33	29 – 32	26 – 28	27 – 30	30 – 40
Cohesión C' (kPa)	0	0	0 – 5	5 – 10	10 – 15	150 – 250	250 – 350
Resistencia a compresión simple q_u (kPa)	–	–	–	–	30 – 70	500 – 10 000	15 000 – 50 000
Módulo de elasticidad E_y (MPa)	5 – 8	35 – 40	30 – 35	25 – 30	10 – 15	100 – 1 500	1 500 – 2 500
Permeabilidad	Alta	Media	Media	Media	Baja	Baja	Muy baja
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	10^{-1} – 10^{-2}	10^{-3} – 10^{-4}	10^{-3} – 10^{-4}	10^{-4} – 10^{-5}	10^{-5} – 10^{-7}	10^{-6} – 10^{-7}	10^{-7} – 10^{-8}

Tabla 5. Parámetros geotécnicos del terreno

3.5 CONDICIONES HIDROLÓGICAS

El paseo Irutxulo discurre a lo largo del borde de la playa de Ondarreta. Coincidiendo con coeficientes de mareas muy altos, el nivel del mar alcanzará cotas próximas a la + 2,50 m.

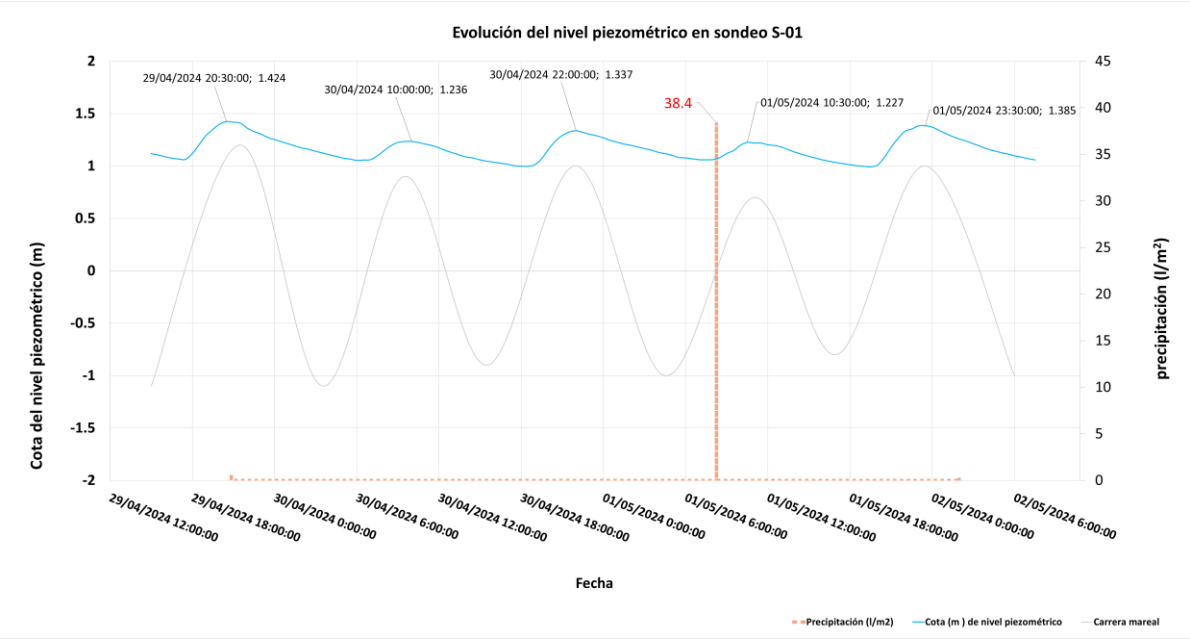
Con objeto de conocer las condiciones hidrogeológicas del subsuelo, se ha instalado tubería de PVC en el sondeo S-01 con el fin de poder medir el nivel piezométrico.

Una vez terminada la perforación del sondeo, se esperó a que se estabilizarán las condiciones hídricas; posteriormente se realizaron una serie de mediciones mediante sonda manual; también se instaló un sistema DIVER de seguimiento de nivel piezométrico en el sondeo S-01.

En el subapartado 1 de este informe ya se ha explicado en que consiste este sistema DIVER de seguimiento piezométrico.

La sonda DIVER se instaló el día 29 de abril de 2024 y se recuperó el día 2 de mayo de 2024; posteriormente en gabinete se trataron los datos obtenidos mediante el programa Diver-Office Version 2017 r9.1.0.0. Este programa permite obtener las gráficas de temperatura del agua, presión de agua detectada en el DIVER y la profundidad del nivel piezométrico una vez efectuada la compensación barométrica.

La salida gráfica obtenida con el DIVER instalado en el sondeo S-01 se incluye a continuación.



De los datos obtenidos se observa que el nivel piezométrico ha oscilado entre la cota mínima de 0,99 m (día 1 de mayo de 2024 a las 19:30) y un valor de cota máxima de 1,42 m (día 29 de abril de 2024 a las 20:30).

De la observación de la gráfica se desprende que existe una clara influencia mareal, habiéndose registrado una oscilación máxima de 0,43 m.

No se aprecia que el nivel piezométrico se haya visto afectado por las precipitaciones de lluvia

Con el seguimiento del nivel piezométrico efectuado en el S-01 con el DIVER y el seguimiento manual realizado, se concluye que existe un nivel freático en el subsuelo investigado. Este nivel freático queda dentro de la terraza aluvial-marina y queda por encima del nivel de la lámina de agua en la playa de Ondarreta.

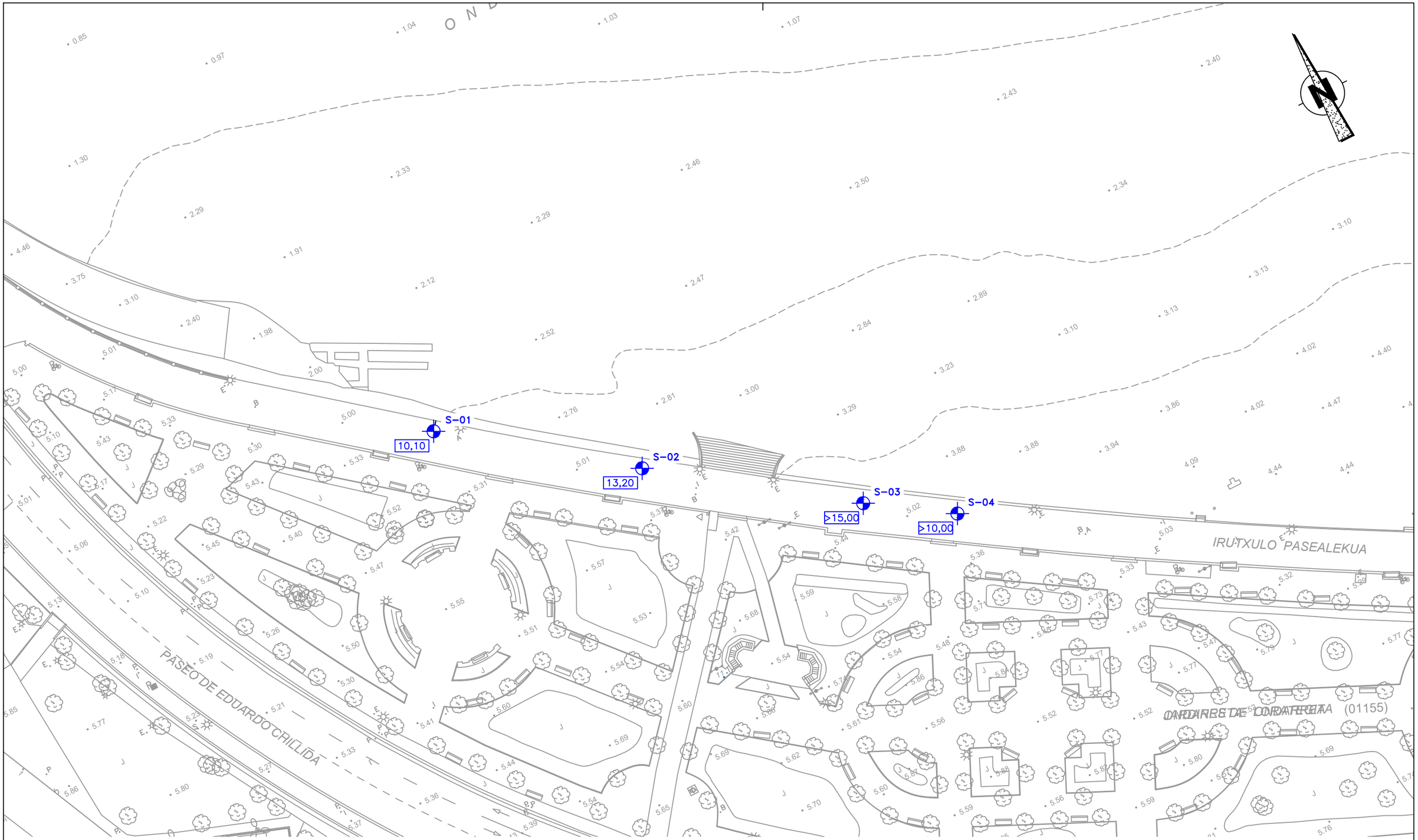
Donostia / San Sebastián, a 2 de mayo de 2024

Fdo.: **Iñaki Ibarbia Ilarraz**
Geólogo
(Col. N.º: 1.452)

Fdo.: **Jaime Otazua Font**
Ingeniero de Minas
(Col. N.º: 350 NT)

Fdo.: **Mikel Albisu Lasa**
Geólogo
(Col. N.º: 3.608)

FIGURAS



LEYENDA

S-01 — Sondeo con extracción continua de testigo (supervisado por IKERLUR)

10,10 — Profundidad (en m) de aparición de la roca

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

INFORME TÉCNICO

Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

PLANTA GENERAL CON INVESTIGACIÓN REALIZADA

Referencia	T-240406
Figura	01
Hoja	1 de 1
Escala	1/500
Fecha:	Abril 2024

4

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

VISTA AÉREA DE LA ZONA (ORTOFOTO AÑO 2022) CON LOS PUNTOS DE SONDEO
E=1/1.000

LEYENDA

S-01 — Sondeo con extracción continua de testigo (supervisado por IKERLUR)

10,10 — Profundidad (en m) de aparición de la roca

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

INFORME TÉCNICO
Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua
DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Referencia	T-240406
Hoja	1 de 1
Fecha:	Abril 2024

APÉNDICES

A-1
Escala de meteorización de la roca

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA [1]

Grado de meteorización	Denominación	Criterios de reconocimiento
I	**Sana**	Roca no meteorizada. Conserva el color y el lustre en toda la masa.
II	**Sana con juntas teñidas de óxido**	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre ellas mantiene el color y el lustre de la roca sana.
III	**Moderadamente Meteorizada**	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color en toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro, la resistencia de la roca puede variar desde muy análoga a la roca grado II a bastante más baja, pero tal que *trozos de 25 cm^2 de sección no pueden romperse a mano.*
IV	**Muy Meteorizada**	Roca intensamente meteorizada, que puede desmenuzarse y romperse a mano, aunque sus elementos son perfectamente reconocibles.
V	**Completamente Meteorizada**	Material con aspecto de suelo, completamente descompuesto por meteorización “in-situ", pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original. Los elementos constitutivos de la roca se encuentran diferenciados, aunque totalmente descompuestos.

[1] Escala de meteorización de las rocas sedimentarias detríticas (Basada en la de D.G. Moye)

A-2
Clave de descripción y Clasificación de suelos

CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO SEGÚN SU TAMAÑO [1]

Tipo de suelo	Denominación	Tamaño de partículas en mm.
GRANO MUY GRUESO	Bloques Grandes	> 630
	Bloques	> 200 a 630
	Bolos	> 63 a 200
GRANO GRUESO	Grava Gruesa	> 20 a 63
	Grava Media	> 6,3 a 20
	Grava Fina	> 2,0 a 6,3
	Arena Gruesa	> 0,63 a 2,0
	Arena Media	> 0,2 a 0,63
	Arena Fina	> 0,063 a 0,2
GRANO FINO	Limo	> 0,002 a 0,063
	Arcilla	≤ 0,002

Descripción adicional de FRACCIONES SECUNDARIAS

Descripción		Proporción (% en peso)
Aplica a grava-arena-limo-arcilla:	Indicios	5 a 10
	Algo	10 a 20
	Bastante	20 a 35
	sufijo OSO / OSA	35 a 50

SUELOS DE GRANO GRUESO – Densidad relativa según ENSAYO S.P.T.

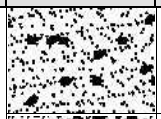
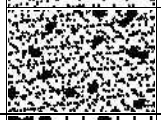
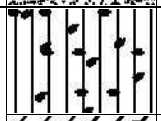
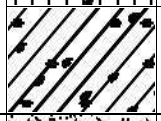
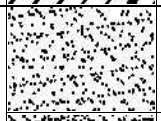
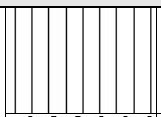
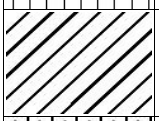
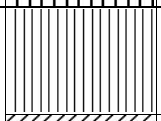
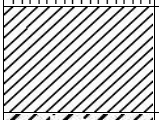
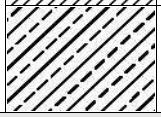
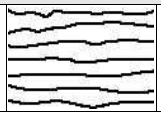
Densidad	Golpeo S.P.T. / 30 cm.
Muy Flojo	< 5
Flojo	5 a 10
Medianamente Denso	11 a 30
Denso	31 a 50
Muy Denso	> 50

SUELOS DE GRANO FINO – Resistencia según COHESIÓN sin drenaje

Resistencia	Cohesión (Kp/cm2)
Muy blando	< 0,125
Blando	0,125 a 0,25
Moderadamente Firme	0,25 a 0,50
Firme	0,50 a 1
Muy Firme	1 a 2
Duro	> 2

[1] Fuente: UNE-EN ISO 14688-1:2003-Ingeniería geotécnica-Identificación y clasificación de suelos

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

GRUPOS PRINCIPALES			Símbolo GRÁFICO	Símbolo LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO Más del 50% material retenido por tamiz nº 200	**GRAVA Y SUELOS CON GRAVA** Más del 50% fracción gruesa retenida por tamiz nº 4	GRAVA LIMPIA		GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena, con pocos finos o sin finos.
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y de arena, con pocos finos o sin finos.
		GRAVA con FINOS (Finos en cantidad apreciable)		GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena-limo.
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-limo
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS Más del 50% fracción gruesa pasa por tamiz nº 4	ARENA LIMPIA		SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos.
				SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos.
		ARENA con FINOS (Finos en cantidad apreciable)		SM	Arenas limosas, mezclas de arena-Limo.
				SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcilla.
SUELOS DE GRANO FINO Más del 50% material pasa por tamiz nº 200	**LIMO Y ARCILLA** Límite líquido menor de 50			ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos arcillosos poco plásticos
				CL	Arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras
				OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas poco pláticas
	LIMO Y ARCILLA Límite líquido mayor de 50			MH	Limos inorgánicos, con mica o arena fina de diatomeas, o suelos limosos
				CH	Arcillas inorgánicas muy plástica, arcillas grasas
				OH	Limos orgánicos de plasticidad mediana o muy plásticas, limos orgánicos
SUELOS MUY ORGÁNICOS				PT	Turba, humus, suelos de pantanos con mucha materia orgánica.

A-3
Registro de sondeos

Tabla resumen SONDEOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Sondeo	Cota inicio (m)	Prof. ROCA meteorizada (m)	Prof. ROCA SANA (m)	Profundidad FINAL (m)	Fecha inicio sondeo	Fecha fin sondeo
S-01	5,000	10,10	11,10	13,10	18-04-24	19-04-24
S-02	5,000	13,20	15,00	15,60	19-04-24	22-04-24
S-03	5,000			15,00	22-04-24	23-04-24
S-04	5,000			10,00	24-04-24	24-04-24

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 18/04/2024 *Fecha fin:* 19/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580721,00 ; 4796526,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-01

Profundidad final: **13,10 m.**

T-240406
S-01
Hoja 1 de 2

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm	ROCA: RQD %	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COTA (m)
					Espesor de capa / Cota de capa			1 2 3 4	1 4 16 64	20 40 60 80																
					0,00 m. HORMIGÓN 0,30 / 4,7																					4,00
1,0		80			0,30 m. RELLENO ARTIFICIAL **Grava gris con bastante arena e indicios de arcilla. Floja.**																					
		80			0,90 / 3,8																					
		0			1,20 m. **Arena beige con algo de grava e indicios de limo. Muy floja.**										SPT-C-01	2-1-2-1 (3)									
2,0		100			1,00 / 2,8																					3,00
		100			2,20 m. SUELO ALUVIAL-MARINO **Arena beige amarillenta con indicios de grava y arena. Floja.**																					
3,0	29-4-24	50	SP		- Los cantos son de formas angulosas y alcanzan hasta 5 cm de diámetro.										SPT-C-02	11-6-4-6 (10)									
	3,58 m																									
4,0		100			2,10 / 0,7																					2,00
		100			4,30 m. **Arena beige con indicios de grava y limo. Floja a medianamente densa.**																					
5,0		100	SP/SM		- Se observan pasadas de espesor milimétrico con predominio de limo.										SPT-C-03	3-5-13-15 (18)									1,00
		100			- La arena es de granulometría media.																					
6,0		100			1,70 / -1,0 6,00 m. **Arena beige y gris con bastante grava e indicios de limo. Medianamente densa.**																					0,00
		100																								
7,0		100	SP		- La arena es de granulometría gruesa.										SPT-A-04	8-16-17-15 (33)									-1,00
		100			-La grava se encuentra rodada y tiene formas tabulares.																					
8,0		40			-Se aprecian fragmentos de conchas marines.										SPT-A-05	8-16-16-20 (32)									-2,00
																										-3,00

(Continúa en la página siguiente)

Muestra: SPT cerrado con puntaza; SPT abierto con cuchara

Nivel freático: Medido durante sondeo; Final de sondeo (corto plazo); Después de sondeo (largo plazo)

NOTAS: Fin de sondeo en roca sana Grado II.
Se instala tubería ranurada de PVC.

Geólogo: M.A.L.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 18/04/2024 *Fecha fin:* 19/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580721,00 ; 4796526,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-01

Profundidad final: **13,10 m.**

T-240406
S-01
Hoja 2 de 2

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	COTA (m)
10,0		100	SP		*Espesor de capa 4,10* — *Cota de capa -5,1*																				-5,00
11,0		100			*Espesor de capa 1,00* — *Cota de capa -6,1* 10,10 m. ROCA **Calizas arcillosas con intercalaciones de margocaliza.** **Edad probable: Terciario (Paleoceno).** - Roca Grado IV. - Las calizas arcillosas dan colores gris oscuros y las margocalizas de gris claro. - Las juntas presentan oxidaciones.							40º	BC/60º											-6,00
12,0		100																						-7,00
13,0					*Espesor de capa 2,00* — *Cota de capa -8,1* Fin de sondeo a 13,1 m.							40º												-8,00
14,0																								-9,00
15,0																								-10,00
16,0																								-11,00
17,0																								-12,00

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Muestra — SPT cerrado con puntaza — SPT abierto con cuchara

Nivel freático — Medido durante sondeo — Final de sondeo (corto plazo) — Después de sondeo (largo plazo)

NOTAS: Fin de sondeo en roca sana Grado II.
Se instala tubería ranurada de PVC.

Geólogo: M.A.L.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 19/04/2024 *Fecha fin:* 22/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580744,00 ; 4796509,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-02

Profundidad final: **15,60 m.**

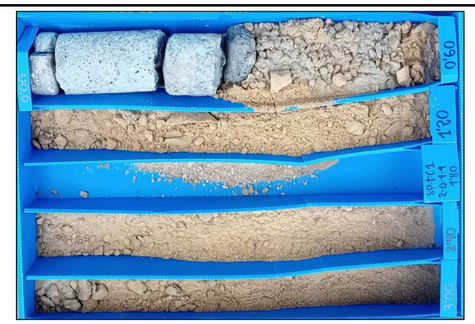
T-240406
S-02
Hoja 1 de 2

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	COTA (m)
					Espesor de capa / *Cota de capa*																				
					0,03 / *5,0* 0,00 m. BALDOSA *0,27* / *4,7* 0,03 m. HORMIGÓN																				
1,0		100			0,30 m. RELLENO ARTIFICIAL **Arena beige y amarillenta con algo de grava e indicios de limo. Muy floja.** - Presenta cantos angulosos de hasta 5 cm de diámetro.																				
		100																							
		50													SPT-A-01	2-0-1-1 (1)									
					1,50 / *3,2* 1,80 m. SUELO ALUVIAL-MARINO **Arena beige amarillenta con indicios de grava. Floja.**																				
2,0		80																							
		80			- Se trata de arena de granulometría media.																				
3,0															SPT-A-02	6-3-4-6 (7)									
		80																							
4,0		100			- Se aprecian ocasionales fragmentos de conchas marinas.																				
		100		SP																					
5,0		80			- La compacidad de la arena aumenta. Pasa a ser de densidad media.										SPT-A-03	2-4-7-10 (11)									
		100																							
6,0		100																							
		100																							
7,0		60			*5,70* / *-2,5* 7,50 m. **Arena beige con bastante grava y algo de limo. Medianamente densa.**										SPT-C-04	4-6-9-9 (15)									
		100		SP/SM																					
8,0		0			- Se ven cantos rodados de hasta 4 cm de diámetro.										SPT-C-05	8-9-12-18 (21)									

(Continúa en la página siguiente)

REGISTRO FOTOGRÁFICO



NOTAS: Fin de sondeo en roca sana Grado II.

Muestra: SPT abierto con cuchara; SPT cerrado con puntaza

Nivel freático: Medido durante sondeo; Final de sondeo (corto plazo); Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.A.L.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 19/04/2024 *Fecha fin:* 22/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580744,00 ; 4796509,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

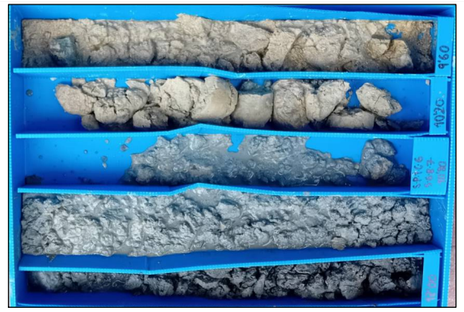
SONDEO: S-02

Profundidad final: **15,60 m.**

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN (Espesor de capa / Cota de capa)	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm	ROCA: RQD %	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	COTA (m)
10,0		80			- Tienen pasadas de espesor milimétrico con predominio de limo.																				-5,00
		80	SP/SM		- El testigo mantiene forma cilíndrica sin deshacerse.																				
		80			- A partir de 10,2 m el color pasa a ser gris.																				
11,0		100			3,90 / -6,4										SPT-A-06	5-6-8-7 (14)									-6,00
					11,40 m. **Limo gris con bastante arena y algo de grava. Moderadamente firme.**																				
12,0		0	ML		- Contiene abundantes fragmentos de conchas marinas.										SPT-A-07	2-1-2-2 (3)									-7,00
		100			1,80 / -8,2																				
13,0					13,20 m. ROCA **Calizas arcillosas gris y algo rojizas con intercalaciones de margocaliza.** **Edad probable: Terciario (Paleoceno).** - Roca Grado IV. - A partir de 13,8 m pasa a Grado III.								40º												-8,00
		100																							
14,0																									-9,00
		100			1,80 / -10,0 - A partir de 15,0 m pasa a Grado II.																				
15,0		100			0,60 / -10,6																				-10,00
					Fin de sondeo a 15,6 m.																				
16,0																									-11,00
17,0																									-12,00

REGISTRO FOTOGRÁFICO



NOTAS: Fin de sondeo en roca sana Grado II.

Muestra — SPT abierto con cuchara — SPT cerrado con puntaza

Nivel freático — Medido durante sondeo — Final de sondeo (corto plazo) — Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.A.L.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 22/04/2024 *Fecha fin:* 23/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580769,00 ; 4796490,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-03

Profundidad final: **15,00 m.**

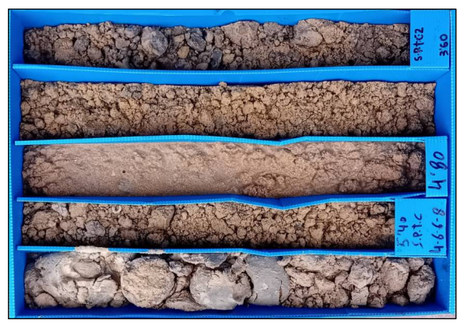
T-240406
S-03

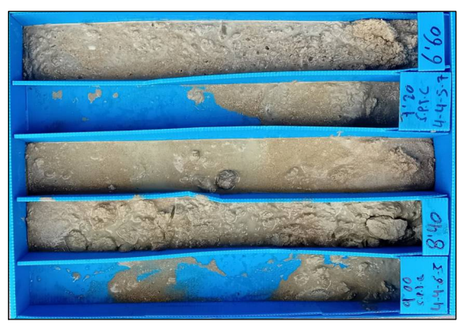
Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	COTA (m)
					Espesor de capa / *Cota de capa*																				
					0,03 / *5,0* — 0,00 m. BALDOSA																				
					0,04 / *4,9* — 0,03 m. HORMIGÓN																				
					- Presenta varillas de acero de 6 mm de diámetro. Están soldadas.																				
1,0		100			*1,13* / *3,8* — 0,07 m. RELLENO ARTIFICIAL **Grava gris con algo de arena. Floja.**																				
		100			1,20 m. SUELO ALUVIAL-MARINO **Arena beige amarillenta. Floja a medianamente densa.** - Se trata de arena de granulometría media. Muy uniforme.																				
2,0		100																							
		100																							
3,0		100	SP		- A partir de 3,0 m se aprecian ocasionales pasadas de espesor milimétrico.										SPT-A-01	4-4-6-6 (10)									
		100																							
4,0		100																							
5,0		100			*4,30* / *-0,5* — 5,50 m. **Arena beige con indicios de limo y grava. Floja.**										SPT-C-02	10-12-11-12 (23)									
		100			- Se aprecian gravas de dimensiones milimétricas. La grava está rodada. - Abundantes fragmentos de conchas marinas.																				
6,0		100																							
7,0		100	SP/SM												SPT-C-03	4-6-6-8 (12)									
		80			- La arena es de granulometría fina a media.																				
8,0		20			- Presenta intercalaciones de varios centímetros, donde el limo es predominante.										SPT-A-04	4-4-5-7 (9)									
															SPT-C-05	4-4-6-3 (10)									

(Continúa en la página siguiente)

REGISTRO FOTOGRÁFICO





NOTAS: Fin de sondeo en suelo aluvial.
Se realiza ensayo DPSH-01.

Muestra: SPT abierto con cuchara; SPT cerrado con puntaza

Nivel freático: Medido durante sondeo; Final de sondeo (corto plazo); Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.A.L.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 22/04/2024 *Fecha fin:* 23/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580769,00 ; 4796490,00 ; 5,00)

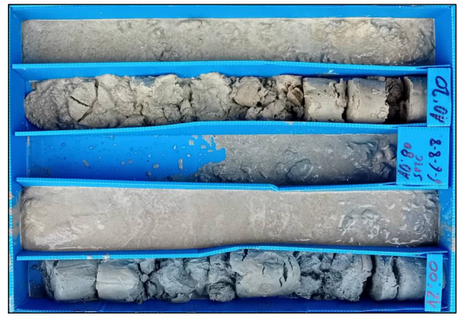
Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

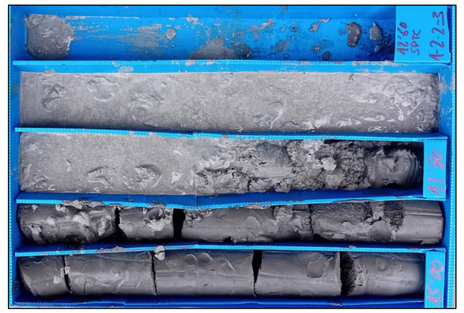
SONDEO: S-03

Profundidad final: **15,00 m.**

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN (Espesor de capa / Cota de capa)	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COTA (m)
10,0		100	SP/SM		- La arena presenta cierto grado de cohesión.																					-5,00
11,0		100			- Se aprecian pasadas de color gris.																					-6,00
12,0		20			6,80 / -7,3										SPT-C-06	6-6-8-8 (14)									-7,00
13,0		100	SM		12,30 m. **Arena gris con algo de limo. Floja a muy floja.** - Se trata de arena de granulometría fina a media. - Se aprecia un aumento de contenido de limo en profundidad.																					-8,00
14,0		100	ML		1,50 / -8,8 — 13,80 m. **Limo gris verdoso con algo de arena. Blando.** - Despide olor fétido.	0,50	0,16								SPT-C-07	1-2-2-3 (4)									-9,00
15,0					1,20 / -10,0 — Fin de sondeo a 15,0 m.																					-10,00
16,0																										-11,00
17,0																										-12,00





Muestra — SPT abierto con cuchara — SPT cerrado con puntaza

Nivel freático — Medido durante sondeo — Final de sondeo (corto plazo) — Después de sondeo (largo plazo)

NOTAS: Fin de sondeo en suelo aluvial.
Se realiza ensayo DPSH-01.

Geólogo: M.A.L.

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 24/04/2024 *Fecha fin:* 24/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580780,00 ; 4796483,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-04

Profundidad final: **10,00 m.**

T-240406
S-04
Hoja 1 de 2

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COTA (m)
					Espesor de capa / *Cota de capa*																					
					0,03 / 5,0 0,00 m. BALDOSA 0,27 / 4,7 0,03 m. HORMIGÓN																					
1,0		100			0,30 m. RELLENO ARTIFICIAL **Arena beige amarillenta con indicios de grava. Muy floja.** 0,90 / 3,8																					
		60			1,20 m. SUELO ALUVIAL-MARINO **Arena beige amarillenta con indicios de grava. Medianamente densa.**										SPT-A-01	1-0-1-1 (1)									
2,0		100																								
		100																								
3,0		100													SPT-A-02	4-7-8-10 (15)									
		100			- La arena es de granulometría media. El tamaño de grano se mantiene muy uniforme.																					
4,0		100	SP																							
		100																								
5,0		100			- A partir de unos 5,0 m se aprecia un aumento del tamaño de grano.										SPT-A-03	6-8-9-9 (17)									
		100			- Se aprecia más gravilla. la gravilla no sobrepasa 5 mm de diámetro.																					
6,0		100																								
		100			- Presenta fragmentos de conchas marinas.										SPT-A-04	5-7-10-12 (17)									
7,0					5,90 / -2,1																					
		100	SP/SM		7,10 m. **Arena beige con indicios de limo y grava. Medianamente densa.**																					
8,0					0,70 / -2,8																					
		40	SP		7,80 m. **Arena beige amarillenta con indicios de grava. Medianamente densa.**										SPT-A-05	4-12-13-15 (25)									

(Continúa en la página siguiente)

NOTAS: Fin de sondeo en suelo aluvial-marino.
Se realiza ensayo DPSH-02.

Muestra SPT abierto con cuchara

Nivel freático Medido durante sondeo Final de sondeo (corto plazo) Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.A.L.

ikerlur
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-240406**

Título: Campaña de investigación geotécnica mediante sondeos y DPSH en Irutxulo Pasalekua

Localidad: DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Fecha inicio: 24/04/2024 *Fecha fin:* 24/04/2024 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (580780,00 ; 4796483,00 ; 5,00)

Máquina: ROLATEC RL 48-02 *Perforación:* ROTACIÓN *Sondista:* J.V.G.

SONDEO: S-04

Profundidad final: **10,00 m.**

T-240406
S-04

Registro procesado con gINT - v 10.03.00.09 - CG3641 - T-240406_DONOSTIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS - Compresión simple en SUELOS (kPa)	RCU - Compresión uniaxial en ROCAS (MPa)	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COTA (m)
			SP		*Espesor de capa* 1,40 — *Cota de capa* -4,2																					-5,00
		100	SM		9,20 m. **Arena gris y beige con bastante limo e indicios de grava. Medianamente densa.**																					
10,0		100			*0,80* — *-5,0*																					
					Fin de sondeo a 10,0 m.																					-6,00
11,0																										
12,0																										-7,00
13,0																										-8,00
14,0																										-9,00
15,0																										-10,00
16,0																										-11,00
17,0																										-12,00

Muestra — SPT abierto con cuchara

Nivel freático — Medido durante sondeo — Final de sondeo (corto plazo) — Después de sondeo (largo plazo)

NOTAS: Fin de sondeo en suelo aluvial-marino.
Se realiza ensayo DPSH-02.

Geólogo: M.A.L.

A-4
Registro de ensayos DPSH

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA SÚPER PESADA - DPSH-B

Norma de referencia UNE-EN ISO 22476-2:2008

Los resultados reflejados en este documento se refieren únicamente al ensayo in-situ indicado. FGT-05-Rev.05

Laboratorio acreditado
Área ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)
(RD 410/2010) RG LECCE: PVS-L-026

www.ikerlur.com

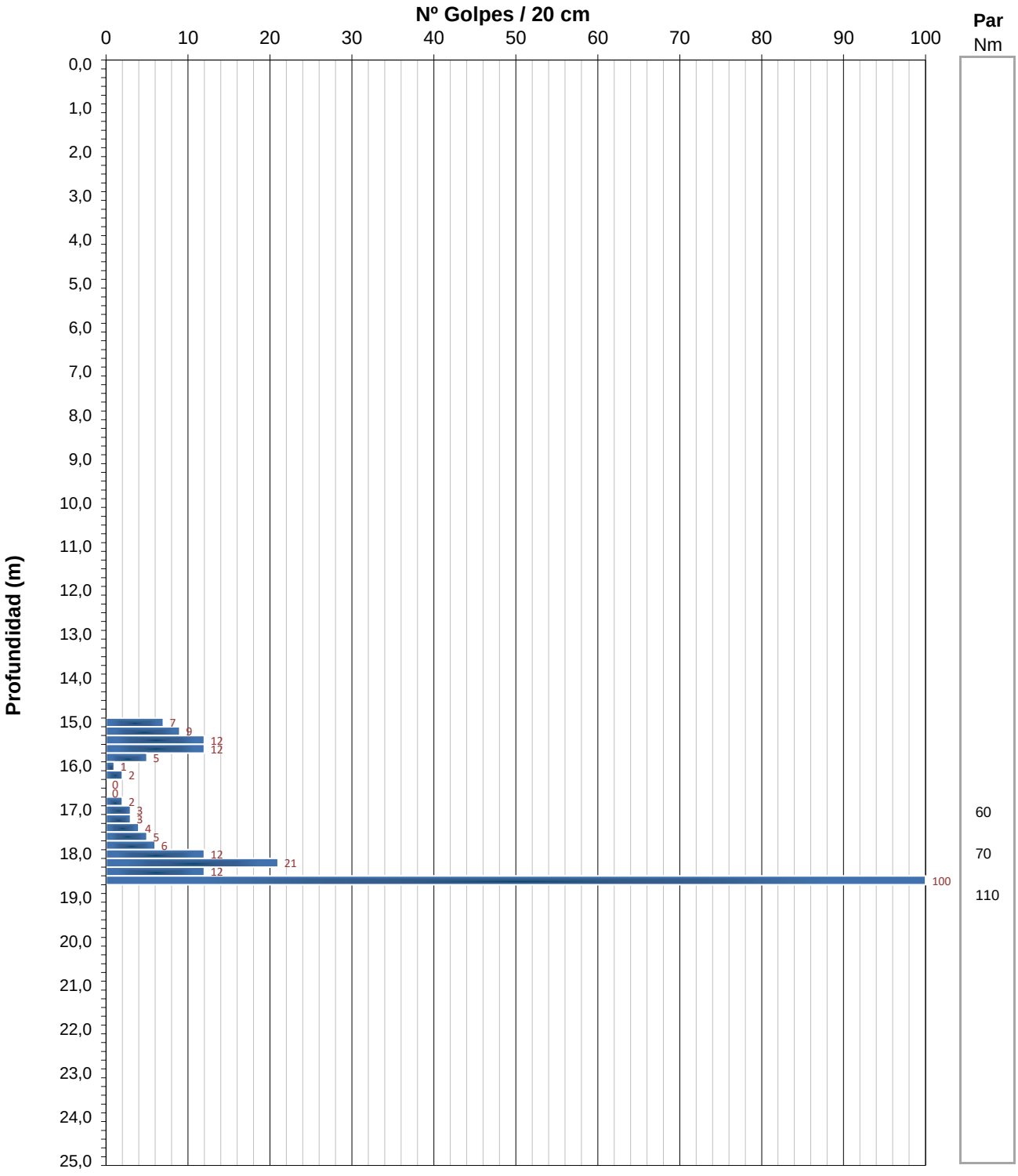
*Prohibida la reproducción sin autorización de **Ikerlur SL***

INFORME	**T-240406_P-01 (S-3) del 29/04/24**
Ref. trabajo:	**T-240406**
Título:	Sondeos Irutxulo
Localidad:	Donostia/San Sebastián
Resp campo:	I.I.I. — Máquina: RL-2 RL-48C
Sondista:	J.V.G — Equipo: LL-05

Unidad de golpeo automático

Dispositivo de hinca	**Barras**	**Puntaza**
Masa de la maza: 63.5 kg	Diám.: 32 mm	Área: 20 cm^2
Altura de caída: 760 mm	Masa: 6 kg/cm	Tipo ☑ Perdida
Masa total: 115 kg	Longitud: 100 cm	☐ Recuperada

Ensayo Nº	**P-01 (S-3)**
Fecha ensayo:	**23/04/2024**
Hora inicio y duración:	10:30 - 0,33 h
Tiempo:	Lluvioso
Prof. Final (m):	18,8 ☑ Rechazo



I.I.I. - Responsable de campo

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA SÚPER PESADA - DPSH-B

Norma de referencia UNE-EN ISO 22476-2:2008

Los resultados reflejados en este documento se refieren únicamente al ensayo in-situ indicado. FGT-05-Rev.05

Laboratorio acreditado
Área ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)
(RD 410/2010) RG LECCE: PVS-L-026

www.ikerlur.com

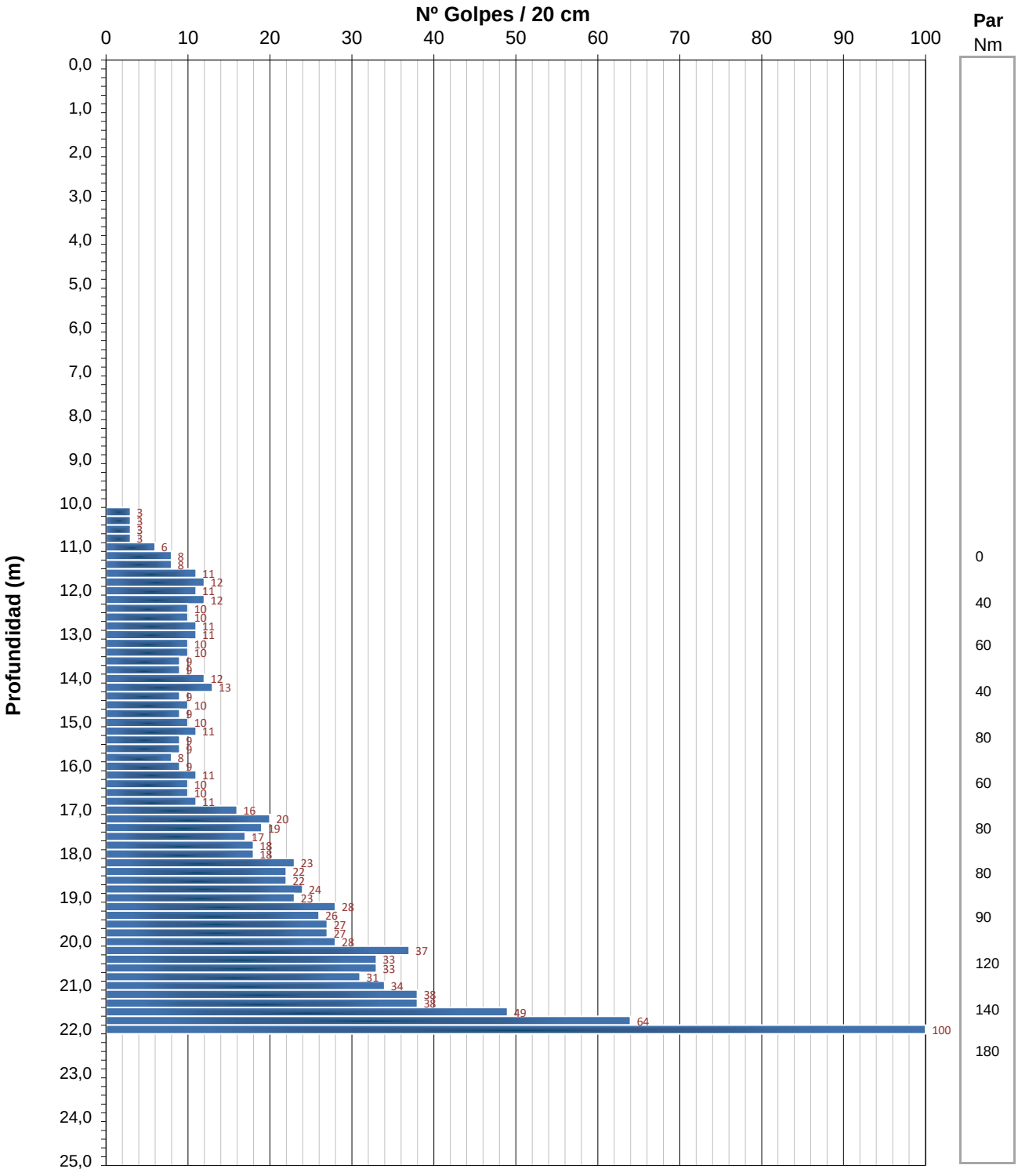
*Prohibida la reproducción sin autorización de **Ikerlur SL***

INFORME	**T-240406_P-02 (S-4) del 29/04/24**
Ref. trabajo:	**T-240406**
Título:	Sondeos Irutxulo
Localidad:	Donostia/San Sebastián
Resp campo:	I.I.I. — Máquina: RL-2 RL-48C
Sondista:	J.V.G — Equipo: LL-05

Unidad de golpeo automático

Dispositivo de hinca	**Barras**	**Puntaza**
Masa de la maza: 63.5 kg	Diám.: 32 mm	Área: 20 cm^2
Altura de caída: 760 mm	Masa: 6 kg/cm	Tipo ☑ Perdida
Masa total: 115 kg	Longitud: 100 cm	☐ Recuperada

Ensayo Nº	**P-02 (S-4)**
Fecha ensayo:	**24/04/2024**
Hora inicio y duración:	9:30 - 1 h
Tiempo:	Nublado
Prof. Final (m):	22,2 ☑ Rechazo



I.I.I. - Responsable de campo

ANEXO 6

CÁLCULOS MURO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN ---------- - 2 -

2.- NORMATIVA APLICADA ---------- - 2 -

3.- DESCRIPCIÓN ---------- - 2 -

3.1.- CIMENTACIÓN ---------- - 2 -

3.2.- CUERPO DEL MURO ---------- - 2 -

3.3.- SECCIÓN TIPO ---------- - 3 -

4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ---------- - 4 -

4.1.- ESCOLLERA HORMIGONADA ---------- - 4 -

4.2.- HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTO ---------- - 4 -

4.3.- TRASDÓS GRANULAR ---------- - 4 -

5.- CARGAS ACTUANTES ---------- - 5 -

5.1.- PESO PROPIO MURO ---------- - 5 -

5.2.- SOBRECARGA ---------- - 6 -

5.3.- EMPUJE ACTIVO ---------- - 6 -

6.- ESQUEMA DE FUERZAS ACTUANTES EN EL MURO ---------- 10 -

7.- FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES DEBIDO AL EMPUJE DE TIERRAS ---------- 11 -

8.- FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES DEBIDO A LA SUBPRESIÓN ---------- 12 -

9.- SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO ---------- 13 -

10.- SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO ---------- 14 -

11.- COMPARATIVA DE TENSIONES ---------- 15 -

11.1.- MÁXIMA TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO ---------- 15 -

11.2.- PRESIÓN ADMISIBLE EN ARENAS EN BASE AL ENSAYO SPT ---------- 16 -

12.- SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO ---------- 18 -

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizan las comprobaciones estructurales de los muros de escollera hormigonada de reconstrucción del paseo marítimo Hirutxulo y de los accesos a la playa de Ondarreta en Donostia San Sebastián.

2.- NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente anejo se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Ministerio de Fomento. Junio 2006
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2010

3.- DESCRIPCIÓN

La rasante del paseo de Hirutxulo es horizontal emplazada a la cota +5,00 con respecto al cero de Alicante, por tanto la coronación del muro se encontrará prácticamente a esa cota. La parte superior de la zapata será la +0,00, por tanto la altura del muro será de 5,00 metros constante en toda la longitud de la reconstrucción.

Se describen a continuación los principales elementos del muro de escollera hormigonada:

3.1.- CIMENTACIÓN

La cimentación estará empotrada en la arena de la playa 2,50 m. desde la cota +0,00 hasta la cota -2,50, 0,70 m. por debajo de la bajamar viva equinoccial establecida a la -1,80. Está formada por un rectángulo de base plana de base plana de hormigón ciclópeo y dimensiones exteriores de 5,50x2,50 metros., siendo el trasdós vertical.

La cara superior de la cimentación presentará una superficie final dentada e irregular con el objetivo de garantizar la trabazón entre el cuerpo del muro y la cimentación.

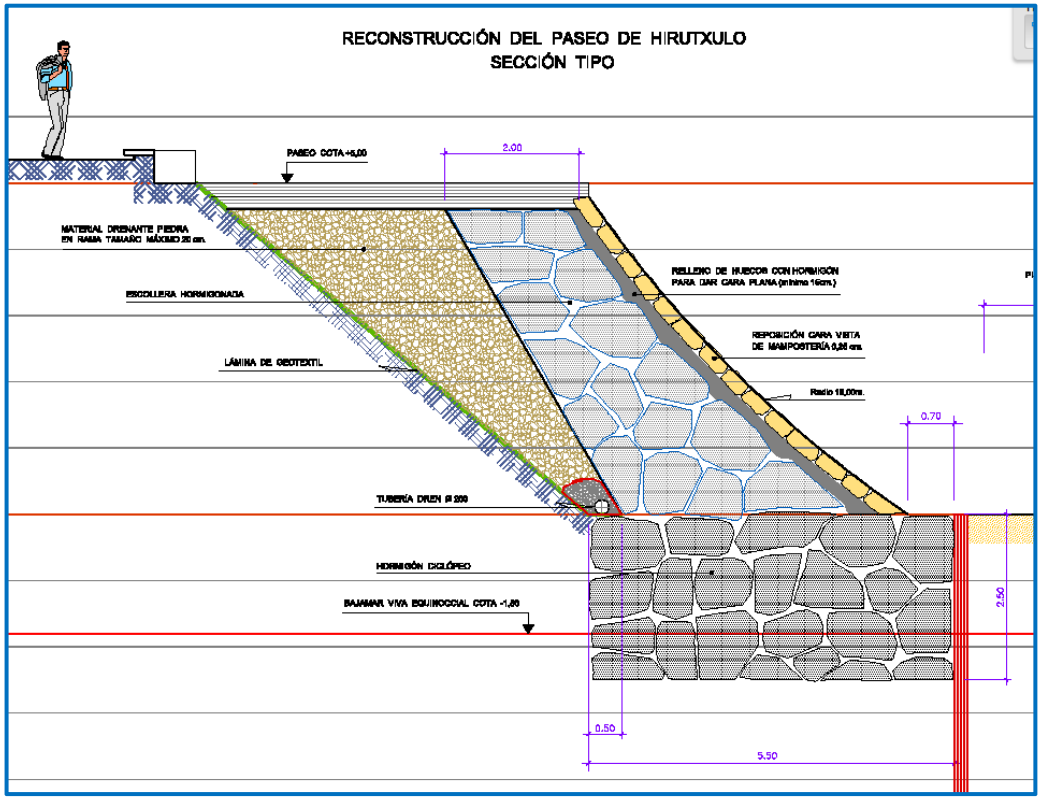
3.2.- CUERPO DEL MURO

El cuerpo del muro apoyará sobre la cimentación y tendrá una anchura variable con la altura, desde los 4,30 metros en base a los 2,00 metros de ancho en coronación, permitiendo en cualquiera de las secciones la colocación de al menos dos bloques de escollera en cada hilada. El paramento visto (intradós) tendrá una inclinación aproximada de 1H:1,05V, (Radio exterior 18 metros) y el trasdós 2H:5V.

3.3.- SECCIÓN TIPO

La sección tipo del muro de escollera hormigonada que se proyecta es la siguiente:

SECCIÓN TIPO MURO ESCOLLERA HORMIGONADA	
ALTURA MÁXIMA	5,00
ALTURA CIMENTACIÓN	2,50
ANCHO COORONACIÓN	2,00
ANCHO ALZADO BASE	4,10
ANCHO TOTAL ZAPATA	5,30
ANCHOS TACONES (T/INTRA)	0,50/0,70
PENDIENTE INTRASDÓS	1H:1,05V
PENDIENTE TRASDÓS	2H:5V



4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.1.- ESCOLLERA HORMIGONADA

La escollera hormigonada estará compuesta por bloques de piedra caliza procedente de cantera de entre 500/800 Kgr de peso y hormigón HA-30/B/20/ XS2 en una proporción en volumen hormigón/piedra de 40/60.

4.2.- HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTO

En el relleno del cimiento se empleará hormigón ciclópeo HC-25/F/35/ XS2 y piedra de escollera caliza de tamaño máximo 400 kg, en proporción de volumen 60% hormigón/40% piedra.

La cota de relleno enrasará con el borde de la excavación a la cota +0,00. De esta forma se rellenan los huecos existentes en los bloques de piedra de la cimentación, con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad de la cimentación, en lo referente a la transmisión de tensiones al terreno, asientos, etc.

4.3.- TRASDÓS GRANULAR

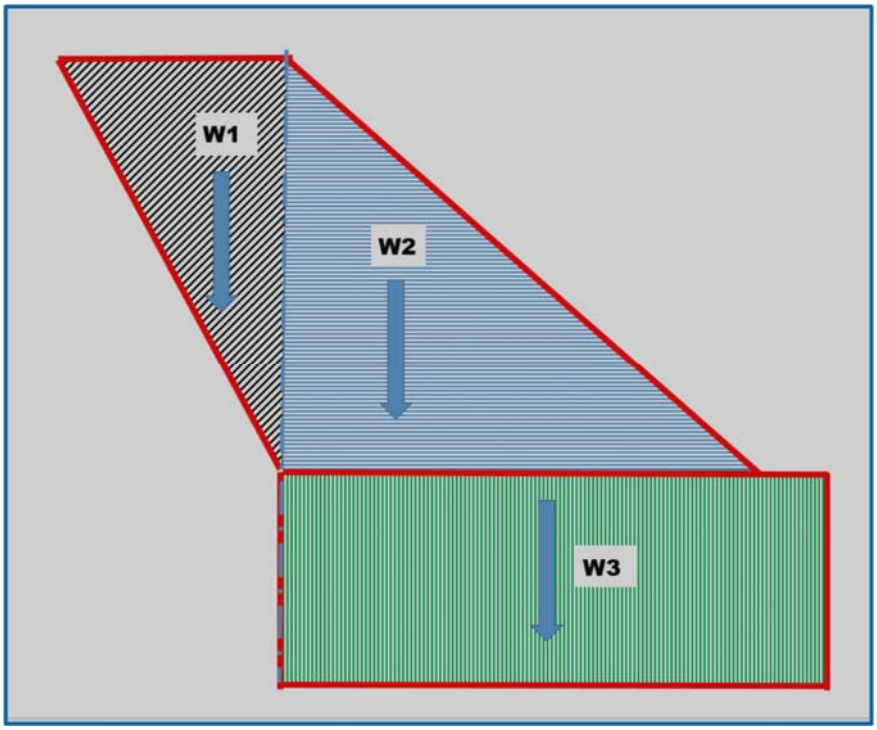
Se dispondrá de un relleno de material granular en el trasdós del muro, con un espesor variable de 0,50 a 3,50 metros, como materialización de la transición granulométrica entre terreno natural y el paramento de escollera.

5.- CARGAS ACTUANTES

Se calculan las fuerzas actuantes sobre los muros para poder realizar las oportunas comprobaciones de los coeficientes de seguridad al deslizamiento, vuelco y hundimiento.

5.1.- PESO PROPIO MURO

El peso propio del muro se obtiene sumando el peso del cuerpo del muro y el peso de la cimentación del mismo.



El peso propio del muro por metro lineal se obtiene a través de la siguiente expresión:

- Wmuro = W1 + W2 + W3
- Wmuro = γ ·A1 + γ ·A2 + γ ·A3

Siendo:

- W = peso total del muro por ml (kN)
- W1,2,3 = peso de los distintos elementos del muro por ml (kN)
  W1 y W2 = densidad escollera hormigonada = 22 kN/m3
  W3 = densidad hormigón ciclópeo = 23 kN/m3
- A = área (m2)

A continuación, se indican los pesos del muro tipo diseñado en este proyecto:

PESOS MURO POR METRO LINEAL				
DENOMINACIÓN ZONA	AREA (M2)	DENSIDAD (KN/M3)	DENOMINACIÓN PESO	PESOS (KN/M)
A1	5,00	22,00	W1	110,00
A2	15,75	22,00	W2	346,50
A3	13,25	23,00	W3	304,75
A TOTAL	34,00		W total	761,25

5.2.- SOBRECARGA

Se ha considerado una sobrecarga de 20 kN/m2 en el paseo de Hirutxulo para el cálculo de los muros.

5.3.- EMPUJE ACTIVO

El cálculo se realiza conforme a la Teoría de Coulomb que se fundamenta en suponer que, al moverse el muro bajo la acción del empuje, se produce el deslizamiento de una cuña de terreno MLC, limitada por el trasdós del muro ML, por un plano que pase por el pie del muro y por la superficie del terreno.

Por tanto, se establece una primera hipótesis, que es suponer una superficie de deslizamiento plana, lo cual no es del todo cierto, aunque el error introducido sea pequeño. El resto de los supuestos de partida se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

Considera la existencia de fricción entre el terreno y el muro.

- Supone que el terreno es un material granular, homogéneo e isotrópico y que el drenaje es lo suficientemente bueno como para no considerar presiones intersticiales en el terreno.
- De todos los posibles planos de deslizamiento, el que realmente se produce es el que conlleva un valor de empuje máximo.
- La falla es un problema bidimensional. Considera una longitud unitaria de un cuerpo infinitamente largo.

El problema consiste en determinar el plano de deslizamiento crítico que produce un valor máximo del empuje. Para ello se elige un plano arbitrario que forme un ángulo θ con la horizontal y se establece el equilibrio de la cuña MNC. Las fuerzas que intervienen son:

- Peso de la cuña MNC del terreno Pt
- Reacción Ea del trasdós sobre el terreno, que formará un ángulo δ con la normal al trasdós. Dicho ángulo será el de rozamiento entre muro y terreno.
- Reacción F de la masa de suelo sobre la cuña, que formará un ángulo φ con la normal a la línea de rotura NC. Dicho ángulo será el de rozamiento interno del terreno.

Dado que se conoce Pt en magnitud y dirección y Ea y F en dirección, se podrá calcular el valor de estas dos últimas fuerzas a través del polígono de fuerzas que forman:

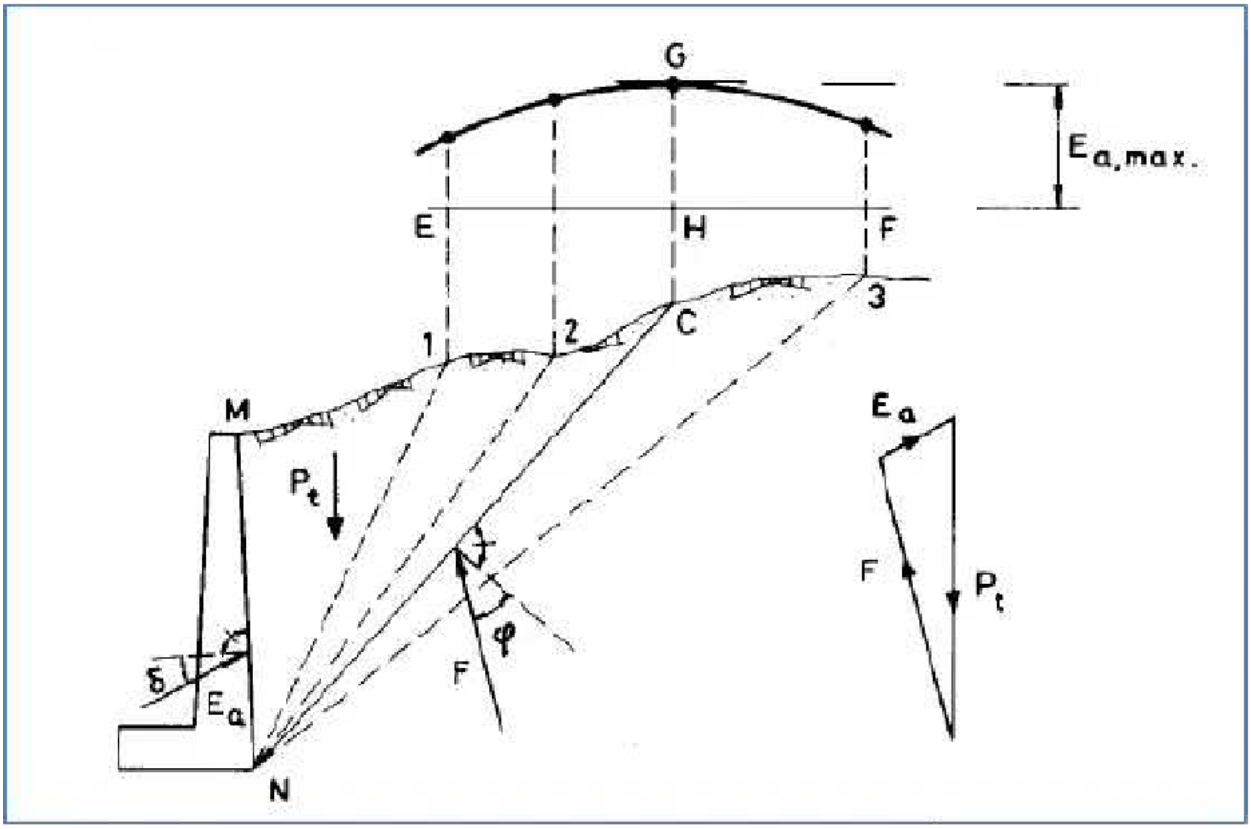


Figura: Teoría de Coulomb.

El peso de la cuña de terreno MNC viene dado por:

$$P_t = \frac{\gamma \cdot H^2}{2 \cdot sen^2 \alpha} \cdot sen(\alpha + \theta) \cdot \frac{sen(\alpha + \beta)}{sen(\theta - \beta)} \qquad [I]$$

Aplicando el teorema del seno al triángulo de fuerzas de la figura 3 se obtiene la siguiente relación:

$$\frac{E_A}{sen(\theta - \varphi)} = \frac{P_t}{sen(180 - \alpha - \theta + \varphi + \delta)}$$

Despejando E_A se obtiene:

$$E_A = \frac{P_t \cdot sen(\theta - \varphi)}{sen(180 - \alpha - \theta + \varphi + \delta)} \qquad [II]$$

Combinando las expresiones [I] y [II] se tiene el valor del empuje activo:

$$E_A = \frac{\gamma \cdot H^2}{2 \cdot sen^2 \alpha} \cdot sen(\alpha + \theta) \cdot \frac{sen(\alpha + \beta)}{sen(\theta - \beta)} \cdot \frac{sen(\theta - \varphi)}{sen(180 - \alpha - \theta + \varphi + \delta)} \qquad [III]$$

En la anterior ecuación el valor del empuje activo es función de θ, ya que el resto de términos son constantes y conocidos para una situación concreta. Para obtener el valor del ángulo θ que hace máximo el empuje activo, se deriva e iguala a cero la expresión [III], e introduciendo su valor en la ecuación se obtiene:

$$E_A = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot {H_T}^2 \cdot K_A$$

Siendo:

- γ = peso específico terreno = 18.5 kN/m3
- H = altura del terreno en el trasdós (m)
- H_T =altura del terreno + altura adicional de terreno por sobrecarga

$$H_T = H + \Delta h$$

- KA = Coeficiente de empuje activo

El coeficiente de empuje activo viene dado por la siguiente expresión:

$$K_A = \frac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2\alpha \cdot sen(\alpha-\delta) \cdot \left[1+\sqrt{\frac{sen(\varphi+\delta)\cdot sen(\varphi-\beta)}{sen(\alpha-\delta)\cdot sen(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

Las componentes horizontal y vertical del empuje total, por unidad de longitud del muro, vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$E_{AH} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot {H_T}^2 \cdot \lambda_h$$

$$E_{AV} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot {H_T}^2 \cdot \lambda_v$$

Donde λ^h y λ^v vienen dados por las expresiones:

$$\lambda_h = \frac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2\alpha \cdot \left[1+\sqrt{\frac{sen(\varphi+\delta)\cdot sen(\varphi-\beta)}{sen(\alpha-\delta)\cdot sen(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$$\lambda^v = \lambda^h \cdot \text{cotg}(\alpha-\delta)$$

Siendo:

- α = Ángulo trasdós muro = 90º (Se considera un trasdós virtual de muro vertical)
- ϕ = Ángulo de rozamiento interno del terreno = 30º (según informe geotécnico)
- δ = Ángulo de rozamiento muro-terreno: 0º
- β = Ángulo de tierras = 0º

Por tanto, el empuje activo para este muro será:

$$\lambda^{h} = 0{,}333$$

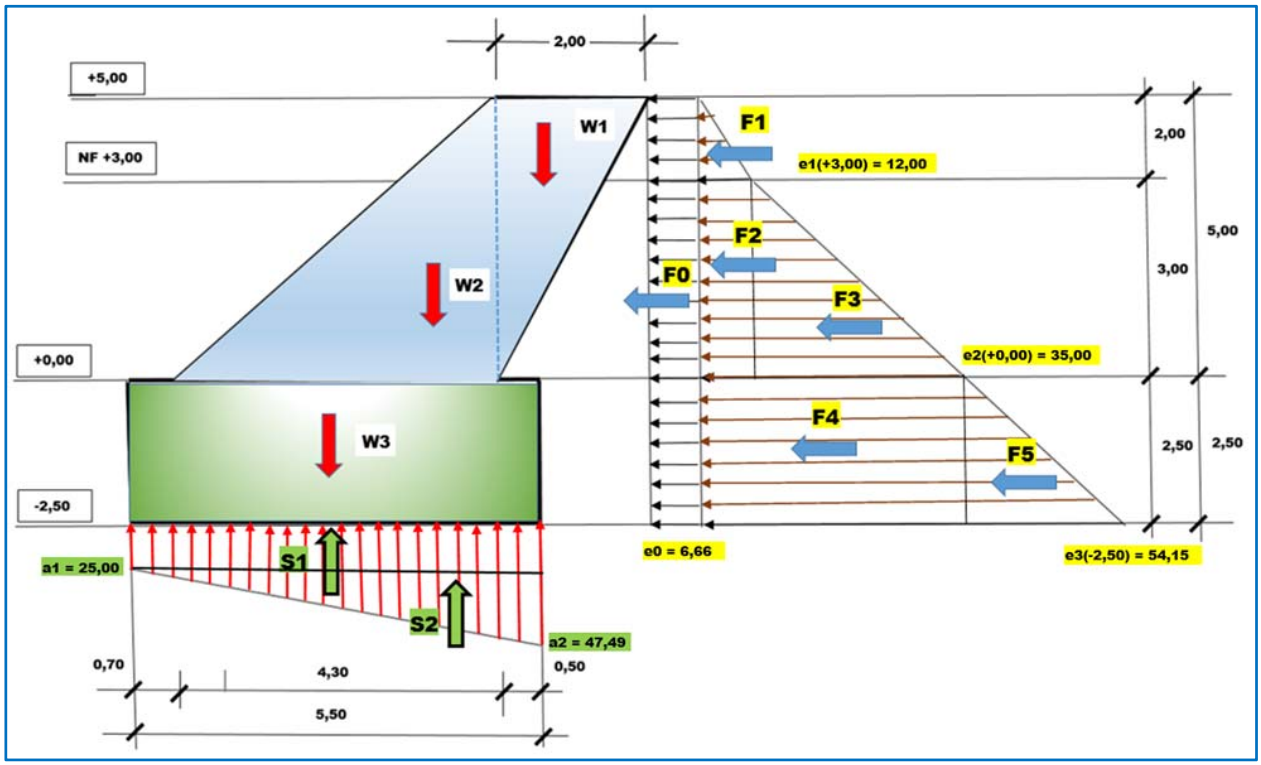
Las densidades de acuerdo con el informe geotécnico serán:

Y_{seca} = 18 KN/m3

$Y_{saturada}$ = 23 KN/m3

6.- ESQUEMA DE FUERZAS ACTUANTES EN EL MURO

El esquema de empujes al muro, teniendo en cuenta los parámetros señalados en el apartado anterior, es el siguiente:



7.- FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES DEBIDO AL EMPUJE DE TIERRAS

Los valores calculados de las fuerzas actuantes horizontales y sus correspondientes momentos en el punto de giro de la zapata, en base a los parámetros especificados, se representan en la siguiente tabla:

FUERZAS Y MOMENTOS DEBIDOS AL EMPUJE DE TIERRAS							
COTA	NOMBRE	EMPUJE (KN/M2)	FUERZA HORIZONTAL (KN)/M)		BRAZO (M)	MOMENTO (KN*M)/M	
			NOMBRE	VALOR		NOMBRE	VALOR
5,00		0,00					
3,00	e1	12,00	F1	12,00	6,17	M1	74,00
0,00	e1	12,00	F2	35,97	4,00	M2	143,88
0,00	e2	34,98	F3	34,47	3,50	M3	120,63
-2,50	e3	54,12	F4	87,44	1,25	M4	109,30
-2,50	e3	54,12	F5	23,93	1,25	M5	29,92
-2,50	e0	6,66	F0	49,95	3,75	M0	187,31
			SUMA FUERZAS HORIZONTALES	243,76		SUMA MOMENTOS VOLCADORES	665,04

8.- FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES DEBIDO A LA SUBPRESIÓN

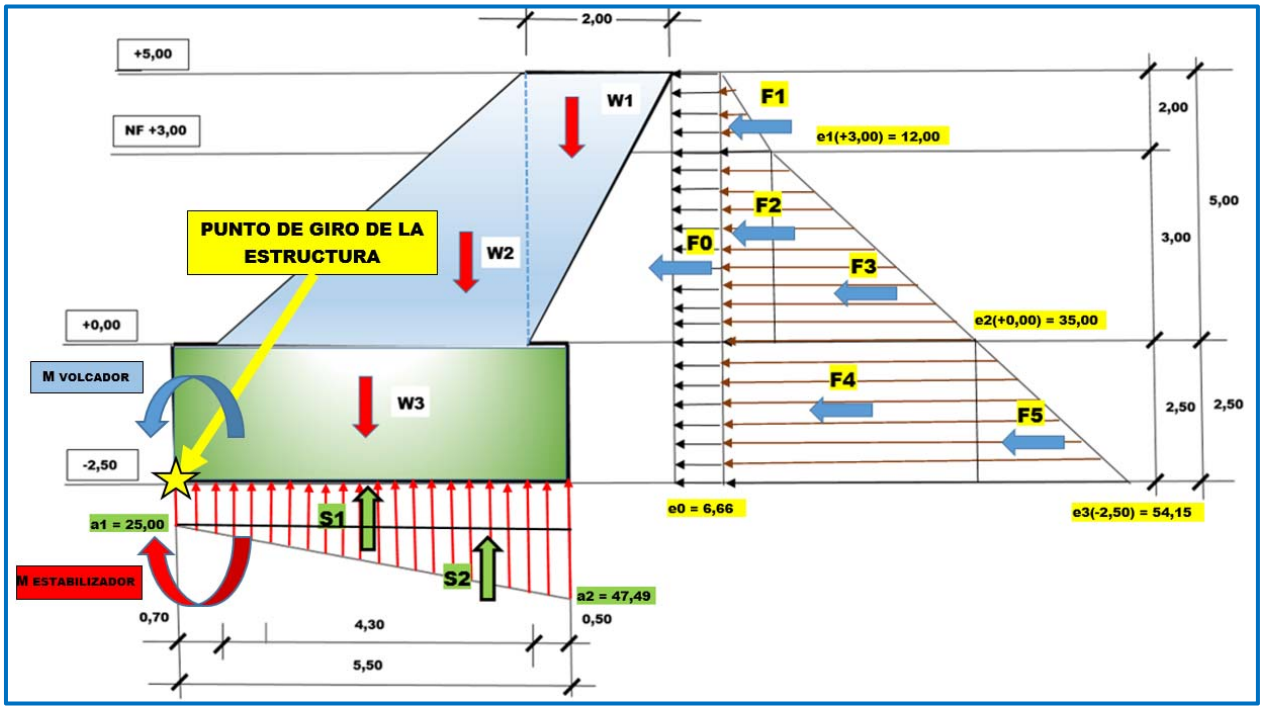
Las fuerzas y momentos en la estructura debidos a la subpresión se han obtenido suponiendo un estado considerado como más desfavorable, que coincide con un nivel freático máximo en el trasdós del muro producido por una pleamar viva (cota +3,00) y que no da tiempo a descender al producirse la bajamar hasta la cota +0,00 (parte superior de la zapata). En este estado no se tiene en cuenta la sobrecarga de 20 KN/m2 en la superficie del trasdós del muro.

Esta situación produce el siguiente diagrama de tensiones en la parte inferior de la zapata, con sus correspondientes fuerzas y momentos en el eje de giro de la misma:

FUERZAS Y MOMENTOS DEBIDOS A LA SUBPRESIÓN							
COTA	NOMBRE	EMPUJE (KN/M2)	FUERZA VERTICAL (KN)/M)		BRAZO (M)	MOMENTO (KN*M)/M	
			NOMBRE	VALOR		NOMBRE	VALOR
-2,50	a1	25,00	S1	137,50	2,75	M1A	378,13
-2,50	a2	47,49	S2	61,85	3,67	M2A	226,77
			SUMA FUERZAS VERTICALES	199,35		SUMA MOMENTOS VOLCADORES	604,90

9.- SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Se supone que el giro del muro se produce alrededor del punto correspondiente a la arista exterior del cimiento del lado de la playa.



El momento estabilizador es el producido por todas las cargas verticales considerando para cada una la distancia desde su punto de aplicación al punto de vuelco de la zapata y el momento volcador es el producido por todas las cargas horizontales considerando igualmente para cada una la distancia desde su punto de aplicación al punto de vuelco de la zapata.

De acuerdo con los cuadros anteriores;

- Momento volcador debido al empuje de tierras: 665,04 kN.m
- Momento volcador debido a la subpresión: 604,90 KN.m
- **Total momento volcador: 1.269,94 KN.m**

- Momento estabilizador W1= 110,00x5,67 = 623,70 KN.m
- Momento estabilizador W2= 346,50x3,57 = 1.237,01 KN.m
- Momento estabilizador W3= 304,75x2,75 = 838,06 KN.m
- **Total momento estabilizador: 2.698,77 KN.m**

Por tanto, **el coeficiente de seguridad al vuelco C.S.V. será 2.698,77/1.269,94 =2,13**

(2,13 ≥2,00 CUMPLE)

10.- SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

La comprobación de deslizamiento debe satisfacer la siguiente condición general:

$$C_{sd} = \frac{F_{est}}{F_{des}} > 1.50$$

La fuerza estabilizadora es la suma de las fuerzas verticales a las que se les aplica un coeficiente un coeficiente de fricción entre arena y hormigón ciclópeo.

Este coeficiente de fricción viene relacionado con el ángulo de fricción interna del terreno, en este caso concreto de la arena, en base al informe geotécnico específico para este proyecto consideramos a la altura de la cara inferior de la cimentación un ϕ de 34º. Con este valor el coeficiente de fricción será de 0,67.

Las fuerzas estabilizadoras serán 761,25 Kn (suma de todas las fuerzas verticales de peso) menos 199,35 Kn (suma de las fuerzas verticales de la subpresión), por tanto la diferencia será de 561,90 Kn.

Las fuerzas desestabilizadoras serán la suma de todas las fuerzas horizontales producidas por el empuje del terreno, es decir 243,76 Kn.

Por tanto, el coeficiente de seguridad al deslizamiento será:

Csd = 561,90x0,67/243,76 = **1,54**

(1,54 ≥1,50 CUMPLE)

No obstante, la seguridad al deslizamiento se encuentra además garantizada por la pantalla de tablestacas del lado del mar que quedaran en el terreno hincadas por delante hasta la cota -6,00.

11.- COMPARATIVA DE TENSIONES

11.1.- MÁXIMA TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO

Para calcular las cargas al terreno que se producen por el empuje del terreno y el peso del muro trasladamos las cargas verticales y los momentos debidos a esas cargas y a las cargas horizontales al eje de la cimentación.

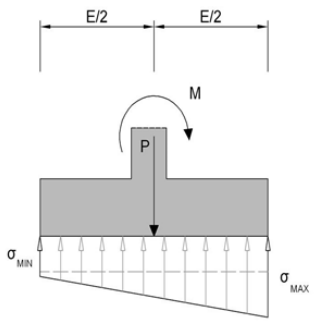
En este cálculo se entiende por componente vertical de la resultante efectiva de las acciones, la componente vertical total disminuida en la posible subpresión que pudiera existir en el plano de contacto cimiento-terreno.

Quedando el siguiente esquema:

TENSIÓN MÁXIMA TRANSMITIDA AL TERRENO

Momento resultante				F_V resultante	
F		L	M		
F0	49,95	3,75	187,31	W1	110,00
F1	12,00	6,17	74,00	W2	346,50
F2	35,97	4,00	143,88	W3	304,75
F3	34,47	3,50	120,63		
F4	87,44	1,25	109,30		
F5	23,93	1,25	29,92		
w1	110,00	2,82	-310,20		
w2	346,50	0,82	-284,13	F. TOTAL	***761,25***
w3	304,75	0,00	0,00	EXCENTRICIDAD	
				e = 0,09	
				e < E/6	
	MOMENTO TOTAL		***70,71***		

σ_{MAX} = 152,43 σ_{MIN} = 124,38



Por tanto, la máxima presión al terreno es de **152,43 KN/m2,** siendo la presión debida a las cargas verticales igual a **138,41 KN/m2.**

La carga de hundimiento vertical total por metro lineal de muro será de **761,25 KN/ml.**

11.2.- PRESIÓN ADMISIBLE EN ARENAS EN BASE AL ENSAYO SPT

Se calcula esta presión admisible de acuerdo con el apartado 4.5.2 de la "Guía de cimentaciones de obras de carretera del Ministerio de Fomento"

El límite de la presión que puede aplicarse sobre formaciones arenosas está limitado por razones de asiento. La experiencia acumulada durante casi medio siglo desde que Meyerhof propusiera la primera correlación entre la presión de servicio que puede admitirse y el índice N del ensayo SPT, para limitar a un valor moderado los asientos posteriores, hace recomendable la utilización de la expresión siguiente:

$$p_{v\,adm} = 4\overline{N}_{60} \cdot f_B \cdot f_D \cdot f_L \cdot f_I \cdot f_W \qquad \text{(kPa)}$$

Donde:

$\overline{N}_{60}$ = Valor de cálculo del índice *N* del ensayo SPT, determinado como se indica en 4.5.2.1.

f_B = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta el ancho de la cimentación. Se utilizará el valor siguiente:

$$f_B = \left(\frac{B* + 0{,}3\text{m}}{B*}\right)^2 \leq 1{,}5$$

f_D = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta la profundidad de cimentación, D. Se evaluará mediante la expresión siguiente:

$$f_D = \left(1 + \frac{D}{3B*}\right) \leq 1{,}5$$

f_L = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta la forma de la cimentación. Su valor de cálculo es:

$$f_L = \left(\frac{L* + 0{,}25B*}{1{,}25\,L*}\right)^2$$

f_I, f_W = Factores adimensionales para considerar el efecto del agua que pudiera existir bajo la cimentación. Véanse 4.5.2.2 y 4.5.2.3.

Las dimensiones *D*, *B** y *L** han quedado definidas en 4.3.1 y 4.3.5.

N	f	N_{60}	f_B	f_D	f_L	f_I	f_W	D	B	L
24,00	2,00	48,00	1,10	1,50	0,82	0,92	1,00	2,50	5,50	10,00

En nuestro caso los valores son los siguientes:

Habiendo tomado como valor de N del ensayo SPT del Informe Geotécnico, específico para este proyecto en la profundidad de 1,5x5,5 por debajo de la zapata, el valor medio de 24. Este valor se ha corregido con el coeficiente de 2 para alcanzar el valor de N_{60}.

El resto de valores de los coeficientes se han obtenido aplicando las formulas desarrolladas en la guía de referencia y las características geométricas de la zapata proyectada.

Por tanto se obtiene para la presión vertical admisible un valor de:

$$P_{vadm} = 238{,}99 \text{ KN/m2}$$

Valor de la tensión máxima al terreno transmitida por el muro:

$$P_{vmax} = 152{,}43 \text{ KN/m2}$$

(238,99 ≥152,43 CUMPLE)

12.- SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO

El coeficiente de seguridad frente al hundimiento se calcula a partir de la presión vertical que actúa sobre el terreno y la presión de hundimiento correspondiente, mediante la siguiente expresión:

$$C_{sh} = \frac{P_{vh}}{P_v} > 3.00$$

Siendo:

P_{vh} : Presión vertical de hundimiento
P_v : Presión vertical que actúa sobre el terreno

Para calcular la presión sobre el terreno se ha utilizado el CÁLCULO ANALÍTICO DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO del apartado 4.5.5 de la "Guía de cimentaciones de obras de carretera del Ministerio de Fomento"

La presión vertical de hundimiento es la suma de tres términos que representan la contribución a la capacidad de soporte, de la sobrecarga existente al nivel de cimentación q, de la cohesión del terreno c y de su peso propio. La ecuación es del siguiente tipo:

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Donde:

p_{vh} = Presión vertical de hundimiento.
q = Sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimiento.
c = Cohesión de cálculo.
γ = Peso específico del terreno.
B^* = Anchura equivalente del cimiento.
N_q, N_c, N_g = Factores de capacidad de carga, adimensionales y dependientes del ángulo de rozamiento interno.
d_q, i_q, s_q, t_q, r_q = Factores adimensionales para considerar el efecto de la resistencia al corte local del terreno situado sobre el plano de apoyo, la inclinación de la carga, la forma de la cimentación, la proximidad de la cimentación a un talud y la inclinación del plano de apoyo. Los subíndices q, c, γ, indican en cuál de los tres términos de la fórmula polinómica deben aplicarse.

Geometría de la cimentación:

B, L = Dimensiones de la cimentación.
B^*, L^* = Dimensiones de la cimentación cobaricéntrica (véase epígrafe 4.3.5).
D = Profundidad de cimentación (véase epígrafe. 4.3.1).

Parámetros resistentes del terreno:

c = Cohesión de cálculo.
ϕ = Ángulo de rozamiento interno de cálculo.

De acuerdo con el Informe geotécnico, se ha considerado un factor de la cohesión conservador para el terreno debajo de la cimentación de c=5 y tomado como valor del ángulo de rozamiento interno del terreno 30º, los valores obtenidos de los diferentes conceptos se representan en las siguientes tablas:

- **Contribución por la sobrecarga a nivel de cimentación:**

$$q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q$$

q	Nq	dq	iq	Sq	tq	rq	D	ø	B	L
14,40	18,38	1,29	0,78	0,84	1,00	1,00	2,50	30º	5,50	10,00

De esta tabla aplicando la formulación se obtiene el valor de la contribución a la capacidad de soporte debido a la sobrecarga a nivel de cimentación:

Cs = 223,70 KN/m2

- **Contribución por la cohesión:**

$$c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c$$

C	Nc	dc	ic	Sc	tc	rc	D	ø	B	L
5,00	30,10	1,13	0,77	1,34	1,00	1,00	2,50	30º	5,50	10,00

De esta tabla aplicando la formulación se obtiene el valor de la contribución a la capacidad de soporte debido a la cohesión:

Cc = 175,47 KN/m2

- **Contribución por peso propio:**

$$\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

γ	Nγ	dγ	iγ	Sγ	tγ	rγ	D	ø	B	L
18,00	15,05	1,00	0,96	0,95	1,00	1,00	2,50	30º	5,50	1,00

De esta tabla aplicando la formulación se obtiene el valor de la contribución a la capacidad de soporte debido al peso propio:

Cp = 226,47 KN/m2

- **Capacidad de soporte total: C_T = 223,70 + 175,47 + 226,47 = 625,65 KN/m2**
- **Presión vertical de hundimiento: P_{vh} = 138,41 KN/m2**
- **Coeficiente de seguridad al hundimiento:**

  CSH = 625,65/ 138,41 = 4,52 ≥ 3,00 CUMPLE

ANEXO 9

PLAN DE OBRA

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN (4 MESES)

ACTIVIDAD	DURACIÓN (SEMANAS)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TRABAJOS INICIALES																
DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y DESMONTES																
DEMOLICIONES																
EXCAVACIONES Y DESMONTES																
CIMENTACIÓN MURO																
HINCA TABLESTACAS EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN																
HORMIGONADO CICLOPEO ZAPATAS																
ALZADO MURO																
EJECUCIÓN ESCOLLERA HORMIGONADA																
CHAPADO ESCOLLERA																
REPOSICIÓN DE SERVICIOS																
DISTRIBUCIÓN AGUA																
ALUMBRADO																
REURBANIZACIÓN PASEO Y REMATES																
PAVIMENTACIÓN PASEO, REPOSICIONES Y VARIOS																

DONOSTIAKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO DE HIRUTXULO DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AntziolA
PROYECTOS Y OBRAS, S.L.
C/ Arrasate, 1-4º Izda.
20005 San Sebastián

NOVIEMBRE 2024

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Proyecto: **RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

Promotor: **DONOSTIAKO UDALA**
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

Autor: **ANTZIOLA PROYECTOS Y OBRAS, S.L.**

Noviembre de 2024

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCTION ..... - 8 -

2.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO ..... - 8 -

3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA ..... - 9 -

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... - 9 -

3.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA ..... - 9 -

4.- RIESGOS, ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES PERSONALES EN UNIDADES CONSTRUCTIVAS ..... - 10 -

4.1.- En demoliciones de pavimentos y cajeos ..... - 10 -

a) Riesgos ..... - 10 -

b) Acción preventiva ..... - 10 -

c) Protecciones individuales ..... - 11 -

d) Protecciones colectivas ..... - 11 -

4.2.- En movimiento de tierras ..... - 11 -

a) Riesgos ..... - 11 -

b) Acción preventiva ..... - 12 -

b.1) Excavaciones a cielo abierto ..... - 12 -

b.2) Zanjas, pozos ..... - 13 -

b.3) Entibaciones ..... - 14 -

b.3.1) Entibación por paneles ..... - 15 -

c) Protecciones individuales ..... - 15 -

d) Protecciones colectivas ..... - 16 -

4.3.- En obras de fábrica de hormigón y escolleras ..... - 16 -

a) Riesgos ..... - 16 -

b) Acción preventiva ..... - 17 -

b.2.) Escolleras ..... - 18 -

c) Protecciones individuales ..... - 19 -

d) Protecciones colectivas ..... - 19 -

4.4.- Arquetas y Pozos ..... - 20 -

a) Riesgos ..... - 20 -

b) Acción preventiva ..... - 20 -

c) Protecciones individuales ..... - 20 -

d) Protecciones colectivas ..... - 21 -

4.5.- Firmes (Material granular) ..... - 21 -

a) Riesgos ..... - 21 -

b) Acción preventiva ..... - 21 -
c) Protecciones individuales ..... - 22 -
d) Protecciones colectivas ..... - 22 -
4.6.- Aceras (Bordillos, cunetas y soleras) ..... *- 22 -*
a) Riesgos ..... - 22 -
b) Acción preventiva ..... - 22 -
c) Protecciones individuales ..... - 23 -
d) Protecciones colectivas ..... - 23 -
4.7.- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales ..... *- 23 -*
a) Riesgos ..... - 23 -
b) Acción preventiva ..... - 24 -
c) Protecciones individuales ..... - 25 -
d) Protecciones colectivas ..... - 25 -
4.8.- Abastecimiento de agua ..... *- 26 -*
a) Riesgos ..... - 26 -
b) Acción preventiva ..... - 26 -
c) Protecciones individuales ..... - 27 -
4.9.- Alumbrado Público ..... *- 27 -*
a) Riesgos ..... - 27 -
b) Acción preventiva ..... - 27 -
c) Protecciones individuales ..... - 28 -
d) Protecciones colectivas ..... - 28 -
4.10.- Jardinería ..... *- 28 -*
a) Riesgos ..... - 28 -
b) Acción preventiva ..... - 29 -
c) Protecciones individuales ..... - 29 -
d) Protecciones colectivas ..... - 29 -
4.11.- Señalización Horizontal y Vertical ..... *- 30 -*
a) Riesgos ..... - 30 -
b) Acción preventiva ..... - 30 -
b.2) Señalización Horizontal ..... *- 30 -*
b.3) Trabajos que invadan parte de lacalzada ..... *- 30 -*
c) Protecciones individuales ..... - 31 -
d) Protecciones colectivas ..... *- 31 -*
4.12.- Mobiliario urbano ..... *- 31 -*
a) Riesgos ..... - 31 -

b) Acción preventiva ..... - 32 -
c) Protecciones individuales ..... - 32 -
d) Protecciones colectivas ..... *- 32 -*
5.- MAQUINARIA DE OBRA. ..... - 33 -
5.1.- EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA ..... - 33 -
a) Riesgos ..... - 33 -
b) Normas de seguridad ..... - 33 -
5.2.- CAMIÓN BASCULANTE ..... - 33 -
a) Riesgos ..... - 33 -
b) Normas de seguridad ..... - 34 -
5.3.- DUMPER ..... - 34 -
a) Riesgos ..... - 34 -
b) Normas de seguridad ..... - 35 -
5.4.- RODILLOS ..... - 35 -
a) Riesgos. ..... - 35 -
b) Normas de seguridad. ..... - 35 -
5.5.- HORMIGONERA ..... - 36 -
a) Riesgos ..... - 36 -
b) Normas de seguridad ..... - 36 -
5.6.- SIERRA CIRCULAR ..... - 36 -
a) Riesgos ..... - 36 -
b) Medidas de seguridad ..... - 36 -
5.7.- VIBRADOR ..... - 37 -
a) Riesgos ..... - 37 -
b) Normas de seguridad ..... - 37 -
5.8.- SIERRA CIRCULAR CARPINTERO ..... - 37 -
5.9.- SIERRA DISCO ABRASIVO PORTATIL ..... - 37 -
a) Riesgos ..... - 37 -
b) Normas de seguridad ..... - 37 -
5.10.- TALADRO PORTATIL ..... - 38 -
a) Riesgos ..... - 38 -
b) Medidas de seguridad ..... - 38 -
5.11.- GRUPO SOLDADURA ..... - 38 -
a) Riesgos ..... - 38 -
b) Medidas de seguridad ..... - 38 -
5.12.- CAMIÓN HORMIGONERA ..... - 39 -

a) Riesgos ..... - 39 -
b) Normas de seguridad ..... - 39 -
5.13.- PEQUEÑAS COMPACTADORAS ..... *- 39 -*
a) Riesgos ..... - 39 -
b) Medidas de seguridad ..... - 39 -
5.14.- COMPRESOR NEUMÁTICO ..... *- 39 -*
a) Riesgos ..... - 39 -
b) Normas de seguridad ..... - 40 -
5.15.- MARTILLO NEUMATICO ..... *- 40 -*
a) Riesgos ..... - 40 -
b) Norma de seguridad ..... - 40 -
5.16.- CORTADORA DE DISCO ..... *- 41 -*
a) Riesgos ..... - 41 -
b) Normas de seguridad ..... - 41 -
5.17.- COMPRESORES ..... *- 41 -*
5.18.- FRATASADORA ..... *- 42 -*
a) Riesgos ..... - 42 -
b) Normas de seguridad ..... - 42 -
5.19.- ROTAFLEX ..... *- 42 -*
a) Riesgos ..... - 42 -
b) Normas de seguridad ..... - 42 -
5.20.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS ..... *- 43 -*
5.21.- HERRAMIENTAS DE MANO ..... *- 43 -*
5.22.- CAMIÓN GRÚA ..... *- 44 -*
a) Riesgos ..... - 44 -
b) Normas de seguridad ..... - 44 -
5.23.- MANIPULADORA TELESCÓPICA ..... *- 45 -*
a) Riesgos ..... - 45 -
b) Norma de seguridad ..... - 45 -
5.24.- MOTOSIERRA ..... *- 46 -*
a) Riesgos ..... - 46 -
b) Normas de seguridad ..... - 46 -
6.- MEDIOS AUXILIARES ..... - 47 -
6.1.- PLATAFORMA ELEVADORA MOVIL DE PERSONAL ..... *- 47 -*
a) Riesgos ..... - 47 -
b) Normas de seguridad ..... - 47 -

c) Protecciones individuales ... - 50 -
6.2.- ANDAMIOS TUBULARES ... *- 50 -*
a) Riesgos ... - 50 -
a.1) Colapso del propio andamio. ... *- 50 -*
a.2) Por riesgos para los usuarios y montadores ... *- 50 -*
a.3.) Por riesgos para el personal circulante ... *- 50 -*
b) Medidas preventivas ... - 51 -
b.1) Proceso de montaje de un andamio ... *- 51 -*
b.2) Medidas técnicas ... *- 52 -*
c) Protecciones individuales ... - 52 -
d) Protecciones colectivas ... - 52 -
6.3.- ESCALERA DE MANO ... *- 53 -*
a) Riesgos ... - 54 -
b.3) Escaleras metálicas ... *- 54 -*
b.4) Escaleras de tijera ... *- 54 -*
b.5) Escaleras de mano independientemente del material que las constituya ... *- 54 -*
c) Protecciones personales ... - 55 -
6.4.- PLATAFORMA DE TRABAJO ... *- 55 -*
a) Riesgos ... - 55 -
b) Normas básicas de seguridad ... - 55 -
c) Protecciones individuales ... - 56 -
6.5.- CABLES, ESLINGAS Y ESTROBOS ... *- 56 -*
a) Riesgos ... - 56 -
b) Normas básicas de seguridad ... - 56 -
c) Protecciones personales ... - 57 -
d) Protecciones colectivas ... - 57 -
6.6.- GANCHOS SUSPENSION DE CARGAS ... *- 57 -*
a) Riesgos ... - 57 -
b) Normas básicas de seguridad ... - 57 -
c) Protecciones personales ... - 57 -
d) Protecciones colectivas ... - 58 -
6.7.- ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL ... *- 58 -*
a) Riesgos ... - 58 -
b) Normas básicas de seguridad ... - 58 -
c) Protecciones personales ... - 58 -
d) Protecciones colectivas ... - 59 -

6.8.- GRUPO ELECTRÓGENO PORTÁTIL ..... *- 60 -*
a) Riesgos ..... - 60 -
b) Normas básicas de seguridad ..... - 60 -
c) Protecciones personales ..... - 60 -
d) Protecciones colectivas ..... - 60 -
6.9.- OXICORTE ..... *- 61 -*
a) Riesgos ..... - 61 -
b) Normas básicas de seguridad ..... - 61 -
c) Protecciones personales ..... - 61 -
d) Protecciones colectivas ..... - 61 -
6.10.- SOLDADURA ELECTRICA ..... *- 62 -*
a) Riesgos ..... - 62 -
b) Normas básicas de seguridad ..... - 62 -
c) Protecciones personales ..... - 62 -
d) Protecciones colectivas ..... - 62 -
7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA ..... - 63 -
a) Riesgos ..... - 63 -
b) Normas básicas de seguridad ..... - 63 -
b.3) Puesta a tierra ..... *- 64 -*
b.4) Conductores ..... *- 65 -*
b.5) Lámparas eléctricas portátiles ..... *- 65 -*
b.6) Alumbrado ..... *- 66 -*
c) Protecciones individuales ..... - 66 -
8.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA. ..... - 67 -
8.1.- PRESUPUESTO ..... *- 67 -*
8.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN ..... *- 67 -*
8.3.- MANO DE OBRA ..... *- 67 -*
9.- RIESGOS GENERALES ..... - 68 -
9.1.- RIESGOS PROFESIONALES ..... *- 68 -*
9.2.- RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS ..... *- 68 -*
9.3.- RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS ..... *- 68 -*
9.4.- RIESGO POR INCENDIO ..... *- 69 -*
10.- PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES ..... - 70 -
10.1.- PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA ..... *- 70 -*
10.1.1.- Protecciones individuales ..... *- 70 -*
10.1.2.- Medios de protección personal ..... *- 70 -*

10.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS ..... *- 71 -*
10.2.1.- Señalización general. ..... *- 71 -*
10.2.2.- De operación de obra relativas a excavación. ..... *- 71 -*
10.2.3.- De operaciones de obra generales. ..... *- 72 -*
10.2.4.- De operaciones en energía eléctrica. ..... *- 72 -*
10.3.- FORMACIÓN ..... *- 72 -*
10.4.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA ..... *- 73 -*
10.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES ..... *- 73 -*
10.6.- ESPACIO DE TRABAJO ..... *- 73 -*
10.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ..... *- 73 -*
a) Primeros auxilios ..... - 73 -
b) Maletín de botiquín de primeros auxilios ..... - 73 -
c) Medicina preventiva. ..... - 73 -
d) Evacuación de accidentados ..... - 74 -
e) Lugares de asistencia médica más próximos ..... - 74 -
f) Accidente Grave .BOMBEROS Y POLICIA ..... - 74 -
10.8.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ..... *- 74 -*
10.9.- PLAN DE EMERGENCIA ..... *- 75 -*
11.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ..... - 76 -
12.- PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS ..... - 77 -
12.1.- RUIDOS ..... *- 77 -*
12.2.- POLVO ..... *- 77 -*
12.3.- ILUMINACION ..... *- 77 -*
13.- PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ..... - 79 -
14.- INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS ..... - 80 -
15.- RIESGOS ESPECIALES SEGÚN RD 1627/1997 ..... - 81 -
16.- RIESGOS DERIVADOS DE LOS CONTAMINANTE PRESENTES EN OBRA SEGÚN RD 9/2005 - 82 -

MEMORIA

1.- INTRODUCTION

El presente Estudio de Seguridad y Salud, forma parte integrante del Proyecto de Ejecución.

En general, se puede establecer que el presente Estudio de Seguridad y Salud cubre las actuaciones a desarrollar durante las obras, correspondientes al Proyecto de Ejecución. El fin último del presente Estudio es identificar los posibles riesgos derivados de las actuaciones a realizar en el emplazamiento de las citadas obras, para poder establecer medidas conducentes a eliminarlos o, cuando menos, a minimizarlos.

2.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE n. º 256, de 25 de octubre), y por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción o de ingeniería civil, se elabora el presente estudio basado en el proyecto de ejecución.

Se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL con el objeto establecer, durante la realización de las obras que se describen en la memoria del proyecto, las medidas adecuadas para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, derivados de los trabajos de ejecución, reparación, conservación y mantenimiento, así como las preceptivas instalaciones de bienestar e higiene de los trabajadores.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir, y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Servirá este ESTUDIO para facilitar a las diversas EMPRESAS CONSTRUCTORAS, las directrices básicas, para que las mismas cumplan sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales. Su desarrollo, bajo el control del Coordinador en fase de ejecución, se realizará de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o a la Dirección Facultativa, según sea el caso, para su aprobación.

Si durante la ejecución de los trabajos, fuese necesario la realización de unidades de obra no contempladas en el Plan de Seguridad aprobado, deberá realizarse el correspondiente Anexo al P.S.S., el cual incluya las nuevas unidades de obra, y una vez presentado tendrá que ser aprobado, por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o a la Dirección Facultativa.

3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras quedan perfectamente explicadas en la correspondiente MEMORIA DEL PROYECTO.

Como consecuencia de lo anteriormente citado, las obras a realizar se pueden englobar en los siguientes capítulos:

- Demoliciones de pavimentos y cajeos
- Movimientos de tierras.
- Obras de fábrica en general y escolleras.
- Saneamiento de pluviales superficiales.
- Abastecimiento de agua
- Alumbrado.
- Pavimentaciones.
- Jardinería y Mobiliario Urbano.
- Señalización horizontal y vertical.

3.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Demoliciones de pavimentos y cajeos.
- Movimiento de tierras (Zanjas, Pozos, Entibaciones y Excavaciones en general)
- Cimentaciones hormigón ciclópeo
- Muros de escollera hormigonada
- Obras de fábrica
- Arquetas y Pozos
- Firmes de paseo
- Bordillos, Cunetas, Badenes, Soleras y Pavimentos
- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales
- Saneamientos
- Abastecimiento de agua
- Alumbrado público
- Jardinería
- Señalización Horizontal y Vertical
- Mobiliario urbano

4.- RIESGOS, ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES PERSONALES EN UNIDADES CONSTRUCTIVAS

4.1.- En demoliciones de pavimentos y cajeos

a) Riesgos

- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.

b) Acción preventiva

Consiste en la demolición de calzadas, aceras, cierres, etc., incluso corte y eliminación de las redes de servicios existentes, utilizando los medios auxiliares necesarios para dejar el terreno libre de obstáculos, incluidos los trabajos de carga, transporte y vertido de los materiales sobrantes a vertedero.

El sistema de excavación a emplear será por medio de retroexcavadoras, provistas de martillo rompedor donde el terreno lo requiera. La carga del material sobrante sobre camiones se realizará también con las retroexcavadoras y palas cargadoras.

Se realizarán catas manuales para la localización de servicios, debiendo realizarse las excavaciones en el entorno de servicios de forma manual.

Trabajos y recomendaciones a tener en cuenta:

- Localizar y marcar el trazado y la altura de los servicios existente con los vigilantes de las compañías.
- Avisar a los respectivos responsables de los servicios afectados, caso de que quieran estar presentes cuando se produzcan cruzamientos o paralelismos con sus infraestructuras.
- Durante la excavación una persona estará dando indicaciones al maquinista de la situación de la canalización.
- Cuando falte aproximadamente 30 cm. hay que proceder a descubrió por medios manuales
- Mantenimiento de la limpieza de las zonas de trabajo

En el caso de líneas aéreas que no se pueda proceder a su desvío o al corte de tensión, según sea el caso, se procederá a instalar un pórtico de protección de altura inferior a la línea a proteger.

c) Protecciones individuales

Los trabajadores irán provistos de:
- Cascos de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Cinturones antivibratorios.
- Chaleco reflectante
- Mascarillas
- Gafas

Y si las condiciones lo requieren:
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas
- ExtintorClaxon y espejo retrovisor
- Topes
- Cabina antivuelco
- Pórticos

4.2.- En movimiento de tierras

a) Riesgos
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias líneas aéreas
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Sobreesfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Problemas de circulación interna

b) Acción preventiva

La normativa que se aplica a la actividad que genéricamente se denomina movimiento de tierras está formada por el Anexo IV parte C apartados 7 y 9, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que lleva el título "movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles" y que efectúa un tratamiento genérico de los riesgos y medidas de prevención. A ello, hay que añadir la Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica que dedica los artículos 246 a 265 a los trabajos de excavación y a pozos, zanjas, galerías y similares y las normas técnicas de edificación, NTE-ADZ/1976, zanjas y pozos; NTE-ADV/1976, vaciados y NTE-CCT/1977, taludes.

b.1) Excavaciones a cielo abierto

En este tipo de obras, no se producen grandes excavaciones a cielo abierto, es decir, no se profundiza excesivamente en el movimiento de tierras general, pero sí que se produce una excavación general de aproximadamente un metro de profundidad, la cual la podemos tratar como un pequeño vaciado.

Se trata de una excavación a cielo abierto que se efectúa con máquinas por lo que hay que considerar dos tipos de riesgos, unos originados por la propia excavación y sus elementos y otros generados por el movimiento de las máquinas.

- Antes de proceder a la excavación es necesario adoptar precauciones respecto a las características del terreno y a las instalaciones de distribución subterráneas. Por ello, previamente a iniciar cualquier actividad ha de hacerse un estudio en el que quede de manifiesto:
    - El talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, filtraciones y estratificaciones
    - La proximidad de edificaciones y la incidencia que en ellas pueda tener la excavación a efecto de aplicar los apeos pertinentes.
    - La proximidad de vías de comunicación y cruce de las mismas a distinto nivel de orden de realizar los apuntalamientos precisos, debido sobre todo a las vibraciones.
    - La localización de instalaciones subterráneas de agua, gas, electricidad, red de alcantarillado.
    - Nivel freático

- Se acotará la zona reservada al movimiento de tierras durante el tiempo de la excavación, señalizando mediante vallas y cintas de balizamiento.
- La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal que se eviten desprendimiento. En caso contrario se instalará la correspondiente entibación u otros procedimientos de contención (tablestacas, pantallas de micropilotes, etc.)
- El terreno de la excavación ni otros materiales deben ser acumulados junto al borde del vaciado, sino a la distancia prudencial (como mínimo 2,00 metros) que fije la dirección técnica para evitar desprendimientos o corrimientos de tierras.
- El conjunto de la zona de excavación estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Está prohibido el descenso a las excavaciones o vaciados a través de la entibación o taludes
- Se adoptarán precauciones añadidas cuando la excavación es colindante a cimentaciones ya existentes, a vías o tránsito de vehículos, fijando los correspondientes testigos ante un probable movimiento de terreno y, en su caso, colocando los correspondientes apeos.
- Cuando el fondo de la excavación esté inundado o anegado se utilizarán medios de achique proporcionales.
- El raseo y refino de las paredes de la excavación se efectuará, a ser posible, diariamente de forma que se eviten derrumbamientos parciales.
- Los itinerarios de evacuación de los operarios, en caso de emergencia, se mantendrán libres de obstáculos.
- Mantener las vías de circulación interna en buenas condiciones de limpieza y accesibilidad
- Con respecto a la maquinaria empleada:
    - La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de

conducción eléctrica.
    - En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante el desvío de la línea o apantallamientos.
    - Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que conviene realizar tendidos aéreos.
    - Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:
        - Superior al 12% en los tramos rectos
        - Superior a 8% en los tramos curvos
    - El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 metros ensanchándose en las curvas.
    - Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
    - Vigilar que las sirenas de marcha atrás de los vehículos y maquinaria funcionan.
    - Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.
    - En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
    - Utilizar equipos de trabajo homologados y con marcado " CE", que disponga del manual de instrucciones y que se les realice el mantenimiento marcado en dicho manual.
- El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.
- Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación.
    - 3 metros los ligeros
    - 4 metros los pesados

b.2) Zanjas, pozos

La accidentalidad en trabajos en zanjas es muy importante en cuanto a la gravedad de las lesiones, que en muchos casos son mortales, sobre todo en desplomes o movimientos de tierras que atrapan al trabajador en el fondo de la zanja o pozo. *Se cumplirán las mismas medidas preventivas con respecto a la maquinaria empleada*.

Entre las medidas de prevención hay que distinguir las generales que no difieren sustancialmente de las previstas para los vaciados y aquellas otras que se refieren a las entibaciones.

Se deberá de cumplir lo establecido en la NTP 278

- Antes de proceder a la abertura de la zanja han de comprobarse las condiciones del terreno:
    - Talud natural
    - Capacidad portante
    - Nivel freático
    - Proximidad de construcciones
    - Focos de vibraciones y vías de circulación
    - Conducciones de agua, gas, alcantarillado
    - Incidencias de hielos, lluvias y cambios bruscos de temperatura
- Se acotará la zona de excavación de las zanjas y pozos siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos
- Han de extremarse las precauciones, en el caso de solicitaciones de edificios colindantes, de vías de circulación próximas y focos de vibraciones mediante colocación de apeos, apuntalamientos y por último testigos con el fin de asegurarse de la evolución de posibles grietas o desperfectos.
- Mantener la inclinación de seguridad del talud de la excavación
- En taludes pronunciados utilizar medios de protección colectivos
- En zanjas de más de 1,30 metros de profundidad descabezar la parte superior y utilizar entibaciones o realizar una prezanja.
- Se dispondrá de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales y tableros como equipo indispensable que se proporcionará a los trabajadores.

- Se dispondrá de bombas de achique
- Se emplearán los sistemas de entibación más adecuados a las características de las zanjas, pozos o galerías, que serán aprobados por la Dirección de Obra.
- Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a uno de los lados y a una distancia razonable (como mínimo 2,00 metros) de la coronación de los taludes en función de la profundidad de la zanja, para evitar desprendimientos de tierras.
- Se acotarán las distancias de seguridad entre los trabajadores cuando se trabaje manualmente.
- Cuando la excavación de la zanja se efectúe por medios mecánicos, habrá una perfecta sincronización entre los movimientos de las máquinas y los trabajos de entibado.
- Las zanjas estarán provistas de escaleras metálicas que rebasen 1 metro sobre el nivel superior del corte. Habrá una disponible por cada 30 metros o fracción.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.
- Cuando sea necesario atravesar una zanja se instalará una pasarela no inferior a 60 cm. de ancha, dotada de las pertinentes barandillas.
- Si en las proximidades de excavación o zanja hay circulación de personas y de vehículos:
    - Se instalarán barandillas resistentes de 100 cm. de altura mínima que evite la caída del personal
    - Se dispondrán de topes o barreras para evitar la caída de vehículos
    - Por la noche habrá una señalización de peligro con luces rojas cada 10 metros.
    - En los periodos que no se trabaje las zanjas deben estar cubiertas con paneles o bastidores.
    - Se comprobará diariamente que el cauce de la zanja está libre de agua sobretodo si ha llovido o si ha habido interrupciones en los trabajos.
- En el caso que sea necesaria la presencia de algún trabajador en el interior de la zanja, uno o varios trabajadores permanecerán fuera de la misma para ayudar en caso de emergencia y evacuación a quienes están en su interior.
- Cuando sea necesario el empleo de iluminación portátil, ésta será de material antideflagrante y se utilizarán transformadores de separación de circuitos cuando la tensión sea superior a 24 voltios.
- Los trabajadores irán provistos de las medidas de protección individual necesarios después de haber instalado las medidas de protección colectiva necesarias.

b.3) Entibaciones

Entibación es el revestimiento de una superficie que ofrece riesgos de desprendimiento por falta de estabilidad. Hay tres tipos de entibación: ligera que cubre menos del 50% de la superficie y que se utiliza en terrenos estables y sin solicitaciones, semicuajada que cubre más del 50% de la superficie y menos del 100% y se utiliza en zanjas de mediana profundidad y cuajada que cubre toda la superficie y que ofrece todo tipo de garantías.

Los sistemas más habituales de entibación y que siempre deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, son los siguientes: por paneles, por paneles con guías de deslizamiento e incluso con doble guía y entibación con tablestacas.

Que serán utilizadas cada una de ellas en función de la profundidad y anchura de la zanja, así como de las características del terreno.

Las condiciones que deben reunir las entibaciones son las siguientes:

- La entibación se realizará de arriba a abajo mediante plataformas suspendidas o mediante paneles especiales.
- En los cortes de profundidad mayor de 1,30 metros las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 20 cm. el nivel superficial del terreno y 75 cm. el borde superior de laderas.
- Las entibaciones se revisarán diariamente antes de iniciar la jornada de trabajo.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación.
- Se prohíbe el ascenso y descenso a través de los elementos de entibación.
- Después de cada achique de agua se revisarán las condiciones de la entibación.

- El desentibado se hará de abajo a arriba, siendo necesario adoptar las precauciones apropiadas para conservar la estabilidad de las paredes.
- En pozos y galerías las entibaciones se quitarán metódicamente a medida que se realizan los trabajos de revestimiento.

b.3.1) Entibación por paneles

Los paneles de blindaje tienen una longitud de 2,00 a 5,00 m. y una altura de 0,50 a 4,00 m. según sistemas y según sea el elemento de base o de extensión.

La unidad de entibación se compone de los paneles de blindaje y los codales. La unión entre sí de los paneles de blindaje para formar paneles de entibación de gran superficie, se establece mediante zapatas de unión.

El panel en forma de cuchilla tiene especial ventaja para el método de descenso continuo y se monta como unidad de blindaje inferior.

Las unidades de entibación se van colocando una a continuación de la otra (sin unión entre ellas) a lo largo de la zanja.

En suelos de solidez temporal, el conjunto de blindaje de gran superficie, previamente ensamblado, se introduce en la zanja excavada con anterioridad. Si la solidez del subsuelo es inferior, la instalación se efectúa por el método de descenso continuo, y de manera sincronizada con la excavación.

Unos cascos protectores situados en el conjunto de entibación permiten aplicar la presión necesaria para el descenso.
Los apoyos de codal, de elasticidad omnidireccional, permiten tanto movimientos verticales como horizontales de la pared de paneles.

Durante el descenso continuo es posible añadir por arriba otros conjuntos de blindaje.

La extracción se efectúa paso a paso al mismo ritmo del rellenado y compactación por capas. El conjunto de blindaje puede ser extraído en su totalidad, o bien, según las circunstancias, desmontarse por escalones de entibación.

Mediante este sistema se pueden entibar zanjas de hasta 6 m. de profundidad y 5 m. de anchura.

c) Protecciones individuales

Los trabajadores irán provistos de:

- Cascos de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante
- Mascarilla
- Gafas

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.

- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Orden y limpieza
- Claxon y espejo retrovisor
- Topes de retroceso
- Cabina antivuelco
- Pórticos
- Entibación
- Escaleras
- Barandillas protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento

4.3.- En obras de fábrica de hormigón y escolleras

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Dermatosis por contacto de hormigón.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Quemaduras en soldadura oxicorte.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

b) Acción preventiva

b.1) Obras de fábrica de hormigón

Trabajos como el vertido del hormigón, el encofrado, el transporte y colocación de las armaduras de ferralla y el desencofrado generan diferentes tipos de riesgos.

b.1.1.) Encofrado

- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia.
- Los paneles de encofrado se dotarán de elementos que posibiliten el montaje de plataformas con doble barandilla y rodapié para el vertido del hormigón para alturas mayor a 2,00 metros.
- No se podrá trabajar subido en el encofrado.
- El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes perfectamente acodalados.
- No se deben amontonar materiales sobre el encofrado
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos de encofrado.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- Las herramientas manuales como escofinas, formones, destornilladores deben transportarse en cajas o bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes aguados, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga.
- Cuando la grúa eleve los encofrados , el personal no estará bajo el radio de acción de la misma
- Todos los huecos estarán debidamente protegidos con doble barandilla y rodapié

b.1.2.) Ferralla e instalación de armaduras

Efectuado el encofrado la siguiente secuencia de la obra es la colocación de las armaduras de ferralla.

- Las máquinas y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- En el transporte y en el izado de las armaduras se sujetarán por medio de 4 cadenas ahorcándolas con la ferralla. No sujetar nunca del alambre de atado de paquetes.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto del transporte.
- Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con mano sino con cuerdas o ganchos.
- Las herramientas manuales como alicates, tenazas, se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.
- La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias (protegidas con barandillas), andamiadas torretas o cinturones de seguridad tipo arnés.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga
- Cuando la grúa eleve la ferralla , el personal no estará bajo el radio de acción de la misma

b.1.3.) Hormigonado

- Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto de acuñamiento de los puntales.
- Durante el vertido del hormigón se deberá vigilar el comportamiento de los encofrados
- Vertido directo mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde del corte.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en los cortes protegiendo el tajo, de la guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Se habilitarán "puntos de emergencia "seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por el capataz.

- En el hormigonado con tolva se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
  - Del cubo penderán cabos guía par facilitar su posicionamiento par su vertido, se prohíbe el movimiento pendular.
  - La tolva deberá poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón
  - La tolva estará suspendida, a través de gancho con pestillo de seguridad.
  - En la zona de vertido la tolva descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
  - Cuando la grúa eleve la tolva , el personal no estará bajo el radio de acción de la misma
- Si el vertido se hace con carretillas, la superficie estará libre de obstáculos.
- En el hormigonado a través de bombeo se observará, las siguientes medidas de seguridad:
  - Antes de comenzar el hormigonado, se debe limpiar y lavar convenientemente el interior de los tubos., antes de bombear el hormigón se deberá enviar unas masas de mortero de dosificación débil que sirvan de engrase de la tubería.
  - Es muy conveniente reducir el número de codos de la tubería.
  - Si se produce un tapón, se eliminará la presión del aire.
  - La tubería de la bomba de hormigonado se situará sobre caballetes.
  - El montaje y desmontaje de la tubería de hormigonado se debe de realizar con las máximas precauciones.
  - Cuando se tenga que utilizar la "pelota de limpieza "se colocará un dispositivo a modo de bozal.
  - Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza.
  - Periódicamente se revisarán los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado.

Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra

- b.1.4.) Desencofrado

- La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón esté fraguado.
- Ningún trabajador permanecerá debajo de la zona de caída del encofrado.
- Todas las maderas y puntales han de ser retirados de la obra y almacenados cuidadosamente.
- Previamente, las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- Se utilizarán cinturones de seguridad, si no se emplean otras medidas colectivas.

b.2.) Escolleras

- Previamente se marcarán con reglas la inclinación de las mismas
- En todo momento el maquinista estará auxiliado por un oficial, que le ayudará en el proceso de colocación de las piedras, indicándola la posición más idónea.
- La máquina tendrá acopladas unas pinzas, para sujeción de los bloques de piedra.
- Se construirán de abajo arriba y por tongadas horizontales
- El acopio de los bloques de piedra, no interferirá en el ámbito de ejecución de la escollera

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

4.4.- Arquetas y Pozos

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Golpes
- Atrapamiento por parte de las conducciones
- Posiciones de trabajo difíciles
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamiento y aplastamiento por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Dermatosis por contacto de hormigón
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Cuerpos extraños en los ojos.

b) Acción preventiva

Los trabajos a realizar, son los mismos que en las obras de fábrica, pero a una escala menor (aunque en saneamientos profundos, suelen adquirir unas dimensiones considerables), tales como el vertido del hormigón, el encofrado, el transporte y colocación de las armaduras de ferralla y el desencofrado generan diferentes tipos de riesgos.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.

- Cinturón o arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) **Protecciones colectivas**
- Señalización
- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

4.5.- Firmes (Material granular)

a) Riesgos

- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatosis
- Caídas al subir-bajar de la máquina
- Colisiones
- Atropello por maquinaria o vehículos
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos

b) Acción preventiva

Estos trabajos hacen referencia al afirmado de los viales, que según la definición del proyecto se ejecutarán mediante capas de materiales granulares de diversas espesores y características o mediante suelos cementos, etc., y siempre acabado en solera de hormigón (riesgos definidos en otro apartado)

En los trabajos de extendido de los materiales granulares, se tendrán en cuenta las recomendaciones

citadas en el apartado de movimiento de tierras, en cuanto al extendido y la compactación.

Como medidas generales se pueden considerar las siguientes:
- No sobrecargar los vehículos
- Vigilar la señal acústica de marcha atrás
- Mantener las vías de circulación en buen estado
- Señalizar las zonas no transitables con vallas o cinta balizadora
- Conocimiento de distancia de seguridad a líneas aéreas.
- Señalización mediante gálibos de tendidos aéreos
- Mantenimiento de la maquinaria

c) Protecciones individuales
- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada (mandil, calzado, polainas y manguitos de goma) en los trabajos de aglomerado.
- Guantes de neopreno
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Gafas de protección
- Mascarillas especiales

d) Protecciones colectivas
- Vallas
- Balizamiento
- Iluminación
- Gálibos

4.6.- Aceras (Bordillos, cunetas y soleras)

a) Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques y golpes
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Colisiones y vuelcos
- Aplastamientos
- Salpicaduras
- Polvo
- Golpes contra objetos
- Vuelco de la maquinaria
- Heridas punzantes en pies y manos
- Dermatosis
- Afecciones al aparato respiratorio
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Heridas por máquinas cortadoras
- Iluminación inadecuada
- Derivación de corriente del vibrador

b) Acción preventiva

- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Tener cuidado en el empleo de compactadoras mecánicas
- Señalizar las zonas recién hormigonadas
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Como medidas generales se pueden considerar las siguientes:

- No sobrecargar los vehículos
- Vigilar la señal acústica de marcha atrás
- Mantener las vías de circulación en buen estado
- Señalizar las zonas no transitables con vallas o cinta balizadora
- Mantenimiento de la maquinaria

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Vallas
- Balizamiento
- Iluminación

4.7.- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

b) Acción preventiva

Estos trabajos hacen referencia a la colocación en zanjas de poca profundidad de diversas conducciones (con materiales, como PVC y TPT) con sus correspondientes arquetas, para que las diversas compañías puedan dar sus suministros, tales como energía eléctrica, comunicaciones, alumbrado, etc., así como saneamientos superficiales.

- Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora
- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Los tubos para las diversas conducciones, se acopiarán lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera
- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Mantener la zona de trabajo limpia de objetos y obstáculos
- Eliminar el riesgo de caída desde altura
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a la canalizaciones.
- Instalar escalera portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas
- El operario que pasa niveles, permanecerá dentro de la zanja el menor tiempo posible.
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas

- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Equipo de iluminación autónoma
- Equipo de respiración autónoma
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

4.8.- Abastecimiento de agua

a) Riesgos

- Desprendimientos
- Polvo
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas
- Intoxicación por manipulación de minio
- Dermatosis
- Quemaduras por contacto

b) Acción preventiva

- Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora
- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Los tubos para el abastecimiento, se acopiarán lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera
- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Mantener la zona de trabajo limpia de objetos y obstáculos
- Eliminar el riesgo de caída desde altura
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Instalar escalera portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Equipo de iluminación autónoma
- Equipo de respiración autónoma
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad

4.9.- Alumbrado Público

a) Riesgos

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Contacto eléctrico directo
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Elementos candentes y quemaduras
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Desprendimientos
- Oculares, cuerpos extraños
- Riesgos a terceros
- Sobreesfuerzos
- Desprendimiento de carga
- Rotura de elementos de tracción
- Riesgos a terceros Eléctrico
- Vuelco de maquinaria

b) Acción preventiva

- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Replanteo de las bases de farola
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V
- Durante la colocación de los báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 metros.

- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará
- Se colocará un cable conductor de tierra conexionando todos los báculos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a la canalizaciones.
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad, para riesgos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Comprobadores o discriminadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Transformadores de seguridad
- Transformadores de separación de circuitos
- Comprobadores de tensión
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Lámparas portátiles
- Extintor
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

4.10.- Jardinería

a) Riesgos

- Desprendimientos
- Caídas de objetos
- Polvo

- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Atropellos por maquinaria
- Vuelco de la maquinaria
- Alergias
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos
- Caídas desde el mismo nivel
- Caídas desde distinto nivel

b) Acción preventiva

- El acopio de materiales nunca obstaculizará el paso
- En taludes pronunciados medios de protección colectiva. Se retirarán las sobras de materiales, herramientas
- Circulación de máquinas por zonas de inclinación adecuada, las rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curva) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6,00 metros, al menos.
- En pendientes pronunciadas con riesgo de caída en altura disponer de arnés y líneas o anclajes de sujeción.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime al borde del talud.
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina.
- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo.
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Rodilleras
- Arnés

Y si las condiciones lo requieren:
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Extintores
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

- Eslingas, cadenas y cables de amarre
- Líneas de vida
- Topes

4.11.- Señalización Horizontal y Vertical

a) Riesgos

- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Intoxicación por uso de pinturas
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Salpicaduras

b) Acción preventiva

b.1) Señalización Vertical

- El acopio de materiales nunca obstacularizará el paso
- Se retirarán las sobras de materiales, herramientas
- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

b.2) Señalización Horizontal

- Todo operario deberá utilizar los productos de acuerdo a las instrucciones del etiquetado
- Evitar el contacto de manos, pies y cualquier parte del cuerpo con pinturas, etc.
- Utilizar equipos de protección
- Los envases se mantendrán cerrados
- Se gestionará medioambientalmente con un gestor autorizado la retirada de los envases
- Se procurara pintar de espaldas al viento
- Está prohibido encender fuego, fumar, etc.
- Cuando se manejen pinturas, disolventes, etc., deberán lavarse las manos frecuentemente
- Todo maquinista deberá inspeccionar visualmente el entorno de la máquina
- Cuando sea obligada la presencia de tráfico externo, se delimitarán las zonas de trabajo
- Planificación y orden de ejecución de los trabajos.
- Una vez terminados los trabajos la calzada deberá quedar limpia
- Se acotarán las distancias de seguridad entre operarios y máquinas

b.3) Trabajos que invadan parte de la calzada

- Se colocarán las señales con el rotativo del vehículo y los destellantes de la señal del carro en funcionamiento.
- Las señales de carretera existentes que puedan confundir al conductor se taparán con bolsas de plástico negro.
- Se colocarán las señales empezando por la primera que se encuentran los usuarios en un mismo lado. Cuando se termine se realizará el otro lado.
- Las máquinas utilizadas para el trabajo deberán tener siempre funcionando el rotativo.
- Una vez colocadas las señales, se cerrará el paso en los dos sentidos y se pondrán conos para delimitar la zona de actuación de la maquinaria.
- La comunicación entre señalistas será siempre por Walki.

- El primero en para el tráfico es el que está colocado en el carril donde se encuentra la máquina. Dará paso al compañero indicándole el modelo y color del último vehículo en dejar pasar.
- En carreteras en que la intensidad del tráfico sea densa e igual en ambos sentidos se dará paso alternativamente cada tres minutos.
- Cuando se da paso, situarse en el arcén.
- Si se cae algún elemento de señalización, se avisará a la persona que hace las funciones de bandera para que la coloque inmediatamente.
- El señalista para parar a los vehículos deberá tener el disco en alto y haciendo movimiento de vaivén cuando el vehículo está alejado y mantener el disco quieto cuando se va acercando.
- El señalista para dar paso a los vehículos, si está en el carril que trabaja la máquina deberá mover el disco indicando que circulen por el otro carril.
- Una vez que los trabajos han terminado y la máquina se ha ido, el señalista que ha parado a varios vehículos quitará los conos, los banderas pasarán al otro carril y van tumbando las señales, que después recogen en orden inversa a su colocación.
- La recogida de señales se realizará con el rotativo del vehículo y los destellantes de la señal del carro funcionando.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Rodilleras

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

4.12.- Mobiliario urbano

a) Riesgos

- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos
- Caídas desde el mismo nivel
- Golpes
- Atropellos por maquinaria

b) Acción preventiva

- El acopio de materiales nunca obstacularizará el paso
- Se retirarán las sobras de materiales, herramientas
- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

5.- MAQUINARIA DE OBRA.

5.1.- EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA

a) Riesgos

- Atropello de personas
- Vuelco de la máquina
- Choque con otras máquinas
- Atrapamiento
- Caída y proyección del material excavado
- Caída de personas desde la cabina

b) Normas de seguridad

- Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilización del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estos calces no son necesarios.
- En la apertura de zanjas, existirá la debida sincronización entre la excavación y el proceso de entibación si éste es necesario. De ese modo se impedirá un posible derrumbamiento y corrimiento de las tierras con el consiguiente riesgo de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.
- Si el tren de rodadura, son neumáticos éstos estarán inflado con la presión adecuada.
- Deberán extremarse las precauciones en la proximidad de tuberías subterráneas de gas, líneas eléctricas, fosas o terrenos elevados cuyas paredes estén apuntaladas. Deberá apartarse la máquina de la cercanía de estos terrenos, una vez finalizada la jornada laboral.
- El trabajo en pendiente es particularmente peligroso.
- Por lo que deberá nivelarse la zona de trabajo, siempre que sea posible. Si ha de trabajarse en pendiente, las maniobras se realizarán con mayor cuidado y lentitud, evitándose la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
- Se evitará elevar o girar bruscamente la máquina o frenar de repente. Estas acciones ejercen una sobrecarga adicional en los elementos de la máquina y pueden desestabilizar el conjunto.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”, siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“

5.2.- CAMIÓN BASCULANTE

a) Riesgos

- Vuelcos al circular por las rampas.
- Golpes.
- Atrapamientos
- Cortes golpes
- Caídas
- Proyecciones
- Quemaduras
- Exposición al ruido
- Choques o colisiones.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Atropellos y aprisionamientos de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Aplastamiento
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones

b) Normas de seguridad

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- Respetará todas las Normas del Código de Circulación
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas del solar lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Deberá respetar en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, no se acercará a los mismos menos de un metro, garantizando esta distancia mediante topes. Incluso ello previa autorización del responsable de la obra.
- Ningún vehículo podrá iniciar su paso por la rampa, mientras otro vehículo circule por ella.
- En la entrada/salida de la obra, siempre tendrán preferencia los vehículos cargados.
- Si el camión dispone de visera, el conductor podrá permanecer en la cabina mientras se procede a la carga. Si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de ser accionado el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, éste deberá estar totalmente parado.
- Está totalmente prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina
- Mirar siempre en el sentido de la marcha
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Antes de bajar del camión, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando se pare el motor
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Realizar las operaciones de mantenimiento
- Si se trabaja en zona urbana o carretera deberá ponerse el rotativo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.3.- DUMPER

Se trata aquí del pequeño "Dumper" con capacidad de 500 a 1.500 litros, utilizado usualmente en el interior de las obras.

a) Riesgos

- Vuelco
- Golpes
- Caída a distinto nivel
- Atropellos
- Colisiones
- Atrapamientos.
- Aplastamiento
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Respetar la carga máxima
- Queda prohibido circular por pendientes o rampas superiores al 20%, en terreno húmedo y al 30% en terrenos secos.
- Se prohíbe circular sobre los taludes.
- En el vertido de tierras u otro material, junto a zanjas o taludes, deberá colocarse un tope que impida al Dumper avanzar a menos de 1 m. de separación del borde.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.
- Las cargas no deberán dificultar la visión del conductor.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además, se calzarán las ruedas.
- Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.
- El Dumper debe estar dotado de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor, así como de cinturón de seguridad que amarre a éste al propio vehículo.
- El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.
- Los Dumper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”, siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“.

5.4.- RODILLOS

a) Riesgos.

- Atropello personas.
- Choque con otras máquinas.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad.

- No se trabajará, en ninguna circunstancia, en zonas cercanas a excavaciones.
- Se reducirá el riesgo de polvo, por lo tanto la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.
- No se transportarán pasajeros.
- Durante los tiempos de parada, la transmisión estará en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.
- Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de los materiales.
- Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Deberá limitarse la presencia del personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”, siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“.

5.5.- HORMIGONERA

a) Riesgos

- Electrocución por defecto de la puesta a tierra
- Caída de la carga
- Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Se ubicará en zonas próximas al medio de elevación.
- La conexión de la hormigonera a la red se realizará utilizando los reglamentarios cables, clavijas etc., teniendo un interruptor diferencial independiente.
- La hormigonera estará conectada a tierra
- Se colocará la carcasa protectora de la hormigonera
- Se colocará tapa a la caja de conexiones eléctricas del motor de la hormigonera.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.6.- SIERRA CIRCULAR

a) Riesgos

- Electrocuciones
- Atrapamientos
- Golpes y cortes.
- Caídas de la maquinaria.
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Medidas de seguridad

- La conexión de esta máquina a la red se realizará dé tal forma que siempre esté conectada a tierra
- Se utilizarán los reglamentarios cables, enchufes, empalme, clavijas, teniendo un interruptor diferencial exclusivo.
- En todo momento y en evitación de atrapamientos y proyección de partículas, se instalará un protector.
- El interruptor de puesta en marcha, estará en perfecto estado.
- La caja de conexiones eléctricas, deberá tener su correspondiente tapa atornillada.
- Se deberá usar la tornillería adecuada para la sujeción de la tapa o mesa de la sierra circular de forma que se suprima el movimiento de la misma respecto de su estructura y por lo tanto, la posibilidad de contacto entre el disco dentado y las paredes de la ranura, evitando por lo tanto la rotura y proyección de partículas metálicas o dientes de disco.
- El disco de corte estará afilado.
- Las correas, transmisiones, poleas y partes móviles, estarán protegidas.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.7.- VIBRADOR

a) Riesgos

- Derivación de corriente eléctrica
- Dermatosis por contacto y manipulación de cementos.
- Caídas
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- La conexión de la máquina a la red se realizará de tal forma que siempre esté conectada a tierra.
- Se utilizarán los cables reglamentarios de alimentación y clavijas.
- Se manejará con guantes y botas de goma.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío, ni se moverán realizando el tiro mediante el cable de alimentación.
- Se mantendrán en correcto estado el interruptor y la caja de conexiones con su tapa.
- Se mantendrá especial atención en el vibrado de zonas cercanas a huecos utilizando el cinturón de seguridad si fuese preciso.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.8.- SIERRA CIRCULAR CARPINTERO

Mantendrá las mismas constantes de la sierra circular de encofrar y además se observará especial atención en el depósito de viruta y polvo de madera junto a las conexiones eléctricas.

5.9.- SIERRA DISCO ABRASIVO PORTATIL

a) Riesgos

- Electrocuciones
- Cortes
- Atrapamientos.
- Intoxicación por polvo.
- Dispersión de elementos cortados
- Aplastamiento
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación, interconectadores y clavijas.
- Cerciorarse del correcto estado del doble aislamiento de la máquina.
- Utilizar discos abrasivos de diámetro acorde con las revoluciones de la máquina.
- No utilizar nunca la máquina sin defensa, ni gafas de seguridad.
- Si el tipo de material a cortar produce polvo, deberán utilizar mascarilla Anti polvo.
- La fijación de los discos abrasivos a la máquina, debe realizarse con bridas por lo menos de 1/3 del diámetro del disco.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
-

5.10.- TALADRO PORTATIL

a) Riesgos

- Electrocuciones
- Golpes y heridas
- Dispersión de partículas
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Medidas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación, interconectadores y clavijas
- Cerciorarse del correcto estado del doble aislamiento de la máquina.
- Utilizar brocas adecuadas al trabajo que se realiza.
- Utilizar gafas de seguridad para realizar taladros.
- Las llaves del mandril y el mismo mandril, deben de estar en correcto estado.
- No utilizar brocas a velocidades superiores a la capacidad nominal de la máquina.
- No utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se pude producir la rotura de la misma y ser causa de accidente
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

5.11.- GRUPO SOLDADURA

a) Riesgos

- Electrocuciones
- Quemaduras
- Cortes

b) Medidas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación y clavijas de conexión.
- Conectar a tierra la carcasa del grupo.
- No existirán bornas de tensión desprotegidos y accesibles.
- Es imprescindible utilizar las correspondientes y reglamentarias prendas de seguridad en función del tipo de soldadura, tipo de electrodo y plataforma de trabajo auxiliar sobre la que se trabaje.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- El estado del grupo será óptimo.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.12.- CAMIÓN HORMIGONERA

a) Riesgos

- Vuelcos
- Golpes
- Choques y colisiones
- Atropellos y aprisionamiento de personas
- Nivel auditivo

b) Normas de seguridad

- Todas las dispuestas en la "*prevención de riesgos del Camión Basculante"*
- Uso de cascos de protección auditiva
- Calzo de las ruedas en pendientes.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.13.- PEQUEÑAS COMPACTADORAS

a) Riesgos

- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos

b) Medidas de seguridad

- Antes de poner la máquina en funcionamiento, comprobar que todas las tapas y carcasas están colocadas debidamente.
- Avanzar con el pisón de frente.
- Regar la zona a aplanar o usar mascarilla de filtro mecánico.
- Utilizar tapones antirruidos y calzado de puntera.
- La posición de guía puede hacer inclinar la espalda al operario, por ello será preciso usar faja elástica o cinturón antivibratorios
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE"

5.14.- COMPRESOR NEUMÁTICO

a) Riesgos

- Atrapamientos.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caídas del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.
- Ruido.

b) Normas de seguridad

- Las tapas del compresor deben de mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento
- Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben de hacer con el motor parado.
- Si se usan en local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación.
- La lanza se debe de calzar de forma segura.
- El compresor se debe de situar en terreno horizontal.
- Se deben de proteger las mangueras que surten el aire contar posibles daños.
- Se debe de cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles.
- La ubicación del compresor se realizará a una distancia no inferior a 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión, se realizará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Los compresores a utilizar serán silenciosos, si es posible.
- Toda persona que trabaje en un radio de 4 metros alrededor del compresor deberá usar obligatoriamente los protectores auditivos.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

5.15.- MARTILLO NEUMATICO

a) Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos.
- Ruido puntual y ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con energía eléctrica (Líneas subterráneas)
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto o terreno, que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinarias del entorno.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Norma de seguridad

- Se acordonará la zona bajo los tajos de los martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajando por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a examen médico mensual.
- Para su uso será obligatorio, las protecciones auditivas, las gafas antiproyecciones, las mascarillas de respiración, muñequeras bien ajustadas y faja elástica.
- No se deberá dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo asegurarse que esta perfectamente amarrado el puntero.
- Si el puntero está gastado o deteriorado, se debe de sustituir con la mayor brevedad.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito a presión.
- Comprobar que las conexiones de la manguera están correctamente instaladas.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Trabajar sobre plataformas de ayuda

para evitar caídas.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE"

5.16.- CORTADORA DE DISCO

a) Riesgos

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco
- Cortes y amputaciones
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Carcasa protectora del disco.
- Resguardos adecuados en todos los elementos móviles de la máquina.
- Se deberán de usar gafas con lentes de seguridad.
- Deberán de estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con un filtro adecuado al tipo de polvo.
- Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, par encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.
- Evitar recalentar los discos.
- Para cambiar el disco desconectar la máquina.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE"

5.17.- COMPRESORES

- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza y manipulación los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios.
- Nunca se engrasará, limpiarán, etc. elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y en general, todos los medios que puedan engancharse.
- El engrase debe realizarse con precaución, y que un exceso de grasa o aceite puede ser, por causa de la temperatura, capaz de provocar su inflamación, pudiendo ser origen de una explosión.
- El filtro del aire debe de limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe de realizarse con frecuencia.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben de quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos, los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que puedan dar lugar y reducirlos al mínimo.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura mínima de 2,50 metros, deberán de estar protegidas, estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrases, etc.
- Estarán dotados de toma de tierra en el caso de motores eléctricos y de cadenas en el caso de motores de gasolina, par evitar la acumulación de corriente estática.
- Si el motor está provisto de batería, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
- El personal que manipule batería deberá de utilizar gafas protectoras.
- En la proximidad de la batería se prohíbe fumar, hacer fuego, etc.

- Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- Siempre que sea posible se emplearán batería blindada que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

5.18.- FRATASADORA

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos eléctricos
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos

b) Normas de seguridad

- Esta herramienta se utiliza para operaciones de alisado de pavimentos de hormigón, pavimentos continuos, etc.
- El personal encargado de las fratasadoras será especialista en su manejo.
- Si en la zona a trabajar existieran huecos o riesgos de caída de altura, se protegerán con tapas o barandillas en previsión de accidentes.
- Las fratasadoras dispondrán de aro o carcasa de protección de las aspas antichoque o antiatrapamientos de los pies
- Los combustibles se verterán en el depósito mediante embutidos para evitar derrames.
- Mientras se esté repostando se prohíbe expresamente fumar.
- Los recipientes de combustible llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible.
- Si fuesen de accionamiento eléctrico, estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra a través del cuadro general. El mango del manillar estará recubierto de material aislante y el interruptor de accionamiento ubicado bajo el mango.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

5.19.- ROTAFLEX

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.

b) Normas de seguridad

- Utilizar el rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.
- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser del tipo “hombre muerto”, de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”.

5.20.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 30 mA de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgado agarradas del cable.
- Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta de marcha involuntaria.

5.21.- HERRAMIENTAS DE MANO

- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.
- No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“.

5.22.- CAMIÓN GRÚA

a) Riesgos

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Caídas al subir o al bajar.
- Cortes
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Otros.

b) Normas de seguridad

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruísta tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Asegurarse de que el camión está estabilizado antes de levantar la carga, colocar los gatos estabilizadores, totalmente extendidos.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la pluma antes de iniciar ningún desplazamiento, situarlo en posición de viaje
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructúrales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km. /h.
- Usar las protecciones individuales con marcado “CE”, siempre que se baje del vehículo
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina
- Mirar siempre en el sentido de la marcha
- Antes de bajar del camión, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando se pare el motor.
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Realizar las operaciones de mantenimiento
- Si se trabaja en zona urbana o carretera deberá ponerse el rotativo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado “CE“

5.23.- MANIPULADORA TELESCÓPICA

a) Riesgos

- Vuelco de la carretilla.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Otros.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Norma de seguridad

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- Deberán tenerse en cuentas las siguientes prescripciones:
  - Las maniobras serán dirigidas por un especialista.
  - Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El operario tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
  - Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
- Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
- Se evitará pasar el brazo de la manipuladora por encima del personal.
- No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
- No se intentará abandonar la cabina, aunque el contacto haya acabado, y no permitir de ninguna manera que nadie toque el camión, ya que puede estar cargado de electricidad.
- Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la manipuladora.
- No se permitirá que nadie suba encima de la carga o se cuelgue de la manipuladora.
- Limpiar el barro de los zapatos antes de subir a la cabina, ya que le pueden resbalar los pedales de maniobra.
- Mantener en todo momento la vista en la carga. Si se ha de mirar a algún otro lugar parar la maniobra.
- No se intentará sobrepasar la carga máxima de la manipuladora.
- Se levantará una sola carga cada vez.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida.
- No se permitirá que hayan operarios bajo las cargas suspendidas, pueden tener accidentes.

- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que las respeten el resto de personal.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
- No se permitirá que el resto de personal suba a la cabina de la manipuladora y maneje los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
- No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
- Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.
- Usar las protecciones individuales con marcado CE, siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE "

5.24.- MOTOSIERRA

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Ruidos y vibraciones
- Golpes
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Sobreesfuerzos

b) Normas de seguridad

- Utilizar tapones
- Durante las operaciones de corte y en especial si se está observando esta operación, es obligatorio el uso de caretas contra impactos
- En el camino entre árbol y otro, llevar la motosierra con el motor parado. Cuando se cierra el corte, apagar la motosierra y utilizar medios auxiliares para retirarla.
- No realizar tareas de mantenimiento con la máquina caliente
- No verter gasolina sobre el motor.
- Antes de comenzar a aserrar, asentar bien los pies.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

6.- MEDIOS AUXILIARES

6.1.- PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL

a) Riesgos

- Atropellos
- Golpes.
- Choques con otros vehículos.
- Vuelco de la plataforma.
- Caída a distinto nivel
- Aplastamiento.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Incendio.
- Explosión.
- Vuelco de la plataforma.
- Caída a distinto nivel.
- Efecto vela.
- Riesgos derivados de realizar movimientos bruscos.
- Riesgos derivados de máquina fuera de control.
- Atrapamiento.
- Desplome de la plataforma.
- Choques contra objetos fijos.

b) Normas de seguridad

- Informarse cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (zanjas, etc.), del estado del entorno de trabajo (pendientes, hielo, etc.) y de la realización simultánea de otros trabajos.
- Para poder acceder a una vía pública, las PEMP que no estén matriculadas deberán disponer de una autorización específica previa de la administración donde se indiquen los límites de movilidad de la misma.
- Situar, en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos.
- Verificar la posible existencia de líneas eléctricas, ya sean aéreas o de fachada, y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas (desviación, protección, señalización, etc.).
- Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3 metros para tensiones hasta 66 Kv, un mínimo de 5 metros para tensiones entre 66 kv y 220 kv y el menos 7 metros para tensiones de 380 kv.
- No utilizar nunca la PEMP en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- No utilizar la plataforma bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, etc.) o con velocidades del viento superiores a 55 km/h.
- No añadir elementos sobre la plataforma que puedan aumentar la resistencia a la fuerza del viento (carteles, lonas, etc.).
- Verificar que la plataforma no posea daños estructurales evidentes.
- En caso de que disponga de estabilizadores, comprobar que se encuentran en buen estado y funcionan correctamente.
- Verificar que se dispone de protección lateral en todo el perímetro de la plataforma, especialmente en la puerta de acceso.
- Comprobar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Verificar que la batería se encuentre cargada adecuadamente.
- Comprobar que los dispositivos luminosos y/o acústicos de limitación de carga e inclinación máxima

funcionan correctamente.

- Mantener la plataforma y la escalera de acceso limpia, seca y libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente.
- Asegurar que las placas de información y advertencia dispuestas sobre la plataforma permanezcan limpias y en buen estado.
- Antes de arrancar el motor comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la plataforma.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la plataforma.
- Desde el cuadro de control del chasis, realizar una prueba de funcionamiento para comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los mandos de parada de emergencia y de bajada de emergencia de la plataforma.
- Comprobar que no se producen ruidos o vibraciones extrañas.
- El cuadro de control del chasis sólo se debe utilizar en las operaciones de puesta en marcha y parada, en las pruebas de funcionamiento y en casos de emergencia. No emplearlo nunca durante las operaciones rutinarias con la plataforma.
- La plataforma deberá estar situada siempre en la posición más baja posible, tanto para acceder como para descender de la máquina.
- No subir o bajar de la plataforma cuando esté elevada empleando escaleras, tablones o cualquier otro sistema de acceso.
- Subir y bajar de la plataforma de forma frontal empleando los peldaños y asideros dispuestos en la plataforma. No saltar de la máquina excepto en caso de emergencia.
- Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su desplazamiento.
- Seguir siempre con la vista la trayectoria de la plataforma.
- Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio suficiente y que no haya zanjas, huecos, obstáculos, etc.
- Circular por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos.
- Adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno.
- Respetar siempre las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra.
- Mantener siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras máquinas. Extremar la precaución en cruces con poca visibilidad.
- No trabajar cerca de bordes de excavaciones, taludes, zanjas, desniveles, bordillos o superficies irregulares. Mantener siempre una distancia de seguridad a los bordes.
- Cuando sea necesario subir o bajar bordillos, se deberán proveer rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso de la PEMP. Desplazarse de forma frontal hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros.
- Al circular sobre terrenos en pendiente hacerlo siempre hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros o de movimientos bruscos.
- No operar nunca en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante. Atención La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.
- En cualquier caso, no resulta aconsejable rebasar pendientes superiores al 30%.
- No circular nunca en dirección transversal a la pendiente.
- Situar la plataforma en el punto concreto donde se vaya a realizar la tarea, comprobando que la superficie esté limpia y seca y sea firme y horizontal.
- Solamente se podrá trabajar con la PEMP sobre superficies inclinadas cuando disponga de estabilizadores.
- En caso de disponer de estabilizadores, apoyarlos totalmente en el suelo hasta nivelar la plataforma. No emplear la PEMP en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante. En cualquier caso, no resulta aconsejable superar una pendiente del 18%.
- Bloquear los controles de traslación de la PEMP.
- Aunque algunos fabricantes han diseñado las PEMP dotándolas de la opción de traslación con la plataforma elevada, es recomendable mover siempre la máquina con la plataforma en su posición más baja.
- Esta opción solamente será válida para desplazamientos cortos en el lugar de la tarea. Nunca se deberá circular largas distancias con la plataforma elevada.

- Seguir con la vista el recorrido de la plataforma. Antes de elevarla o desplazarla, comprobar que no se pueda chocar contra obstáculos fijos o móviles.
- No permitir la presencia de otros trabajadores en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma.
- Desplazar la plataforma suavemente, evitando la realización de movimientos bruscos. Extremar la precaución al mover la plataforma en las proximidades de objetos fijos.
- No arrojar objetos desde la plataforma y viceversa.
- Los operarios que estén trabajando desde la PEMP deberán mantener el cuerpo dentro de la plataforma con los dos pies apoyados sobre la superficie.
- No trabajar sobre andamios de borriqueta, escaleras manuales o elementos similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- No sentarse o subirse sobre la barandilla.
- No salir o acceder de la plataforma cuando ésta permanezca elevada.
- Conocer el diagrama de estabilidad de la PEMP. La PEMP será estable siempre que no se encuentre desnivelada, sobrecargada o posicionada por encima de los valores máximos indicados por el fabricante en el diagrama de estabilidad.
- Tanto el equipo como los operarios se deben distribuir de la mejor manera posible en la plataforma. Evitar la acumulación de carga en puntos concretos.
- En caso de sobrecargar la plataforma, el limitador de carga bloqueará el funcionamiento de la máquina. Para poder restablecer la marcha, será necesario ir disminuyendo el peso de la plataforma hasta que la máquina funcione perfectamente.
- Asegurar los equipos cargados en la plataforma cuando éstos se puedan desplazar o superen la altura de la barandilla. No dejarlos apoyados sobre la barandilla.
- Evitar que los equipos situados sobre la plataforma puedan sobresalir lateralmente.
- No sujetar la plataforma a estructuras fijas mediante cuerdas, alambres o similares.
- En caso de utilizar equipos de protección individual contra caídas de altura, éstos se deberán fijar al punto de enganche que haya dispuesto el fabricante en la plataforma.
- No se deberán anclar los cinturones de seguridad o arneses a una estructura fija.
- Estacionar la PEMP sobre una superficie resistente y lo más nivelada posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas.
- En caso de estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas.
- Como norma general, no se debe estacionar la máquina a menos de 3m del borde de excavaciones o similares.
- No abandonar la plataforma mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Recoger y descender la plataforma hasta su posición más baja.
- Además, en plataformas articuladas provistas de un sistema de giro de la estructura extensible alrededor de un eje vertical, se deberá colocar dicha estructura con su eje longitudinal en el sentido de marcha.
- Detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Retirar la llave de contacto para evitar la utilización por personal no autorizado.
- Cubrir, en caso necesario, los controles de la plataforma para evitar su deterioro.
- No inflar las ruedas por encima de la presión indicada por el fabricante. Durante el inflado de las ruedas, permanecer apartado del punto de conexión. Un reventón de la manguera o de la boquilla puede producir un efecto látigo de la misma.
- Antes de proceder a cargar la batería se deberá parar el motor, accionar el freno de estacionamiento y desconectar la batería.
- No sustituir la batería por una nueva ni rellenarla con agua destilada o desmineralizada.
- No emplear cerillas o encendedores para comprobar el nivel de electrolito de la batería.
- No fumar durante el proceso de carga de la batería.
- Evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- Se debe disponer de extintor de incendios cerca de la zona de carga de baterías.
- Antes de conectar el cable de la batería a la toma de corriente, verificar que la tensión y frecuencia coinciden con la indicada en la placa de características de la máquina.
- La conexión se debe realizar mediante conductores estancos de intemperie. No realizar conexiones directas hilo-enchufe. No sobrecargar el enchufe empleando adaptadores.
- Cuando se empleen alargaderas, comprobar que sean de la sección adecuada.

- Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.
- Proteger el cable cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.
- Una vez finalizada la carga de la batería, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente y recogerlo en el compartimiento dispuesto en la máquina. No tirar del cable.

c) Protecciones individuales

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arneses
- Puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

6.2.- ANDAMIOS TUBULARES

Deberá cumplir la norma HD 1000/CEE y las normas UNE EN 12810 y 12811, así como el RD 2177/2006.

a) Riesgos

Se producen básicamente tres tipos de siniestros:

a.1) Colapso del propio andamio.

- Deficiencias en los apoyos.
- Deficiencias en los amarres.
- Sobrecargas inadecuadas.
- Inobservancia de las verificaciones periódicas de mantenimiento del andamiaje.

a.2) Por riesgos para los usuarios y montadores

- Montaje realizado por personal no especializado.
- Escasa o nula utilización de las protecciones.
- No disponer de accesos fáciles y seguros.
- No utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Ausencia de barandillas.
- Distancia excesiva entre andamios y paramentos.

a.3.) Por riesgos para el personal circulante

- Deficiente apoyo a nivel de suelo.
- Deficiente arriostramiento.
- Empleo de plataformas no solidarias con la andamiada.
- Insuficiencia de puntos de anclaje.
- Plataformas y materiales instalados en la andamiada.
- Carencia o deficiente instalación de pantallas convectoras.
- Deficiente mantenimiento durante la ejecución de los trabajos.

b) Medidas preventivas

El montaje, desmontaje y modificaciones se realizará por personal especializado.

b.1) Proceso de montaje de un andamio

a.- Replanteo.
b.- Apoyo de la andamiada.
c.- Montaje primeros tramos y marquesinas donde hiciera falta.
d.- Montaje de niveles de trabajo.

- Colocación de marcos-pórticos.
- Colocación de barandillas posteriores y laterales así como zócalos y cuando la distancia sea superior a 30 cm. frontales.
- Colocación de marcos de montajes, barandilla de seguridad como elementos de protección colectiva, previos al acceso a los tramos a instalar, se instalará un tramo suplementario de 1,50 m. en la zona de las plataformas con escalera-trampilla.
- Colocación plataformas, con trampilla-escalera.

e.- Amarres: 1/12 m2 con malla y 1/24 m2 sin malla.

- Todos los pies derechos o marcos estarán amarrados al paramento en la coronación de las andamiadas.

f.- Montaje del resto
g.- Se tendrá en cuenta el R.D. 1627/97 Anexo IV parte C)
i.- Anclajes en función de los diversos factores y tipos de anclajes estos se especificarán en el proyecto de instalación.
j.- Pantallas, formadas por redes de seguridad o mallas mosquiteras.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (diagonales y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según modelos comercializados.

Diariamente y antes de acometer los trabajos se realizará una inspección ocular de los distintos elementos del andamio que puedan originar accidentes (amarres, apoyos, sustitución de piezas deformadas, dañadas u oxidadas, ajuste de abrazaderas, fijaciones de redes, etc.).
Las trampillas de acceso de las escaleras del andamio permanecerán cerradas, abriéndose sólo cuando sea necesario para el paso de los operarios, cerrándose después.
Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales, “torretas de madera” y asimilables.
Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas.
Las piezas que sirven como coronación del andamio se fijarán debidamente para evitar que sean susceptibles de ser movidas o desprendidas por el viento.
Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando en prevención de accidentes por caída de objetos.

Las plataformas se cargarán, únicamente, con los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de fuertes vientos en prevención de caídas.
En andamios que por el tipo de obra o elemento en el que se trabaja existe el riesgo de caída al vacío del operario, este llevará cinturón de seguridad, sujeto a una línea de vida independiente del andamio.

b.2) Medidas técnicas

El andamio cumplirá la norma UNE. 76-502-90 (H.D. 1.000, clase 3).
Los arriostramientos del andamio a los paramentos verticales se realizarán cada 12 m2 de dos maneras combinadas:

- Tacos a elementos resistentes con una resistencia de 300 Kg. Atracción.
- Amarre a huecos de fachada mediante husillos y/o puntales metálicos en huecos de fachada y/o balcones o terrazas, en ambos casos con tacos de madera contrachapada en sus apoyos.
- El amarre del andamio al husillo o puntal se realizará en sus extremos, nunca en su parte central.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto; estos husillos tendrán al descubierto menos de 2/3 de su longitud.
Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre durmientes de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre firmes de dudosa consolidación como ocurre en las zonas de apoyo directo sobre el terreno; en los demás casos se colocará bajo las plazas de apoyo de las bases de los andamios un taco de dimensiones mínimas 12,5 x 12,5 cms.
La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. Del paramento vertical en el que se trabaja. Si la fachada es irregular, se utilizarán plataformas voladas que cubran el hueco existente.
Se protegerá del riesgo de caída desde altura (o al vacío), de los operarios sobre los andamios tubulares, tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo.
Líneas de vida. Cuando las características lo requieran y previo montaje del andamio se instalarán líneas de vida.
Valoración mediante nota de cálculo en caso de gran complejidad del andamio.

c) Protecciones individuales

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arneses
- Líneas de vida o puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

d) Protecciones colectivas.

- Plataformas de 60 cm.
- Barandilla de 1m listón intermedio y rodapié.
- Redes de cubrición.

6.3.- ESCALERA DE MANO

Utilizar las escaleras de mano siguiendo siempre las indicaciones y limitaciones del fabricante. No se emplearán escaleras de más de cinco metros de longitud cuya resistencia en esté garantizada y está prohibido el uso de escalera de mano de construcción improvisada.

Considerar siempre el trabajo que hay que hacer antes de utilizar una escalera. Cuando haya que acceder con frecuencia a un lugar determinado, es mejor emplear una escala o escalera fija. Para trabajos que precisen esfuerzos y el uso de las dos manos, o que deban realizarse en condiciones

climáticas desfavorables (viento, visibilidad reducida, vibraciones, etc.) deben sustituirse las escaleras por andamios, plataformas móviles o plataformas motorizadas.

Asegurar la estabilidad de la escalera antes de usarla. La base deberá quedar sólidamente asentada y no se colocará sobre elementos inestables o móviles como cajas, bidones, etc.. En el caso de las escaleras simples, si es necesario la parte superior se sujetará al lugar sobre el que se apoya. Para ello, en primera instancia un operario sujetará la escalera por abajo mientras el segundo procede a subir por ella para atarla arriba.

Emplear zapatas, abrazaderas o ganchos que aumenten la estabilidad de la escalera en función del tipo de suelo o de la operación que deba realizarse. En superficies muy lisas se recurrirá zapatas antideslizantes y si el suelo está inclinado, e usarán zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Colocar la escalera formando un ángulo aproximado de 75 grado con la horizontal, una inclinación más vertical puede favorecer que la escalera bascule hacia atrás. Tampoco se utilizarán horizontalmente a modo de escalera. En lugares elevados, los largueros sobrepasarán al menos un metro los puntos superiores de apoyo. Igualmente, hay que inspeccionar los lugares de apoyo paraevitar contactos con cables eléctricos. , etc.

Asegurarse, antes de acceder a la escalera, de que tanto los peldaños como el calzado estén e limpios de grasas o sustancias deslizantes.

Ascender, descender y trabajar de frente a la escalera. Si se realizantrabajos a más de 3,5 m. de altura que requieren esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, la ley obliga a utilizar cinturón de seguridad; sin embargo, es aconsejable que a partir de 2,00 m. también de use.

Está prohibido el transporte y manipulación de cargas, por o desde escaleras, cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad de la persona que trabaja (se recomienda cargas inferiores a 25 Kg.). No se debe subir por encima del tercer peldaño contando desde arriba.

Poner una bolsa sujeta a la escalera, o colgada del hombro de la persona que use la escalera, las herramientas o materiales que se necesiten para trabajar, nunca se deben dejar sobre los peldaños.

Impedir el paso de personas por debajo de una escalera. Igualmente, no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente y no se moverá la escalera cuando alguien esté trabajando sobre ella. En las que son de tijera, hay que mantener completamente extendido el tensor de seguridad, no pasar de un lado a otro por la parte superior y tampoco trabajar a “caballo “sobre ella.

Revisar las escaleras periódicamente y también siempre antes de su utilización. Deben de estar limpias de grasas o cualquier sustancia deslizante. También hay que comprobar el buen estado de los peldaños, largueros, zapatas, abrazaderas, etc. Si se encuentra algún defecto de seguridad, se pondrán las escaleras fuera de servicio y se colocará un letrero de prohibición de uso hasta que sean reparadas. Está prohibida la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

b.1) Normas básicas de seguridad.

b.2) Escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad

- Los peldaños de madera estarán ensamblados en los largueros.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto.

b.3) Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserve de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

b.4) Escaleras de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura. Poseerían hacia la mitad de su altura, de un cable de acero de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas, para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales, o sobre superficies provisionalmente horizontales.

b.5) Escaleras de mano independientemente del material que las constituya

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se usarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5m de largo, de cuya resistencia no se tengan garantías. Se prohíbe el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo con abrazaderas o dispositivos equivalentes.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en lo posible, formando un ángulo de 75º con la

horizontal. Si se usan para acceder a lugares elevados, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m por encima de ésta.

- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

6.4.- PLATAFORMA DE TRABAJO

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

b) Normas básicas de seguridad

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 100 cm. de altura cuando esté situada a más de 2 m. de altura. Por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Deberán de ser antideslizantes

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas. Se

cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje.

c) Protecciones individuales

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arneses
- Líneas de vida o puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

6.5.- CABLES, ESLINGAS Y ESTROBOS

Es el elemento fundamental en el movimiento de las cargas.
La frecuencia en su uso suele producir accidentes en obra por rotura o desenganche.

Estos accidentes, de forma general, suelen ser consecuencia de:

- Mala ejecución de las eslingas.
- Capacidad de carga de las eslingas. El cable ha de tener capacidad de carga suficiente; cuanto mayor sea el ángulo formado por los ramales, menor será la capacidad de carga de la eslinga. No debe trabajarse con un ángulo mayor que el recto.
- Composición del cable. Deben ser lo más flexibles posible
- La elección del cable es correcta si tiene la composición y capacidad de carga adecuada para la actividad en la que se piensa emplear y carece de defectos apreciables.
- Los cables de alma metálica no deben usarse en eslingas, puesto que su poca flexibilidad, puede hacer que parta aún ante cargas bastante inferiores a las habituales.
- Es necesario revisar los cables frecuentemente, atendiendo en especial a; alambres rotos, alambres desgastados, oxidaciones y deformaciones.
- Uso incorrecto de las eslingas. Debe prestarse atención al correcto asentamiento de las eslingas. Ha de evitarse el cruce de eslingas. Ha de asegurarse la resistencia de los puntos de enganche. Han de elegirse adecuadamente los terminales (anillas, grilletes, ganchos) conforme al uso que se les va a dar.
- Conservación de las eslingas. No deben dejarse a la intemperie ni tiradas. Su mejor posición en el almacenamiento es colgadas.

a) Riesgos

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga o derrame durante el transporte.
- Golpes y aplastamientos por la carga durante su transporte aéreo.
- Caídas a otro nivel y al vacío.
- Atropamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Los propios del lugar de ubicación, carga y descarga, según las necesidades reales.

b) Normas básicas de seguridad

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero) Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter, nunca de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

- Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.
- Las eslingas y estrobos serán observados con detenimiento y periódicamente con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc. Que hagan necesaria la sustitución, retirando del servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- Las horquillas de las grapas se colocarán invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.
- Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará de inmediato. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios así como un desgaste considerable.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.
- Arnés de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

6.6.- GANCHOS SUSPENSION DE CARGAS

a) Riesgos

- Caídas de carga por rotura.

b) Normas básicas de seguridad

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas, para ello se les dotará de pestillo de seguridad.

El factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar, cumplirá como mínimo el Art. 107 de la vigente O.G.S.H.T.

Son cuatro las causas que pueden motivar el fallo de este elemento:
1.- Exceso de carga; no debe sobrepasarse la carga máxima de utilización. 2.-
Deformación del gancho; no deben usarse ganchos viejos ni enderezarse. 3.-
Fallos del material en el gancho.
4.- Desenganche de la carga por falta de pestillo

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- El gancho de sujeción se comprobarán periódicamente.

6.7.- ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL

Consisten en una o varias bandas textiles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

a) Riesgos

- Caídas de carga por rotura.

b) Normas básicas de seguridad
Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Las bandas se comprobarán periódicamente.

6.8.- GRUPO ELECTRÓGENO PORTÁTIL

Utilizado para obtener electricidad en aquellas obras en las cuales no se pueda acceder al tendido eléctrico comercial.

a) Riesgos

- Explosiones e incendios.
- Quemaduras.
- Contacto eléctrico.

b) Normas básicas de seguridad

Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar expuesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica de puesta a tierra no superior a 20 w.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- El grupo alimentará a un cuadro general que, además del utillaje de uso y protección de la instalación, dispondrá de:
    - Sistema para puesta a tierra general de las masas, de instalación independiente eléctricamente de las anteriores.
    - Sistema de protección diferencial de sensibilidad acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, siendo la sensibilidad mínima 300 mA (I_F £ 300 mA).

A la puesta a tierra general se conectarán las masas de la maquinaria eléctrica de la instalación.

Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc. Deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad dieléctricos
- Ropa de trabajo.
- Guantes para electricidad
- Botas de seguridad. dieléctricas

d) Protecciones colectivas

- Toma de tierra

6.9.- OXICORTE

Esta técnica se utiliza para cortar metales basándose en la oxidación provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de oxicorte está compuesto de:
Dos botellas de gases.
Mano reductora para ambas botellas.
Mangueras o canalizaciones.
Soplete.
Válvulas antirretroceso.

a) Riesgos

- Explosiones e incendios.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Quemaduras.
- Radiaciones.
- Caída de botellas.

b) Normas básicas de seguridad

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.
- Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Mantener las botellas en posición vertical y sujeta por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40 cm. y el grifo hacia arriba.
- Si las botellas han estado almacenadas en posición horizontal, antes de su uso deberán permanecer verticalmente un mínimo de 12 horas.
- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.
- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.
- Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.
- La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldador
- Ropa de trabajo adecuada ignífuga (Mandil, Polainas, etc.).
- Guantes para soldadura
- Botas de seguridad para soldadura

d) Protecciones colectivas

- Válvulas antirretroceso.

6.10.- SOLDADURA ELÉCTRICA

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

b) Normas básicas de seguridad

- Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
- Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.
- Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los porta electrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
- Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
- Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.
- Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.
- No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.
- No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.
- Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
- Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldador
- Ropa de trabajo adecuada ignífuga (Mandil, Polainas, etc.).
- Guantes para soldadura
- Botas de seguridad para soldadura

d) Protecciones colectivas

- Válvulas antirretroceso
- Puesta a tierra.

7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

La compañía suministradora montará la red hasta el cuadro general pie de la valla (Centro de trabajo). La red interna la montará el Contratista general de la obra cumpliendo el R. D. 842 de 2 de Agosto de 2002 y sus Instrucciones técnicas complementarias. BT 01 a BT51.

Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4

En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Caídas
- Electrocuciones
- Heridas punzantes
- Contactos eléctricos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Usar equipos inadecuados o deteriorados

b) Normas básicas de seguridad

b.1) Contadores de energía. Caja general. Acometida

Las compañías suministradoras exigen que el cuadro temporal de obra, deba ser normalizado para la ubicación de los contadores de energía, especificando que si la potencia es superior a 15 Kw., deberá contar con contador de energía reactiva, siendo obligatoria siempre la utilización del contador de activa.

La acometida normalmente se realizará con red trenzada de baja tensión, siendo conductores aislados de tensión nominal 1.000 voltios, designación 0,6/1 kv.

Se debe respetar la altura mínima al suelo de 2,5 m en zonas peatonales y de cinco metros donde exista tráfico rodado y en recorridos por debajo de esa altura, se asegurará protección mecánica con un grado de protección IP.55.7.

El grado de protección será tipo intemperie IP.55.

Tanto el contador como la caja general se instalarán adosados al vallado por su lado interior y dotado de cierre con candado cuya llave estará en posesión de la persona asignada.

b.2) Cuadro general eléctrico

Se dispondrá junto a la caja general de protección dentro del armario

El cuadro general contendrá como mínimo las siguientes prestaciones:

- Interruptor de corriente general
- Interruptor diferencial de 300 mA, para circuito de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA. para circuito de alumbrado

El cuadro general de mando y protección tipo intemperie y de montaje provisional debe tener las medidas necesarias para albergar todos los elementos de mando y protección. Debe ser estanco con un grado mínimo de protección IP 55 contra chorro de agua y polvo.

El cuadro general estará conectado a tierra mediante cable y pica de cobre. Los elementos que se instalen adosados a la superficie del cuadro; tomas de corriente, mando de accionamiento, etc., tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Los cuadros secundarios de distribución serán de la misma naturaleza que el cuadro general y si se instalan en interiores o locales secos su grado de protección será de IP 54.

Todos los cuadros secundarios estarán conectados a tierra a través del cuadro general.

Las tomas de corriente en general serán de tipo industrial y adecuado al uso de la intemperie.

La calibración de la toma de corriente, protecciones magneto térmica y diferencial, así como la sección de los conductores dependerán de la potencia de los receptores, y nunca serán accesibles sin el empleo de útiles especiales, y herramienta adecuada. Se colocará un interruptor al comienzo de cada circuito.

Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).

b.3) Puesta a tierra

La sensibilidad del interruptor diferencial será de 300 mA, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica deberán estar conectadas a tierra.

Los conductores para la puesta a tierra irán directamente desde la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, tal y como determina la ITC del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, serán:

1. Punto de puesta a tierra: constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
2. Se dispondrán del número suficiente convenientemente distribuidos.
3. Línea de enlace a tierra: conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con una sección mínima de 35 mm^2 de cobre.

Electrodo: es la masa metálica permanente en buen contacto con el terreno. La resistencia a tierra de un electrodo dependerá de las dimensiones de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece.

Los valores de resistencia de tierra deberán ser tales que cualquier masa no pueda dar lugar a tensión de contacto superior a 50 V en emplazamientos secos y 24 V en emplazamientos húmedos.

Para conseguir estos valores de tensión, la intensidad de defecto deberá ser regulada o controlada mediante un interruptor diferencial que sea capaz de desconectar el circuito defectuoso.
Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

b.4) Conductores

Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000V de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables, especialmente el neutro y el de protección.

El cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas de la obra cumplirá como mínimo los siguientes puntos:

- No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.
- Así mismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.
- En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, no se permitirá la unión por simple retorcimiento entre los conductores se deberán utilizar bornes de conexión montados individualmente o formando bloques mediante regletas. Las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

b.5) Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante (caucho o plástico).
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 voltios, o bien, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones, no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.
- Conexión no desmontable.
- Casquillo inaccesible montado sobre soporte aislante.
- Carcasa resistente sobre soporte aislante.
- Plafón estanco resistente a los choques térmicos.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).

b.6) Alumbrado

En las zonas de paso se dispondrá de iluminación fija suficiente con un nivel mínimo de 50 lux.

En zonas de trabajo el nivel de iluminación estará comprendido entre 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales requeridas

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad, para riesgos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad. aislantes
- Chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Arnés de seguridad
- Banqueta maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

8.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

8.1.- PRESUPUESTO

El presupuesto de **EJECUCIÓN MATERIAL** del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **TREINTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS. (39.544,00 €)**

8.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé la ejecución del Proyecto en un plazo de **CUATRO MESES**

8.3.- MANO DE OBRA

Se prevé una media de **DIEZ trabajadores**

9.- RIESGOS GENERALES

9.1.- RIESGOS PROFESIONALES

Los riesgos profesionales que se prevén en cada una de las fases de la ejecución, capítulos o partidas, se han detallado en los "Listados de riesgos más frecuentes", en los apartados que se consignan seguidamente:

- Demoliciones de pavimentos y cajeos.
- Movimiento de tierras (Zanjas, Pozos y Excavaciones en general)
- Obras de fábrica y Escolleras
- Arquetas y Pozos
- Firmes de viales (Paquete de firmes)
- Aceras (Bordillos, Cunetas, Badenes y Soleras)
- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales (Saneamientos)
- Alumbrado público
- Jardinería
- Señalización Horizontal y Vertical
- Mobiliario urbano

A estos riesgos profesionales derivados del propio trabajo, así como del paso y movimientos en la propia obra, hay que agregar los riesgos producidos por los agentes atmosféricos y los riesgos de incendios.

9.2.- RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden ser los producidos por el enlace con los viales de acceso, dándose lugar a riesgos derivados por la entrada y salida de camiones de obra, así como de los vehículos de los trabajadores y visitantes.

Existen otros tipos de riesgos derivados, en cuanto al tráfico rodado, por la presencia de la carretera denominada Gurutze Bidea, con una alta densidad de tráfico.

Se dispondrá de la señalización necesaria, indicativa de la entrada y salida de camiones.

En caso necesario se colocarán señalistas cada vez que un vehículo salga o entre a la obra.

Se colocará la señalización reglamentaria necesaria en los momentos de ejecutar conexiones de las canalizaciones existentes

En general se colocarán carteles informativos y prohibitivos suficientes durante la ejecución de las obras

9.3.- RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

En condiciones meteorológicas adversas, se paralizarán los trabajos, ante la posibilidad de posibles afecciones principalmente al personal destinado en obra, así como a maquinaria u otros elementos ajenos a la propia obra

9.4.- RIESGO POR INCENDIO

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y de C02 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.
Los extintores deberán ser revisados anualmente.

Además de los medios citados anteriormente, se deberá de disponer de otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común.

Estas medidas se consideran imprescindibles para que el personal extinga en una fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

10.- PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES

10.1.- PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se tratan de materias o sustancias peligrosas.

La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y escombros.

La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

10.1.1.- Protecciones individuales

Un Elemento de Protección Individual es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Sólo deben usarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. A la hora de elegir un EPI es necesario evaluar primeramente el riesgo, si existen otros medios para disminuir o eliminar el riesgo, y en el caso de que sea necesario utilizarlo, se debe tener presente que zonas del cuerpo quedan sometidas a los riesgos residuales y de que naturaleza son. Una vez realizada esta evaluación, es necesario comparar las necesidades con las características de los EPI disponibles en el mercado. Todos los EPI homologados deben poseer el “marcado CE”.

Se tendrán en cuenta los riesgos derivados de la utilización de los elementos de protección individual. Los medios de protección personal a prever:

10.1.2.- Medios de protección personal

El resto de los medios de protección personal hace referencia al equipamiento del personal, siendo un listado del citado equipamiento el siguiente:

- Casco de seguridad. Obligatorio su uso en toda la obra y para todo tipo de trabajo
- Gafas antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Gafas oxicorte.
- Mascarilla con filtro mecánico
- Filtro para mascarilla.
- Ropa de trabajo: Para todo tipo de trabajo.

- Guantes de seguridad anticorte: Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes para soldador.
- Mandil para soldador.
- Manguitos.
- Pantalla soldadura manual.
- Polainas de cuero para soldador.
- Guantes aislantes baja tensión: Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos ó máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Botas de protección baja tensión.
- Traje impermeable: Para días de lluvia y cuando puedan entrar en contacto con aguas contaminadas.
- Guantes de goma.
- Rodilleras
- Guantes de látex.
- Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada. Se utilizarán en días de lluvia en trabajos en zonas húmedas o con barro. También se utilizarán cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en dedos de los pies.
- Bota de lona o cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.
- Protectores auditivos tipo casco o tapones. Para trabajos en los que el nivel de ruido pueda afectar a los trabajadores.
- Cinturón de seguridad sujeción.
- Cinturón antivibratorios.
- Chaleco reflectante.
- Herramientas aislantes

10.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

10.2.1.- Señalización general.

- Señales de tráfico (stop en salida de vehículos, entrada y salida de vehículos, etc.).
- Señales de seguridad (prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, obligado el uso de casco, etc.).
- Señales informativas (localización del botiquín, máquinas pesadas en movimiento, etc.).
- Cintas de balizamiento.
- Jalones de señalización.

10.2.2.- De operación de obra relativas a excavación.

- Información sobre instalaciones posibles existentes.
- Condiciones del suelo y alteraciones posibles previas a la excavación.
- Verificar equipos de protección previa a la excavación.
- Durante la excavación, observar de continuo:
  - Condiciones seguras de estabilidad de los taludes principales, condiciones óptimas de entibaciones y tablestacados, apuntalamientos, etc.
  - Achique de aguas.
  - No se dejarán al final de la jornada zonas sin entibar que deban estarlo.
  - Prevención de pequeños desprendimientos.
  - En los bordes de las zanjas no se dejará el material excavado.

10.2.3.- De operaciones de obra generales.

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Plataformas y pasarelas.
- Regado de pistas en el caso de polvo excesivo.
- Línea de vida para el arnés de seguridad.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas de anti-retroceso en mangueras.
- Mallazo resistente en huecos horizontales.
- Limpieza de las zonas de trabajo.
- Zonas de tránsito libres.
- Operaciones de carga-descarga de materiales bajo supervisión de persona instruida.
- Máquinas eléctricas con tomas a tierra o doble aislamiento.
- Maquinaria provista de dispositivo sonoro y luz blanca de marcha atrás.
- Cabinas con protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Vallado de cierre.
- Barandilla de protección.
- Plataformas de paso.
- Tapas para pequeños huecos.
- Mano de obra de especialista.
- Mano de obra de brigada de seguridad.
- Semáforos.
- Escaleras de mano.

10.2.4.- De operaciones en energía eléctrica.

- Banquetas o alfombras aislantes
- Vainas o caperuzas aislantes
- Comprobadores o discriminadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Transformadores de seguridad
- Transformadores de separación de circuitos
- Extintor
- Escaleras
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

10.3.- FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que los mismos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Se deberá nombrar el Recurso Preventivo de todas las empresas que actúen como contratas

10.4.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán de permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D.185/1997.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, no deberán estar obstruidas por ningún objeto.

10.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos.

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas par prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

10.6.- ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones de los puestos de trabajo deberán de calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y el material necesario.

10.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

a) Primeros auxilios
Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

b) Maletín de botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el Pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

c) Medicina preventiva.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra

y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

d) Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares. En su defecto se realizará mediante el servicio de emergencias del Gobierno Vasco SOS DEIAK a través del teléfono de emergencias 112.

e) Lugares de asistencia médica más próximos

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE DONOSTI
Begiristain Doktorea Pasealekua, 107, 115,
20014 Donostia-San Sebastian, Gipuzkoa
Teléfono: 943 00 70 00

f) Accidente Grave .BOMBEROS Y POLICIA

LLAMAR AL 112, COMUNICANDO LA UBICACIÓN EXACTA DONDE SE ENCUENTRA EL ACCIDENTADO Y EL CAMINO MAS FAVORABLE A SEGUIR

10.8.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que generan en otro lugar, existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible, puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo equivalente de de 6 Kg., en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y CO2 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Además de los medios descritos anteriormente, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

10.9.- PLAN DE EMERGENCIA

En caso de producirse una situación de emergencia en la obra, todo el personal deberá:

- Para los trabajos dejándolos en condiciones de seguridad
- Desconectar los equipos que estén utilizando
- Abandonar la zona dirigiéndose a un lugar seguro fuera del recinto afectado, comprobando que no queda nadie
- Transmitir la alarma

11.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra sin interferir en la circulación de los vehículos.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

El suministro de agua se obtendrá realizando una toma desde la red general de abastecimiento más cercana. El vertido de aguas sucias se realizará sobre la red general de saneamiento más próxima, a donde se encuentren las casetas de obra o en su defecto se instalarán inodoros químicos.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón o similar capaz de soportar su peso. El Pliego de Condiciones, los planos y las mediciones, aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos. Se deberán retirar al finalizar las obras.

Superficie de vestuario aseo:	2 m^2 por trabajador.
Superficie de comedor:	2 m^2 por trabajador.
Nº de inodoros:	1 ud por cada 25 trabajadores.
Nº de lavabos:	1 ud por cada 10 trabajadores.
Nº de duchas:	1 ud por cada 10 trabajadores

Los vestuarios serán dotados de taquillas individuales para cada trabajador y bancos y el comedor de mesa, bancos, hornillo y todos los elementos necesarios que cubran las necesidades de los trabajadores.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes ó antisépticos con la frecuencia necesaria.

12.- PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS

12.1.- RUIDOS

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido superen lo establecido en el R.D. 1316/1989 de 27/10/1989 (sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido), se dotará a los operarios de protectores auditivos homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima del 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos. Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente), ó 140 dBA de nivel pico, será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

12.2.- POLVO

Cuando la concentración media ponderada en el tiempo o el valor máximo de corta duración supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes protecciones respiratorias.

El valor límite de exposición laboral VLA ED para las partículas (insolubles) no clasificadas de otra forma, (ver Norma UNE EN 481) es el siguiente:

- Fracción inhalable. Se establece un VLA-ED de 10 mg/m³.
- Fracción respirable. Se establece un VLA-ED de 3 mg/m³.

Los valores anteriores son para la materia particulada que no contenga amianto y menos de un 1% de sílice cristalina.

Además en el caso que el polvo cause molestias en los ojos se dotará a los trabajadores de la protección para los ojos adecuada.

Sin embargo, se ha de primar el uso de técnicas preventivas y de protección colectiva. Se evitará el movimiento de tierras en días con viento elevado, se tratará de mojar las zonas de actuación, se limitará el número de trabajadores en estas zonas, etc. En el caso que aplicando todas las medidas posibles no se solucione el problema, se emplearán las medidas de protección personal.

12.3.- ILUMINACION

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre, de noche, o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá de una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

- Lugares de paso. 50 lux
- Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no es esencial. 100 lux
- Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, entre 100 y 500 lux

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y accesos peatonales, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que requiera cada caso.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma. En todo caso se colocarán los cerramientos necesarios (vallado) a lo largo de las distintas unidades de la actuación.

Se habilitarán accesos y recorridos alternativos tanto para los peatones como para los vehículos, según se considere necesario y en función de las distintas unidades de obra, debiendo estar perfectamente balizados, iluminados y señalizados, tal como indica la normativa.

Los diversos tajos que se vayan ejecutando a lo largo de la obra, deberán de ser durante su ejecución

totalmente estancos a las personas y a los vehículos que no fueren de la propia obra.

Dado el carácter urbano de la obra, cada vez que se vean interrumpidos o alterados los diversos accesos peatonales, tanto para posibles viandantes, como para aquellos usuarios que pretendan acceder a los distintos comercios o servicios en general, así como para el personal que quiera acceder a los diversos portales, se instalarán unas plataformas de paso (metálicas, que servirán para poder salvar la unidad de obra que ocasiona la molestia en cuestión, estando instalada la plataforma, según se establece en la normativa vigente.

Los recorridos alternativos tanto para vehículos como para los peatones, deberán estar indicados mediante señales bien visibles y correctamente instaladas, deberán estar balizados, mediante balizas luminosas, tanto en el caso de peatones como de vehículos, en cada caso se utilizará las que señala la normativa y por otra parte se iluminará correctamente cada una de los recorridos, mediante farolas de pié con su correspondiente luminaria.

Se colocarán señales de seguridad y obligación, prohibición y advertencia en las zonas de la obra en que sea necesario.

13.- PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y accesos peatonales, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que requiera cada caso.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma

En todo caso se colocarán los cerramientos necesarios (vallado) a lo largo de las distintas unidades de la actuación.

Se habilitarán accesos y recorridos alternativos tanto para los peatones como para los vehículos, según se considere necesario y en función de las distintas unidades de obra, debiendo estar perfectamente balizados, iluminados y señalizados, tal como indica la normativa.

Los diversos tajos que se vayan ejecutando a lo largo de la obra, deberán de ser durante su ejecución totalmente estancos a las personas y a los vehículos que no fueren de la propia obra.

Dado el carácter urbano de la obra, cada vez que se vean interrumpidos o alterados los diversos accesos peatonales, tanto para posibles viandantes, como para aquellos usuarios que pretendan acceder a los distintos comercios o servicios en general, así como para el personal que quiera acceder alos diversos portales, se instalarán unas plataformas de paso (metálicas, que servirán para poder salvar la unidad de obra que ocasiona la molestia en cuestión, estando instalada la plataforma, según se establece en la normativa vigente.

Los recorridos alternativos tanto para vehículos como para los peatones, deberán estar indicados mediante señales bien visibles y correctamente instaladas, deberán estar balizados, mediante balizas luminosas, tanto en el caso de peatones como de vehículos, en cada caso se utilizará las que señala la normativa y por otra parte se iluminará correctamente cada una de los recorridos, mediante farolas de pié con su correspondiente luminaria.

Se colocarán señales de seguridad y obligación, prohibición y advertencia en las zonas de la obra en que sea necesario.

14.- INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS

Todas las interferencias que se produzcan durante la ejecución de la obra se comunicarán al Ayuntamiento, así como a la empresa responsable del servicio afectado.

Se trabajará en función de acuerdos previos con las distintas empresas que pudieran estar afectadas.

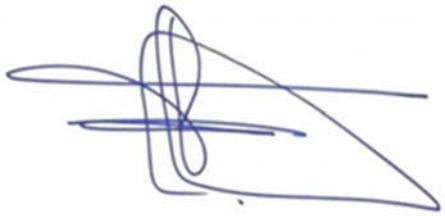
15.- RIESGOS ESPECIALES SEGÚN RD 1627/1997

Si durante la ejecución de las obras, se detectarán la presencia de tuberías de fibrocemento deberá establecerse el correspondiente Plan de Desamiantado, así como el visto bueno de las autoridades competentes en esta materia, siguiendo los criterios del apartado de Riesgos especiales definido en el RD 1627/1997.Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos supongan un riesgo de especial gravedad o por los que la vigilancia específica de la salud de los trabajos sea legalmente exigible.

16.- RIESGOS DERIVADOS DE LOS CONTAMINANTE PRESENTES EN OBRA SEGÚN RD 9/2005

Se deberán tener en cuenta los diferentes aspectos de riesgo derivados de los contaminantes presentes y la forma de minimizarlos, según los diferentes apartados referidos en el RD 9/2005 y en especial los anexos V y A.

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO
Colegiado nº 6369

FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS DE RIESGOS MEDIDAS PREVENTIVA

PRINCIPALES UNIDADES DE EJECUCIÓN

(EXTRAÍDO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE PREVENCIÓN EN OBRA CIVIL FEPRL)

- **EXCAVACIÓN Y DESMONTE**
- **TABLESTACAS**
- **RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y COLOCACIÓN DE DRENAJES**
- **TERRAPLENES**
- **RELLENOS**
- **EJECUCIÓN ZANJAS**
- **EJECUCIÓN POZOS**

EXCAVACIÓN Y DESMONTE

Excavación y desmonte	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
• Atrapamiento por derrumbes/ desprendimiento de terrenos. ▪ Falta de ataludamiento adecuado. ▪ Falta de entibación o inadecuada. ▪ Terrenos inestables. ▪ Trabajos a pie de excavación. ▪ Derrumbes por sobrecarga en coronación. ▪ Por causas que incrementan las tensiones del terreno: a. Incremento del peso específico por la humedad. b. Acción de las cargas inducidas como edificios, vehículos y maquinaria estacionada. c. Acopio de elementos pesados, como componentes de sistemas de entibación, tuberías, en las propias tierras procedentes de la excavación. ▪ Por causas que disminuyen la resistencia del terreno: a. Absorción de agua. b. Cargas dinámicas como vehículos y maquinaria en movimiento. c. Acción de las heladas y el deshielo. d. Obras ejecutadas con anterioridad. e. Erosión natural en los taludes. f. Taludes inadecuados. g. En roca, ángulo de buzamiento (inclinación de un filón o capa de terreno) desfavorable. h. Apertura prolongada. ▪ Por inadecuada elección, mala colocación y uso de los medios de contención de tierras: a. Insuficiente capacidad de sostenimiento de las entibaciones. b. Paneles de entibación mal acodalados.	• Ataluzado del terreno entre 30º/60º en función del tipo y altura. • Realización de estudios geotécnicos. • Establecer distancias de seguridad en coronación. • Entibados/ataluzados/gunitados. • Los trabajos se han de organizar de forma que no existan dos planos de trabajo de excavación en la misma vertical, ni se realicen operaciones simultáneas en la misma vertical durante, entre otras, el refino de taludes, instalación de sistemas de sostenimientos y cimentación en base de taludes. • Cada jornada, antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. • El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Persona autorizada. • Se realizarán inspecciones periódicas del frente de las excavaciones y taludes de terraplenes para asegurar su estabilidad. Estas inspecciones se realizarán especialmente después de fuertes lluvias, en épocas de helada, en sequías extremadas, cuando se hayan producido desprendimientos, después de las voladuras y en los deshielos. • En las excavaciones en roca no se trabajará al pie de las mismas sin haber saneado previamente el frente. • No se trabajará en los taludes de los terraplenes ni en el área que pueda ser afectada por los materiales que puedan rodar después de ser vertidos para formación del terraplén o en vertederos. • Vallas/topes de seguridad en coronaciones. • Protección contra caída de materiales en vehículos. • Los frentes de las excavaciones y los bordes y taludes de los terraplenes se sanearán convenientemente, a fin de evitar desprendimientos imprevistos. • En el vertido de material para ejecución de terraplenes se realizarán los vertidos a distancias tales, que no se produzca rodamiento de materiales por los taludes del terraplén, lesionando a personas o causando daños a terceros. • Se cuidará la compactación de las escombreras para evitar su deslizamiento. • Se tomarán las medidas oportunas para evitar la presencia de agua en las excavaciones, tales como bombas de achique, zanjas de drenaje, etc. • El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina. • En la ejecución del vaciado se dejarán taludes estables, en el caso de que esto no sea posible se procederá a contener las tierras por tablestacado o entibación. • Si existen taludes con dudas de estabilidad se podrán colocar redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo), situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). • Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. • Se eliminaran todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento. • Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado,

Excavación y desmonte	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
c. Material de entibación en mal estado. ▪ Desprendimiento de tierras y caída de las mismas sobre personas localizadas en el interior de las zanjas. a. Colapso del sistema de sostenimiento por fallo en el diseño, selección, montaje o desmontaje del mismo	etc. • La carga de material a camiones será realizada preferentemente desde un punto a mayor cota que dicho vehículo, evitando de este modo el acercamiento de los vehículos de movimiento de tierras a los bordes de excavaciones.
• Caída de objetos. ▪ Falta de limpieza en los bordes de la excavación. ▪ Caída de material desde los camiones durante carga, transporte y descarga de material. ▪ Trabajos concurrentes a distinto nivel.	• Antes de comenzar un trabajo de excavación se limpiará el terreno de árboles, bloques de piedra y demás obstáculos que se encuentren en las inmediaciones del borde superior de la excavación. • La carga de los camiones no sobrepasará los límites marcados por el fabricante, procurándose evitar por todos los medios posibles, la caída de materiales durante el transporte. • En las operaciones de carga el conductor del camión se encontrará en la cabina del vehículo, en caso de ser reforzada, nunca sobre la misma dirigiendo las operaciones. • Se prohíbe circular con la caja del camión basculante alzada. • Ninguna persona deberá situarse ni trabajar debajo de masas que estén en voladizo. • No se emplearán nunca las palas, retros, etc. para transportar elementos como vigas, postes, etc., salvo que se dispongan los implementos adecuados.
• Caída de personas a distinto nivel. ▪ Por falta de protecciones en borde de excavaciones. ▪ Por acceso inadecuado al fondo de la excavación. ▪ Saneo o refino de taludes. ▪ Al subir y bajar de la maquinaria. ▪ Trabajos desde andamios o plataformas. ▪ Trabajos de gunitado de taludes: Uso indebido de plataformas auxiliares. Rotura de elementos de sustentación de plataformas. ▪ Fallos en montaje y utilización de plataformas.	• Proteger el borde de la excavación con barandillas adecuadas situadas a 1 m del borde de la excavación. • Se señalizarán los bordes de las excavaciones en cuyas proximidades puedan transitar personas, mediante malla naranja o cinta de banderolas situada a 2m como mínimo del borde de coronación del talud o se protegerán mediante una barandilla de 100 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. • Disponer accesos adecuados. • Utilizar plataformas de trabajo adecuadas. • Los operarios que trabajen en saneo o refino de taludes, si el terreno no ofrece un apoyo seguro para los pies, estarán provistos de cinturones de seguridad o cuerdas de retención para las que previamente se habrán previsto puntos fijos de enganche. • Uso de arnés de seguridad atado a punto fijo con absorbedor de energía en trabajos en altura superior a 2m. • Se realizará un balizamiento de los bordes de zanjas que no se tapen durante el proceso de trabajo. • Se establecerán pasarelas sobre las zanjas para el paso del personal.

Excavación y desmonte	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• Está prohibido bajarse del vehículo con éste en marcha. • Subir y bajar utilizando los asideros y los peldaños de la máquina. • Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior *Imagen 1.* Transporte de personas no permitido
• Contactos eléctricos. ▪ Interferencia con líneas eléctricas aéreas. ▪ Interferencia con líneas eléctricas subterráneas. ▪ Manipulación de instalaciones o cuadros eléctricos de obra	• Balizar y proteger las líneas eléctricas aéreas que puedan afectar a los tajos. • Solicitar información a la compañía suministradora de la zona, antes de empezar, sobre trazado de líneas subterráneas. • Las líneas eléctricas, susceptibles de ser alcanzadas por las máquinas o vehículos en movimiento, se señalizarán mediante pórticos que materialicen la limitación de altura. • Proteger y dotar de elementos de seguridad a los cuadros de obra para que solo sean utilizados por personal autorizado. • Los EPI propios para trabajos con tensión y sin tensión (sólo para el caso del personal autorizado). *Imagen 2.* Interferencia con tendidos eléctricos aéreos.
• Atropellos/golpes con maquinaria. ▪ Atropellos en tránsito por obra. ▪ Golpes por interferencia en el radio de acción de maquinaria. ▪ Por defectuosa o insuficiente iluminación de la zona de trabajo.	• No solapar tajos donde intervengan máquinas y trabajadores. • Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones de obra durante las maniobras. • No permanecer en el radio de acción de las máquinas de obra. • Balizar zona de trabajo de la maquinaria. • Utilizar la maquinaria para el fin diseñado. • Se recomienda en lo posible evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Excavación y desmonte	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
▪ Mal estado de la maquinaria. ▪ Circulación en obra.	• Revisión periódica de máquinas y vehículos. • Utilización de señalización óptica y acústica en máquinas y vehículos. • Señalización de obra. • Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras y ensayos in situ. • Se evitará la presencia de personas y máquinas móviles en el mismo tajo. • Se preverán las posibles incidencias de las voladuras, sobre las líneas eléctricas, vías del ferrocarril, carreteras, viviendas, instalaciones, etc., adoptándose en cada caso las medidas necesarias para evitar daños personales o materiales. • En terraplenes o escombreras se materializarán topes suficientes para evitar que los vehículos rueden por el talud. • Siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica. • Al abandonar un vehículo, se aplicarán los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas. • El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones. • Al cargar se cerciorará el palista de que en la caja del camión no hay ninguna persona. • Durante las operaciones de carga, el vehículo que esté siempre cargado, se inmovilizará con los dispositivos normales de frenado y adicionalmente si se estima necesario con calzos que impidan su movimiento. • El encargado de la máquina no transportará en ella a persona alguna, ni permitir que otra la maneje, salvo autorización expresa de su superior. • Los vehículos de volquete se inmovilizarán con topes en el momento del vertido. • No se podrá manejar maquinaria empleando teléfono móvil ni utilizando dispositivos con auriculares.
• Atrapamiento por vuelco de máquina. ▪ Utilización inadecuada de dumpers. ▪ No utilización o incorrecta utilización de estabilizadores. ▪ Exceso de carga en vehículos. ▪ Tránsito/trabajo por pisos inestables o inadecuados.	• Realizar una plataforma de trabajo para conseguir una operación segura. • Formación de maquinistas. • Estabilizar los vehículos antes de comenzar a trabajar. • No cargar los vehículos más de lo recomendado por el fabricante. • Revisión periódica de los vehículos. • Utilización de pórticos antivuelco y de protección en vehículos. • Utilización de topes de seguridad para máquinas en tajos. • Cinturón de seguridad en vehículos. • Las máquinas utilizadas deberán estar sometidas a un mantenimiento adecuado, según su tipo, sus características y las normas de la casa fabricante. Irán dotadas de cabinas o pórticos de seguridad (FOPS-ROPS) y el maquinista utilizará el cinturón de seguridad del vehículo. • Cuando sea necesario el desplazamiento de la pala cargadora por pendientes, con la cuchara llena, debe efectuarse con ésta a ras del suelo. • En ningún caso se utilizarán las cucharas para frenar.

Imagen 3. Vuelco de maquinaria.

Excavación y desmonte	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• No deberá trabajarse bajo los salientes de la excavación, debiendo ser eliminados en el momento de su formación. • Los grandes bloques, empotrados en el frente de la excavación, deben ser atacados por sus lados, y no hacerlo por su parte inferior.
• Proyección de fragmentos o partículas. ▪ Por estar en el entorno de las máquinas. ▪ Por no disponer de cabina las máquinas o no permanecer cerradas. ▪ Durante el clavado de estacas. ▪ Trabajo próximo a maquinaria de obra. ▪ Trabajos de gunitado: proyección de mortero. • Trabajos de perforación (anclajes) y fijación de armadura	• Cabina cerrada. • Gafas de seguridad. • Ropa de trabajo adecuada. • Se prohibirá el solapamiento de tajos. • Durante el clavado en terrenos duros o con piedras sueltas, llevar gafas de protección. • Casco de seguridad.
EPI recomendados en estas tareas:	• Botas de seguridad. • Guantes de protección. • Casco de protección. • Chaleco reflectante. • Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario. • Gafas anti proyecciones, en caso de ser necesario. • Mascarilla autofiltrante, en caso de ser necesario. • Protectores acústicos, en caso de ser necesario. • Arnés anticaídas, en caso de ser necesario. • Los operadores de máquinas sometidos a vibraciones utilizarán cinturón antivibratorio.

TABLESTACAS

Ejecución de taludes con tablestacado y contención con carriles

Proceso constructivo

Estos sistemas se utilizan para la contención de terrenos que presentan una alta inestabilidad, bien por presentar un alto grado de saturación de agua, o bien, por presentar riesgos graves de desmoronamiento.

1. Se deben tener en cuenta las consideraciones dispuestas en el Documento Básico DB-PRL-CI. Cimentación y Elementos de contención del presente CTPOC.
2. Se ha de asegurar un plan de verificación que permita, una vez se inicie la excavación y la pantalla esté en voladizo o con un único apoyo, comprobar si se puede garantizar la seguridad de la pantalla frente al equilibrio global. Uno de los métodos de verificación puede establecerse en base al cumplimiento de unos valores mínimos de los siguientes parámetros:
   a. Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós. Este coeficiente representa, para cada fase, la relación entre el momento equilibrante producido por el empuje pasivo (E_p) en el intradós y el momento desequilibrante producido por el empuje activo en el trasdós (E_a). Dichos momentos se calculan respecto al pie de la pantalla cuando ésta se encuentra en voladizo (A) y respecto al punto de apoyo en el caso de que exista uno (B).
   b. Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós. Este coeficiente indica, para cada fase, la relación entre el empuje pasivo movilizable o teórico y el que realmente se ha movilizado para conseguir el equilibrio.

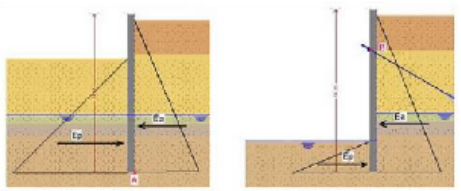


Figura 5: Relación de los momentos equilibrante y desequilibrante

$$\frac{M_{Ea}}{M_{Ep}} = \frac{Momento\ de\ empuje\ activo\ trasdós}{Momento\ de\ empuje\ pasivo\ intradós}$$

Tablestacados. Se trata de una técnica constructiva, la cual mediante una pantalla construida a partir de estacas o tablas de madera, acero u hormigón hincadas en el terreno con medios mecánicos, permite contener las tierras y, a su vez, evitar la penetración de agua, creando recintos estancos, y, de esta forma, posibilitar la realización de trabajos en su interior.

Contención con perfiles/carriles. Esta técnica consiste en la hinca de carriles para sujeción del terreno, y cuyas dimensiones dependen del tipo de terreno. Está formada por un número de carriles (a determinar según suelos) por metro lineal.

A medida que se progresa en la excavación, y para soportar los empujes del terreno, los carriles se arriostran con vigas metálicas, situadas, normalmente, 1,5 m por debajo de la cabeza de los carriles. Cada 3 m de viga se suele instalar un bulón de 32 mm de diámetro tesado a 17 Tn. Con una inclinación 1H: 1V. La longitud de los bulones oscilará entre 17 y 20 m incluyendo un bulbo de anclaje en roca de 3 m de longitud.

Si fuese preciso, al realizar la excavación, podrá incorporarse un gunitado y, en su caso, un armado con malla electrosoldada, para reforzar el mismo. En cualquier caso, esta técnica requiere un cálculo previo para determinar las características particulares del mismo.

Imagen 8. Tablestacados.

Imagen 9. Contención con perfiles/carriles

Ejecución de taludes con tablestacado y contención con carriles

Características del trabajo/ Riesgos	Características de seguridad
Fase de trabajo: Transporte, descarga de acopio y carga de tablestacada.	• Antes de comenzar la maniobra de descarga de las tablestacas, se reconocerá el terreno y se tomarán las medidas necesarias para prevenir los posibles derrumbamientos de construcciones o instalaciones próximas causadas por las vibraciones de la hinca. • La zona de movimiento de la tablestaca, para su acopio, debe ser amplia y libre de obstáculos.

Ejecución de taludes con tablestacado y contención con carriles	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
En esta fase del proceso se especifican las medidas preventivas que conlleva la manipulación de las tablestacas en las maniobras de descarga (cuando el vehículo de transporte ha llegado al tajo), de acopio y de carga para realizar el levantamiento de la tablestaca	• El acceso a obra y la circulación interna de vehículo de carga y descarga de tablestaca, se efectuarán por los lugares señalizados al efecto, vigilando que el terreno sea llano y firme. • Las operaciones de carga y descarga, se efectuarán en los lugares señalados para ello. • No se realizaran movimientos bruscos con la tablestaca elevada. • Se prohíbe la carga y transporte de tablestacas manualmente. • Se manipularán las cargas elevadas empleando los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Se prohíbe la permanencia de personas por la zona de maniobras de las tablestacas. • Se seguirán las normas descritas en el apartado de Manipulación de materiales y cargas • Se debe mantener el orden y limpieza en los tajos. • El acceso a las tablestacas acopiadas se realizará con la ayuda de medios auxiliares. Nunca se subirá por las tablestacas acopiadas. • Se realizarán los acopios de tablestacas en zonas señaladas al efecto, de forma que el apoyo sea uniforme y correctamente asentado sobre el terreno, pudiendo efectuarse mediante durmientes de madera. • Comprobar la ausencia de líneas eléctricas aéreas así como de conducciones subterráneas previamente al inicio del tablestacado.
Levantar y presentar la tablestaca: Una vez se ha fijado la tablestaca al gancho de la máquina o útil específico se procede al levantamiento de la carga mediante una maniobra de izado para presentar la tablestaca	• Previo al levantamiento de la tablestaca se realizará un control periódico y mantenimiento de las cadenas de atado. • Los útiles empleados para el izado de la tablestaca han de estar homologados. Deberán disponer de cadena o seguro para evitar el desenganche del panel metálico. • La zona de movimiento de la tablestaca, para su posición de levantamiento, debe ser amplia y libre de obstáculos. • Se realizará la maniobra de levantamiento de tablestacas con cadenas de alta resistencia. • Se seguirán las normas descritas en el apartado de Manipulación de materiales y cargas. • Las tablestacas se izarán de forma que la carga sea estable y segura. • No ser realizarán giros oblicuos cuando se manipulen las tablestacas. • Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores en zona de trabajo durante el levantamiento en previsión de caídas de la tablestaca. • El operador, o en su defecto los operarios, deberán revisar periódicamente el buen estado de las cadenas antes de proceder al levantamiento de tablestacas. • Levantar siempre verticalmente las cargas, no realizando arrastres de carga o tirones sesgados que pueden dañar el equipo.
Enfilado de la tablestaca: Una vez presentada la tablestaca se procede a su colocación ajustada al perfil pilar de la tablestaca ya hincada, quedando totalmente encajada. Para realizar esta maniobra es necesaria la ayuda o guía de un operario situado debajo de la tablestaca, que vaya orientando al gruista sobre los movimientos y la	• El personal que no intervenga en los trabajos se mantendrá fuera del radio de acción de caída de las tablestacas. • La cadena de sujeción de tablestacas es de uso exclusivo para su soporte e izado, no debiéndose tirar de ella para el proceso de deshinchado, ni utilizarse para el transporte de personas. • El operario no accederá a la zona de trabajo hasta que el operador no efectúe las señales acústicas acordadas para indicarle el fin de la presentación de la tablestaca. • El operario que manipule la tablestaca estará a la vista del operador de la máquina y podrá salir de forma rápida y segura de la zona de enfilado en caso de movimiento inesperado de la tablestaca. • La sujeción de las tablestacas se realizará a más de 30 cm de la zona de enfilado.

Ejecución de taludes con tablestacado y contención con carriles	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
dirección que debe seguir la tablestaca para colocarse.	
Hinca tablestaca: Tras el enfilado, se amarra el martillo a la tablestaca y se inicia el proceso de hinca, que consiste en clavar las tablestacas en el terreno, mediante una máquina que martillea o vibra y presiona la tablestaca para que se introduzca en la superficie.	• Antes de hacer el hincado se reconocerá el terreno y se tomarán las medidas necesarias para prevenir los posibles derrumbamientos en la zona colindante. • Para el hincado de las tablestacas se comprobará una correcta fijación de la mordaza a la misma. • Se tendrá que tener en cuenta la velocidad del viento, porque puede provocar esfuerzos no previstos en la máquina. • Los operarios que controlan el proceso de hinca utilizarán protectores auditivos adecuados. • El resto de trabajadores estarán fuera del radio de acción de la máquina.
Desenganche del martillo: Este proceso consiste en desenganchar el martillo del gancho de la grúa.	• En la operación de desenganche el martillo estará en posición de paro. • La grúa no deberá estar en movimiento en la maniobra de desenganche, sino parada. • Asegurar la retirada de la cadena utilizada para la elevación de la tablestaca. • El operario abandonará el radio de acción de la máquina antes de que esta inicie la maniobra.

RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y COLOCACIÓN DE DRENAJES

Ejecución de recubrimiento de taludes: Colocación de mantas antierosivas orgánicas, inorgánicas, mallas, geotextiles, etc.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Electrocución por contacto con líneas eléctricas.	En el caso de emplear una cesta para este trabajo, y en presencia de líneas aéreas, mantener la distancia de seguridad con la misma.
Intoxicación por penetración o contacto con la sustancia	Si el tipo y la composición de la manta lo requieren, llevar las protecciones individuales indicadas por la ficha de seguridad para el manejo de producto. Una vez manejado el producto, lavarnos bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo durante las operaciones de colocación de la manta. Tapar y proteger bien las posibles heridas que tengamos para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.

Ejecución de estabilización de taludes
Proceso constructivo

Permiten estabilizar el terreno hasta 2 m de profundidad y se basan en la disposición de plantas leñosas obtenidas por reproducción vegetativa, y colocadas en filas horizontales. Las plantas tienen que tener la capacidad de emitir raíces adventicias de manera que formen un entramado que permita la sujeción del terreno. Dentro de estas técnicas se pueden enumerar:

- Fajinas vivas.
- Paquetes de matorral.
- Estaquillados de sauces.
- Lechos de ramaje.
- Esteras de ramas.
- Empalizada.

- Técnicas mixtas. Conjugan la utilización de elementos vegetales con materiales inertes tales como: madera, acero galvanizado, piedra, hormigón, etc. El material inerte actúa como estabilizador hasta que las plantas sean capaces de realizar esta función. Dentro de estas técnicas se encuentran:
  - Fajinas mixtas.
  - Gaviones revegetados.
- Fajinas:
  - Proceso:
    - Disposición de las estacas.
    - Disposición de estructura cilíndrica.
    - Relleno de tierra vegetal.
    - Siembra.
  - Fajinas vivas:
    - Las fajinas vivas están construidas a partir de especies leñosas: sauces, taráis, alisos o chopos, formando fardos con una estructura cilíndrica.

Ejecución de estabilización de taludes
Proceso constructivo

- La disposición de las estacas será orientada según las curvas de nivel, dotándolas de una ligera pendiente hacia los laterales del talud para drenar el exceso de humedad.
- Las fajinas se colocarán al tresbolillo con el fin de disminuir la longitud de la ladera, minimizando los procesos erosivos.

- Fajinas mixtas:
  - Cumplen las mismas funciones que las vivas, solo que en lugar de ramas, se utilizan en su construcción rollizos de madera y/o redondos de acero.
  - Están formadas por estacas de pino de 1 m de longitud y 10 cm de diámetro, hincadas en el suelo 50 cm, a las que se clavan otros cinco rollizos de 2 m de longitud y el mismo diámetro, hasta formar una pantalla de 50 cm de altura.
  - Se rellenan de tierra vegetal y se procede a la plantación de especies leñosas de fácil arraigo.

Desde la base del talud hacia su parte alta se van instalando sucesivas filas de fajinas hasta completar el tratamiento. Siempre que sea posible es conveniente instalar una o dos filas de fajinas sobre la parte superior del talud. La distancia entre las sucesivas filas de fajinas varía en función de la pendiente y la longitud del talud.

- Paquetes de matorral.
  - Esta técnica de corrección de cárcavas en taludes, consiste en rellenar la cárcava con capas alternas de ramas de matorral enraizante y tierras de relleno compactadas y tierra vegetal, fijando el conjunto con una serie de rollizos de madera clavados en el fondo de la depresión.

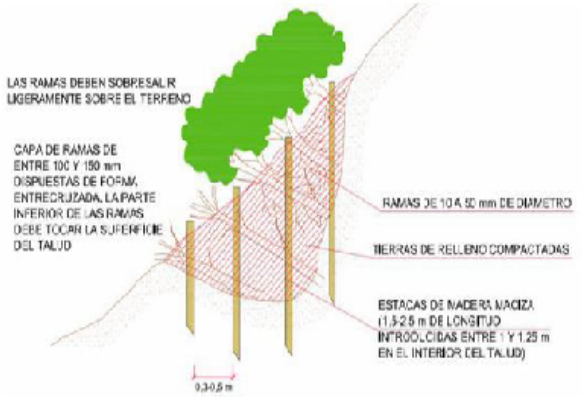


Figura 10. Paquetes de matorral

  - Es efectiva para el refuerzo y la estabilidad frente a fenómenos erosivos. Las ramas actúan como tirantes que refuerzan el suelo una vez instaladas. Cuando comienzan a crecer y desarrollan follaje, frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva. Las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato de suelo natural, formando una masa unificada. La vegetación desarrollada actúa como barrera, reduciendo la erosión y el socavamiento de los materiales.

Ejecución de recubrimiento de taludes: excavación del terreno para colocación de drenajes.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Sepultamiento por derrumbe del terreno	Antes de iniciarse su apertura, se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posible existencia de conducciones. Realizar la excavación respetado el talud natural, y en caso contrario, entibar la zanja. Se evitará la acumulación del material excavado y equipos junto al borde de las zanjas y, en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída de dichos materiales. Como norma general, se debería mantener una zona de unos 2 m. libre de cargas y de circulación de vehículos. Prever sucesivas vías de escape de la zanja para facilitar la salida de la misma. En caso de lluvias y encharcamientos de zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes. Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo; se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Ejecución de recubrimiento de taludes: excavación del terreno para colocación de drenajes.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Interferencia con conducciones	Localizar y señalizar las conducciones que se encuentren en el terreno a remover. En presencia de conducciones, trabajar despacio y con medios que no rompan las tuberías o cableado.
Golpes con partes móviles de la maquinaria	Delimitar y proteger la zona de trabajos de la maquinaria. No trabajar en el radio de acción de la maquinaria. No comenzar los trabajos de la maquinaria si hay trabajadores en su radio de acción. En el caso de que tengan que hacerse trabajos simultáneos cerca de la máquina, colocar una persona que domine toda la operación y que coordine los trabajos. Antes de comenzar las maniobras, advertirlo mediante una señal acústica para permitir la evacuación de los trabajadores que estén en las inmediaciones de la maquinaria. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, asegurarse de que no hay trabajadores cerca cuando realicemos desplazamientos o giros.
Atropellos de la maquinaria	No trabajar en el radio de acción de la maquinaria. No comenzar los trabajos de la maquinaria si hay trabajadores en su radio de acción. Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia de la maquinaria.
Vuelco o caída de la maquinaria a la zanja.	Las máquinas deberán estar equipadas con estructuras ROPS y FOPS para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos. El conductor utilizará cinturón de seguridad que le mantendrá fijo al asiento en caso de vuelco.
Electrocución por contacto con líneas eléctricas	La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica. En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante: • El desvío de la línea. • Apantallamientos. • Pórtico limitación de altura.
Exposición al ruido de la maquinaria	Evitar en lo posible los trabajos junto a la maquinaria pesada. Proporcionar protección auditiva a los trabajadores que deban estar cercanos a la maquinaria.
Inhalación de polvo	Evitar en lo posible los trabajos junto a la maquinaria de movimiento de tierras. Proporcionar protección respiratoria mecánica a los trabajadores que deban estar cercanos a esta maquinaria. Para disminuir su producción, utilizaremos sistemas húmedos de trabajo.
Caída dentro de la zanja	Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación con una barandilla reglamentaria. No saltar para atravesar las zanjas. Colocar pasarelas con barandillas. Proporcionar vías de descenso y salida seguras de la zanja mediante escaleras o rampas.
Golpes por caída de materiales desprendidos	Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm. sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

Ejecución de recubrimiento de taludes: excavación del terreno para colocación de drenajes.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	Llevar siempre casco cuando se trabaje dentro de la zanja. No trabajar en el borde de la zanja cuando hay trabajadores debajo.
Asfixia por disminución del oxígeno	No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que coloquen medios para su extracción.
Infecciones, tétanos, rabia o fiebre por presencia de agentes biológicos	Proporcionar botas y guantes impermeables que impidan el contacto directo con aguas residuales o desechos orgánicos y gafas que protejan de las salpicaduras. Trabajar con ropa cerrada en cuello, puños y piernas para evitar el contacto directo de los agentes biológicos con la piel.

Ejecución de recubrimiento de taludes: colocación de tubería de drenaje.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Caída de altura	Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.
Caída de la carga	Comprobar el buen funcionamiento de los mandos de accionamiento y limitadores de carga. Utilizar accesorios de elevación adecuados al peso y a la carga y asegurarse de su buen estado. No sobrepasar la capacidad de carga de la pluma ni de los accesorios de elevación. Asegurar la carga y comprobar los elementos de sujeción: ganchos, cierres de seguridad, eslingas, grilletes, etc. Elevar la carga despacio y evitando giros y balanceos. No abandonar el puesto ni los mandos cuando la carga está suspendida. Cuando el viento supera los 60 km/h. no realizar estos trabajos.
Golpes con la pluma, ganchos o carga	Nadie debe estar en el radio de acción de la pluma o bajo la carga mientras se mueve la carga. Durante toda la maniobra el gruista debe controlar visualmente la carga. En el caso de no ser posible un encargado o señalista le dará órdenes por medio de señales que deben ser conocidas perfectamente de antemano. Impedir la aproximación de trabajadores al camión grúa. Guiar el movimiento de la carga con cabos si fuera necesario.
Golpes, cortes y pinchazos con los elementos auxiliares	Tener todos los elementos auxiliares (eslingas, cadenas, aprietos, etc.) en perfecto estado y retirarlos cuando presenten desperfectos. Recogerlos y almacenarlos después de cada uso. Llevar guantes de protección en su manejo.
Electrocución por contacto con líneas eléctricas	La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica. - En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante: • El desvío de la línea. • Apantallamientos. • Pórtico limitación de altura.

Ejecución de recubrimiento de taludes: colocación de tubería de drenaje.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Vuelco o hundimiento del camión	El camión se estabilizará nivelará e inmovilizará con los gatos estabilizadores. Asentar éstos sobre un terreno firme, en caso contrario, asegurarlo con tablones o chapas metálicas. Hacer estas operaciones antes de cualquier trabajo con las cargas. Mantener una distancia mínima de 2 m. con zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente. Cuando la maniobra requiera el desplazamiento de la grúa con la carga suspendida, mantener la carga lo más baja posible, estar muy atento a las condiciones del recorrido (baches, zanjas, líneas eléctricas, etc.) y moverse con velocidades lentas. No circular con la pluma desplegada. No levantar la carga en oblicuo y asegurarse previamente de que no está sujeta a ningún lado. No sobrepasar los límites de carga de la pluma.
Choques con otros vehículos	Respetar las vías de circulación la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No interferir en el radio de acción de otros vehículos o maquinaria. Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina. No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.
Atropellos	Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No trabajar en el radio de acción de la maquinaria durante las maniobras de carga, desplazamiento y descarga. No comenzar los desplazamientos de la carga si hay trabajadores en su radio de acción. Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica. En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo, para evitar caídas a la excavación o atropellos. Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del camión.
Golpes y cortes con herramientas	Tener las herramientas en perfecto estado y utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo. Llevar guantes de protección anticorte.

TERRAPLENES

Ejecución de terraplenes y rellenos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Riesgos:	• Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación acreditativa de capacitación. • Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. • Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. Si no obedecen, se parará la máquina inmediatamente y se comunicará para que sea reparada. • En caso de mal funcionamiento de la maquinaria se prohíbe su utilización. Se deberá reparar antes de volver a utilizarla.
Desprendimientos.	• Donde resulte necesario se dispondrá topes de descarga de tierra en los bordes de excavaciones y bordes de pistas con desnivel. • Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno. • No se situarán trabajadores en la cercanía de la descarga de materiales.
Caída de objetos.	• Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.
Caídas de personal al mismo y distinto nivel.	• En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y se señalizarán, especialmente las excavaciones realizadas los últimos días. • Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha. • Para subir o bajar a la cabina de la maquinaria, se utilizará los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. • Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. • Balizamiento de los bordes de desniveles, correctamente retranqueados del borde. • Se prohibirá expresamente el apilado de materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso. • Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
Atrapamiento por vuelco de maquinaria.	• Se seguirán los criterios marcados en el estudio geológico y geotécnico. • Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte. • Los camiones no se cargarán por encima de lo definido como carga máxima y nunca sobrepasando la capacidad de la caja. • En las operaciones de carga el conductor del camión se encontrará en la cabina del vehículo, en caso de ser reforzada, nunca sobre la misma dirigiendo las operaciones. • Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad. • Las rampas de acceso y viales serán ejecutadas con pendientes estudiadas lo menos elevadas posible. En caso de existir pendientes elevadas, se limitará el tipo de maquinaria que pueda acceder a las mismas en función de las características de dicha maquinaria en lo referente a su máxima pendiente de circulación establecida por el fabricante. • Las rampas se encontrarán señalizadas con limitación de velocidad, y balizada.

Ejecución de terraplenes y rellenos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• Balizamiento de los bordes de desniveles, correctamente retranqueados del borde. • Se recomienda en lo posible evitar los barrizales, en prevención de accidentes. • En caso necesario, se procederá a reforzar la pista mediante hormigón o similar en su superficie. • Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc. • Queda totalmente prohibido realizar maniobras peligrosas sin seguir las instrucciones de un señalista. Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes/pedraplenes, se dirigirán por personal especializado, en determinados casos especiales, en previsión de evitar de desplomes y caídas. • Las máquinas de movimiento de tierras irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
Interferencias con conducciones aéreas o enterradas.	• Se comprobará el gálibo existente bajo los tendidos aéreos y en caso necesario se protegerán con pórticos limitadores de altura los que no hayan podido desviarse o canalizarse subterráneamente antes de la ejecución de los trabajos. • Se prohíbe circular con la caja del camión basculante alzada. • Disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permitan localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados. • Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
Atrapamiento por objetos móviles.	• Queda prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
Ambiente pulvígeno.	• En función de la climatología se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
Ruido y vibraciones.	• Contra los riesgos por distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
Atropellos, choques con vehículos o maquinaria.	• Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento. • La maquinaria de movimiento de tierras será manejada por personal autorizado con experiencia, haciendo uso de la señalización luminosa en condiciones de baja visibilidad o cuando la máquina se encuentre en movimiento y avisando del inicio de los trabajos mediante la señalización acústica. • Será obligatorio señalizar y balizar las zonas de actuación a fin de conseguir su aislamiento. • En los puntos de incorporación de los camiones/maquinaria a las vías de circulación se señalizará convenientemente y si fuese necesario se dispondrán de señalistas para asegurar la seguridad vial. Se garantizará la limpieza de las vías públicas. • Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada. • Toda la maquinaria utilizada, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de alarma acústica automática y lumínicas de marcha atrás.

Ejecución de terraplenes y rellenos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, ninguna persona permanecerá en un entorno inferior a una distancia de seguridad suficiente alrededor del rodillo de compactación. Además, estará dotado de señales acústicas y lumínicas intermitentes de marcha hacia atrás. • La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes. • Se establecerá una distancia de seguridad alrededor de los compactadores en la que no se podrá realizar ningún trabajo.
Incendios y explosiones.	• Extintor en el tajo. • Conocimiento de canalizaciones de gas enterradas. • Evitar fuentes de ignición durante el repostado.
Acciones organizativas:	• La necesaria simultaneidad de las actividades de terraplenado y relleno con los de compactación y la realización de ensayos en las tongadas ejecutadas, hace imprescindible establecer un plan de trabajo específico para evitar las interferencias entre las zonas de trabajo en las que se está compactando, las de trabajo de replanteo e instalación de estacas, las de vertido y extendido de tierras y las de realización de ensayos, asegurando una coordinación adecuada de las actividades. • Asimismo, los trabajos se organizarán de forma que no existan dos planos de trabajo en la misma vertical ni se realicen operaciones simultáneas en la misma vertical durante el vertido de tierras y compactación en el interior de zanjas y trasdós de muros. • Se debe asegurar una adecuada accesibilidad de camiones y máquinas a las zonas de trabajo (vertido, extendido, compactación, etc.) por lo que deben definirse, planificarse y acondicionarse los caminos de servicio necesarios, determinando la cartelería y la señalización a instalar en los mismos, entre otros: - Señalización vial (limitación de velocidad, stop, ceda el paso, etc.) en Interferencias con caminos vecinales y/o carreteras - Señalización de riesgos: "Peligro máquinas trabajando", "Cruce peligros", etc. - Delimitación de bordes (malla tipo "stopper", varillas verticales "naranjas", piquetas reflectantes, etc. • Cuando sea preciso recibir grandes cantidades de tierra para su vertido y extendido o relleno posterior, es preciso establecer una zona de espera de camiones y evitar su interferencia con la zona de trabajo y movimiento del resto de máquinas y vehículos. • En aquellos casos en los que la ejecución del terraplenado o relleno se vea afectada por la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberá evaluar la distancia vertical existente entre el punto más alto de la máquina, atendiendo a la cota de trabajo de la máquina en el momento más desfavorable y la línea identificada, con objeto de solicitar el permiso de retirada/desvío de la línea antes del inicio de los mismo. • Excepcionalmente cuando, en base a una justificación técnica documentada, el grado de afección sea mínimo, éste resulte fácilmente controlable o en los que la retirada previa del servicio no resulte viable podrá considerarse la aplicación de las correspondientes medidas de señalización, balizamiento y protección del mismo. • En caso de trabajos en zonas con alta presencia de máquinas y vehículos, estudiar la posibilidad de incorporar señalistas para apoyo y dirección de maniobras.

Características del trabajo/ Riesgos	Características de seguridad

Acondicionamiento y señalización de la zona de trabajo:

Acceso de personal

Con carácter general, el acceso de personal de a pie a las zonas de trabajo estará separado del acceso de maquinaria.

En zanjas o trasdós de muros / estribos, el acceso y salida no debe suponer un riesgo añadido para el trabajador. Para su dimensionado, es preciso tener en consideración la profundidad, la anchura y la longitud de la excavación, así como el número de trabajadores que vayan a estar en el interior.

En la tabla siguiente se recogen unos criterios orientativos, y no exhaustivos, para la definición de estos accesos:

Imagen 1: Acceso peatonal

Tipología de accesos al interior de zanjas y trasdós de muros

Zonas de trabajo	Profundidad orientativa (H)	Tipo de acceso	Otras consideraciones
Zanjas poco profundas	H < 0,50 m	Se podrán practicar: a. Pequeñas rampas perpendiculares al talud y espaciadas a lo largo del tramo b. Escalas naturales, acondicionadas sobre el terreno y espaciadas a lo largo del tramo. c. Pequeñas escaleras de mano y/o banquetas	A determinar en función de la estabilidad del terreno
Zanjas profundas Trasdós de muros	0,50 < H < 3,5 m	Escaleras de mano, de hasta 5 m de longitud, con anclaje superior resistente para evitar su vuelco y dispositivo de reparto de cargas en su apoyo para evitar hundimiento y/o desestabilización.	Cantidad: A determinar en función del número de operarios, para garantizar una evacuación rápida.
	3,5 m < H	Escaleras de mano, de longitud > 5 m, reforzadas, con anclaje superior resistente para evitar su vuelco y dispositivo de reparto de cargas en su apoyo para evitar hundimiento y/o desestabilización.	

Accesos y caminos de circulación para vehículos y máquinas

- Como pauta general, los caminos de circulación tendrán el ancho suficiente para permitir el cruce de 2 vehículos así como una pendiente máxima condicionada a la máquina más restrictiva que circule por ellas. En todo caso, los caminos y pendientes máximas habrán de adaptarse según el tipo de terreno y su estado.
- Deberán acondicionarse de forma que se impida o minimice la aparición de blandones, barro, etc., realizando un mantenimiento de los mismos mediante compactación de escorias, zahorras o similares.
- Cuando por las condiciones de la obra sea preciso, se deberá asegurar la supresión o minimización de la incidencia del agua o barro sobre los viales públicos (carreteras, calles, aceras, etc.), por lo que se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes consideraciones:

Ejecución de terraplenes y rellenos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**

- Disponer zonas de espera para el lavado de ruedas y llantas antes de la salida al exterior de la parcela o solar.
- En aquellas zonas que presentan alta presencia de máquinas y vehículos, y que precisen señalistas para apoyo y dirección de maniobras, éstos se situarán en zonas que no afecten a la zona de trabajo de las máquinas.
- Adoptar medidas de señalización para asegurar la identificación de los bordes de traza (terraplenes / pedraplenes) o caminos internos de circulación que presenten desnivel lateral. Atendiendo a las características de cada tramo (anchura, pendiente, altura lateral, etc.) podrán utilizarse entre otras malla tipo "stopper" o similar, piquetas reflectantes, varillas naranjas, etc.

Imagen 2. Malla tipo "stopper" en borde camino.

Imagen 3. Malla tipo stopper y varillas de delimitación

Imagen 4. Varillas de delimitación

- En los caminos de servicio con tránsito de vehículos de obra y maquinaria, afectados por cruce de líneas eléctricas aéreas, en ambos sentidos de circulación se dispondrán gálibos de altura antes de entrar en la zona de ocupación de la línea.

Imagen 5. Pórtico-gálibo

Imagen 6. Pórtico-gálibo

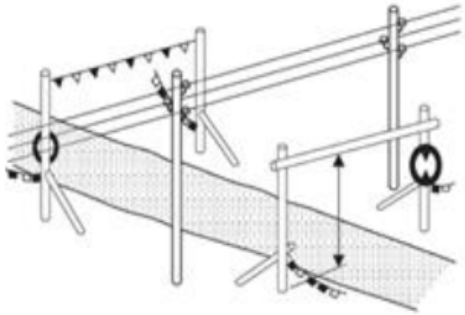


Imagen 7. Pórtico-gálibo

Ejecución de terraplenes y rellenos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	Con objeto de evitar la formación de polvo, tanto para evitar los riesgos de inhalación por parte de los trabajadores como la falta de visibilidad que sea origen de riesgos de colisiones y atropellos, se establecerán medidas de riego con agua (sin llegar al encharcamiento) del material en las zonas de excavación, las zonas de circulación, etc. Entre otras, y según características de la zona a regar, este puede realizarse mediante cuba de agua o mediante sistemas de aspersión *Imagen 8.* Camión cuba para riego
Interferencias con terceros:	• Cuando las obras tienen necesidad de interferir con viales de tráfico rodado externo, se adoptarán las medidas necesarias para realizar una correcta señalización de las carreteras, caminos afectados, de aquellos desvíos que sean precisos realizar. • Los tramos de obra cercanos a poblaciones son muy proclives a fomentar el paseo de los habitantes de las mismas cuando no hay actividad en la obra, especialmente por zonas de traza, por lo que resulta fundamental la adopción de medidas de aviso y cierre de los puntos de acceso, entre otras formas, mediante: - Carteles de "Prohibición de acceso a terceros". - Cierres provisionales (postes con cadenas, bidones rellenos de hormigón, etc.) en accesos para evitar el paso de vehículos ajenos a la obra. - Delimitación de bordes de traza (malla tipo "stopper" o similar, piquetas reflectantes, varillas naranjas, etc.). • En cualquier caso se atenderá a lo desarrollado en el DB-PRL-SE. Señalización.

Ejecución de terraplenes: Extendido

Proceso constructivo

En primer lugar, se procede al extendido del suelo en tongadas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El material que componga cada tongada debe ser homogéneo y presentar características uniformes; en caso contrario, deberá conseguirse esta uniformidad mezclándolos convenientemente.

El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles en obra, se obtenga en todo su espesor, el grado de compactación exigido. Normalmente, este espesor oscila entre los 15 a 20 cm de la tongada empleada en suelos finos o secos, y los 20 a 40 cm de la tongada media, empleada en suelos granulares o húmedos.

Durante la construcción el terraplén deberá mantenerse una pendiente transversal que asegure una rápida evacuación de las aguas y reduzca el riesgo de erosión de la obra de tierra.
La maquinaria a emplear en el extendido es muy diversa y su elección depende fundamentalmente de la distancia de transporte de las tierras:

- Para distancias inferiores a 500 m, se emplea el bulldozer (o angledozer en terraplenes a media ladera), tanto en el transporte como en el extendido de cada tongada.
- Si la distancia de transporte está comprendida entre 1 y 5 km, suele utilizarse la mototraílla o scrapper, para el transporte y posterior extendido.
- Una distancia superior a 5 km, requiere el uso de palas cargadoras, camiones o dúmper para el transporte de tierra, y motoniveladoras para su extendido.

La planificación de la maquinaria necesaria y la coordinación de sus movimientos en función de la distancia de transporte suele realizarse a través de diagramas de compensación de masas.

Ejecución de terraplenes: Humectación o desecación

Proceso constructivo

Una vez ha sido extendida la tongada, se procede a acondicionar la humedad del suelo. Este proceso tiene dos funciones:

- Asegurar una óptima compactación del material, asegurando la suficiente resistencia y reduciendo los posteriores asentamientos del terraplén.
- Evitar que las variaciones de humedad que se produzcan después de la construcción, provoquen cambios excesivos de volumen en el suelo, ocasionando daños y deformaciones en el firme.

Suele tomarse como humedad de referencia la determinada en el ensayo Proctor normal o modificado, llamada Humedad óptima proctor. Su valor es cercano a la humedad de equilibrio, que es la que alcanzará definitivamente el firme pasado un tiempo después de su construcción.

La maquinaria empleada en esta fase de construcción es generalmente un camión provisto de un tanque de agua (camión cuba). La humectación del terreno deberá ser progresiva y uniforme hasta alcanzar el grado óptimo estipulado.

Si la humedad del suelo es excesiva, existen diversas formas de reducirla; destacan el oreo del material, trabajándolo con gradas una vez extendido, o la adición de materiales secos o sustancias como la cal viva, que además mejorará las características resistentes del suelo.

Ejecución de terraplenes: Compactación

Proceso constructivo

Conseguido el grado de humedad óptimo, se procederá a la compactación, cuyo objetivo es aumentar la estabilidad y resistencia mecánica del terraplén. Se consigue comunicando energía de vibración a las partículas que conforman el suelo, produciendo una reordenación de éstas, que adoptarán una configuración energéticamente más estable.

La compactación trata de forzar el asiento prematuro del terraplén para que las deformaciones durante la vida útil de la carretera sean menores, ya que cuanto más compacto esté un suelo, más difícil será volverlo a compactar.

La compactación de las tongadas siempre se efectúa desde fuera hacia el centro del terraplén; debe llevarse especial cuidado en los bordes y taludes del mismo, empleando una de las siguientes técnicas constructivas:

- Compactar una franja de por lo menos 2 m de anchura desde el talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria ligera apropiada (rodillos pequeños, bandejas vibradoras, etc.).
- Dotar de un ancho suplementado (1 m) al terraplén sobre los valores estipulados en proyecto. Posteriormente, se recortará el exceso colocado, pudiendo ser reutilizado.
- El relleno se efectúa sobre perfil teórico (de proyecto) y los taludes se compactan directamente mediante maquinaria apropiada.

La maquinaria empleada en la compactación de terraplenes es muy diversa, aunque suelen emplearse compactadores vibratorios de llanta metálica lisa, compactadores de neumáticos o rodillos de pata de cabra según el tipo de suelo; en los márgenes y zonas difíciles se emplean vibroapisonadores o planchas vibrantes.

Ejecución de terraplenes: Terminación

Proceso constructivo

Una vez construido el terraplén se realiza su acabado geométrico, reperfilando los taludes y la superficie donde posteriormente se asentará el firme, generalmente mediante motoniveladora. Se realiza una última pasada con la compactadora, sin aplicar vibración, para corregir posibles irregularidades producidas por el paso de la maquinaria y sellar la superficie.
Los taludes se pueden revegetar para aumentar su estabilidad y favorecer su integración ambiental, pudiéndose usar la capa de tierra vegetal anteriormente excavada, dadas sus propiedades fertilizantes

RELLENOS

Ejecución de rellenos localizados: Preparación de la superficie de asiento.

Proceso constructivo

- En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno.
- Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, se decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.
- Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras, y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.
- Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Ejecución de rellenos localizados: Extensión y compactación.

Proceso constructivo

- Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a 25 cm.
- Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.
- Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.
- Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido 7 días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación en contra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.
- El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Ejecución de rellenos localizados: Extensión y compactación.

Proceso constructivo

- Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.
- Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.
- Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.
- En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.
- Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.
- Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente.
- Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 % de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95% de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Ejecución de rellenos localizados: De zanjas para instalación de tuberías.

Proceso constructivo

- En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.
- La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida previamente.
- Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación.
- El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.
- En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de 5 cm, y se dispondrán en capas de 15 a 20 cm de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 % del Próctor modificado según UNE 103501.
- En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de 10 cm y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 % del Próctor modificado, según UNE 103501.

- En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados.
- Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.
- Limitaciones de la ejecución de rellenos localizados.
- Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2º C; debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.
- Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Ejecución de rellenos: Extensión de las tongadas.

Proceso constructivo

- Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo todo-uno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.
- El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra, será de 40 cm y en todo caso superior a 3/2 del tamaño máximo del material a utilizar. Salvo autorización expresa, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será superior a 60 cm. En caso de usarse tongadas de espesor superior a 40 cm, los posteriores ensayos de humedad y densidad, habrán de realizarse de forma que sean representativos de dichos valores en el fondo de capa.
- El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.
- Los rellenos tipo todo-uno sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.
- Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del relleno, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción del agua.
- Salvo prescripciones en contra, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.
- Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo todo-uno quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobre-ancho a la tongada del orden de 1 m, que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobre-anchos.

Ejecución de rellenos: Compactación.
Proceso constructivo

- El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias.
- Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del relleno, la granulometría del material, la humedad adecuada, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. En rellenos procedentes de rocas friables, se puede aumentar la compacidad con una trituración inicial del material, utilizando en las primeras pasadas un rodillo de "pata de cabra" adecuado.
- Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a 10 t.
- Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales, tendrán la consideración de rellenos localizados.

Ejecución de rellenos.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Riesgos de seguridad:	(**Nota**: *los riesgos higiénicos, ergonómicos y psicosociales serán los recogidos en el documento genérico de movimiento de tierras*)
Electrocución	• Contacto directo / arco de la maquinaria con líneas eléctricas aéreas que interfieren con la traza o el relleno a ejecutar, bien desde el inicio, bien al ganar altura de terraplenado.
Sepultamientos y/o aplastamientos	• Desprendimiento de tierras y caída sobre personas localizadas en el interior de la zanja o trasdós de muro durante el relleno. • Vertido de tierras de relleno sobre personas en el interior de zanjas o trasdós de muros. • Colapso del sistema de sostenimiento por fallo en el diseño, selección, montaje o desmontaje del mismo. • Por trabajos simultáneos en la misma vertical.
Vuelco de máquinas / vehículos	• Vertido de tierras: Aproximación de vehículos a bordes de taludes/ terraplenes. • Bordes de traza / caminos con terraplén lateral, sin delimitar / señalizar.
Atropellos	• Abandono de cabina por parte de los conductores de camiones de tierras en fase de espera previa al vertido. • Personal de apoyo a movimiento de máquinas. • Excesos de velocidad. • Fatiga de conductor/es.
Colisiones entre vehículos	• Alta concentración de vehículos en zonas de vertido de materiales. • Tráfico intenso en cruces de caminos de servicio, accesos a traza, etc.

Ejecución de rellenos.	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• Excesos de velocidad. • Fatiga de conductor/es.
Caídas a distinto nivel	Para el personal cercano a la excavación, zanja o trasdós de muro, abierta: • Supervisando o dirigiendo tareas. • Realizando otros trabajos en zonas próximas a bordes de excavación. • En acceso y salida de zanjas o trasdós de muros.
Estudios preliminares	• Considerar la meteorología de la zona y sus factores como el hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc., y la posible influencia de la misma sobre las excavaciones a rellenar, el dimensionado seguro de los taludes y la planificación de los trabajos.
Entorno de la zona de ejecución:	Conocer en detalle la zona y el entorno en el que se van a realizar los trabajos, ya que sus características particulares y específicas van a resultar básicas para fundamentar la toma decisiones sobre las medidas a adoptar en relación a: • Tipo de zona: urbana o extraurbana. • Servicios afectados. • Interferencias con terceros (fincas, caminos, carreteras, vías férreas, calles, zonas de ocio / paseo, etc.). • Zonas con protección medioambiental. • Cimentaciones o estructuras colindantes.

EJECUCIÓN ZANJAS Y COLOCACIÓN TUBERÍAS

<table>
<tr><th colspan="2">Riesgo / Factor del riesgo</th><th>Condición de trabajo generadora del riesgo</th><th>Medidas preventivas concretas</th></tr>
<tr><td>Riesgos de seguridad</td><td>Sepultamientos. Desprendimiento de tierras y caída de las mismas sobre personas localizadas en el interior de las zanjas.</td><td>• Causas que incrementan las tensiones del terreno:
  • Incremento del peso específico por la humedad.
  • Acción de las cargas inducidas como edificios, vehículos y maquinaria estacionada.
  • Acopio de elementos pesados, como componentes de sistemas de entibación, tuberías, en las propias tierras procedentes de la excavación.

• Causas que disminuyen la resistencia del terreno:
  • Absorción de agua.
  • Cargas dinámicas como vehículos y maquinaria en movimiento.
  • Acción de las heladas y el deshielo.
  • Obras ejecutadas con anterioridad.
  • Erosión natural en los taludes.
  • Taludes inadecuados.
  • En roca, ángulo de buzamiento (inclinación de un filón o capa de terreno) desfavorable.
Apertura prolongada.</td><td>• Es necesario conocer, lo más exactamente posible, el tipo de terreno en todo el espesor de la zanja, con los sondeos precisos, información del entorno (edificios colindantes y cimentación, conducciones subterráneas, calles próximas, etc.).
• El proyecto esté bien definido con datos y cálculos técnicos claramente fijados incluyendo los resultados finales en relación a las pendientes de taludes, características mecánicas del terreno, etc. Tener en cuenta que, cuando iniciamos la excavación de una zanja, estamos rompiendo el equilibrio existente en un sistema de fuerzas y tensiones y que el terreno tiende siempre a restablecer este equilibrio.
• A estos efectos, es de aplicación el apdo.7. Medidas preliminares de la Sección MT2.Excavación y desmonte, de este mismo DB, por lo que no aparecen nuevamente en el presente documento.
• Es importante considerar la profundidad crítica de excavación de un terreno, es decir, la profundidad máxima que se puede excavar en pared vertical estable, sin ningún tipo de fortificación.

• Como orientación podemos dar los siguientes datos:
<table><tr><th>Terreno</th><th>Profundidad crítica en m.</th></tr><tr><td>Arena cohesiva.</td><td>1.25</td></tr><tr><td>Arcillosos.</td><td>1.50</td></tr><tr><td>Muy compactos, sin rocas y con martillos rompedores.</td><td>1.80</td></tr><tr><td>Muy compactos, sin roca. Con picos.</td><td>2</td></tr><tr><td>Compactos, con maquinaria y sin obreros.</td><td>3</td></tr></table>• Los factores que influyen en la estabilidad de los terrenos y que pueden afectar la profundidad crítica son:
- Climatológicos.
  ▪ En invierno, el terreno es más compacto con las heladas, por lo que aparentemente se puede excavar a mayor profundidad en pared vertical; si hay una subida de temperatura, el hielo volverá a estado líquido, disminuyendo el volumen, por lo que el terreno se hace más esponjoso, menos resistente y surge la posibilidad de derrumbamiento.
• el agua de lluvia o la procedente de roturas de conducciones, que pueden dar lugar a la inundación de los tajos con el consiguiente peligro de diluir el terreno o socavar las paredes de la excavación; si es necesario, por su importancia, se recurrirá a las bombas de achique. En terrenos arcillosos, este agua, actúa como lubricante de la arcilla, originando desplazamientos de masas más o menos compactas</td></tr>
</table>

Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas

Sepultamientos. Desprendimiento de tierras y caída de las mismas sobre personas localizadas en el interior de las zanjas.	• Inadecuada elección, mala colocación y uso de los medios de contención de tierras:
	  • Insuficiente capacidad de sostenimiento de las entibaciones.
	  • Paneles de entibación mal acodalados.
	Material de entibación en mal estado.
	
	Imagen 1. Actos inseguros: Personal dentro de la zanja durante la excavación sin las protecciones anti desprendimientos zanja.
		- Sobrecargas.
		  ▪ Sobrecargas estáticas originadas por:
		  a. Tierras acumuladas al borde de zanjas, que estarán colocadas a una distancia suficiente del borde de la excavación, para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras, debiéndose adoptar como mínimo, una distancia igual o mayor a la mitad de la profundidad de la zanja, con carácter general. En terrenos arenosos, ésta distancia será mayor o igual a la de la profundidad de la zanja.
		  b. Los materiales y conducciones, para ser colocados en el interior de las mismas, que estarán suficientemente apartados de los bordes para evitar derrumbamientos.
		  c. Soportes de líneas eléctricas aéreas, postes de teléfonos, etc.
		  d. Pies derechos de andamios elevados en el suelo.
		  e. Los muros de cerca y cimientos, que serán convenientemente apuntalados.
		  i. Los árboles, cuyas raíces pueden provocar desprendimientos o existencia de rellenos de huecos dejados por árboles arrancados, que originan zonas menos compactadas con posibilidad de derrumbamiento.
		• Las sobrecargas dinámicas, son producidas por la circulación por carreteras, vías férreas, calles, en la proximidad de las obras, así como, las vibraciones ocasionadas por martinetes, etc., o el movimiento de la maquinaria propia en la obra. Por ello, se tomarán precauciones para la circulación de maquinaria al borde de la excavación, sobre todo en el caso de lluvia reciente. Se comprobará el itinerario de la máquina, no habiendo personal debajo a su paso, ya que hay que considerar la heterogeneidad del terreno, puesto que una sobrecarga, puede afectar la estabilidad parcial del talud
		• Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si solicitación de cimentación próxima o vial

Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas

Riesgos de seguridad

Sepultamientos. Desprendimiento de tierras y caída de las mismas sobre personas localizadas en el interior de las zanjas.

Taludes naturales según tipo de terreno

Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen o terraplenes homogéneos muy antiguos				Excavaciones en terreno removido recientemente o terraplenes recientes			
	Terrenos secos		Terrenos inmersos		Terrenos secos		Terrenos inmersos	
	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente
Roca dura	80º	5/1	80º	5/1				
Roca blanda o fisurada	55º	7/5	55º	7/5				
Restos rocosos, pedregosos y derrubios	45º	1/1	40º	4/5	45º	1/1	40º	4/5
Tierra compacta (arena y arcilla) mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	1/1	30º	3/5	35º	7/10	30º	3/5
Tierra arcillosa y marga	40º	4/5	20º	1/3	35º	7/10	20º	1/3
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	7/10	30º	3/5	35º	7/10	30º	3/5
Arena fina no arcillosa	30º	3/5	20º	1/3	30º	6/10	20º	1/3

- Para evitar el derrumbamiento de las tierras procedentes de la excavación se tienen que acopiar en un solo lado de la zanja, a una distancia nunca inferior a la mitad de la profundidad de la zanja en excavaciones sin entibación, o un mínimo de 90 cm en caso de entibación, y siempre en función del talud natural del terreno

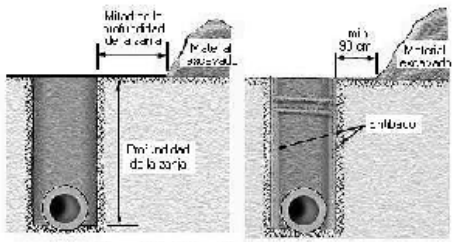


Imagen 2. Acopios en proximidad de zanja.

- Disposición de tierras extraídas frente a borde de zanja:
- Se debe proceder al descabezado (ataluzado) de la coronación de los taludes con el fin de liberar carga y minimizar el riesgo de derrumbamiento por meteorización.
- Se han de sanear y limpiar las paredes y coronación de la excavación de trozos grandes de roca, terrones helados, pedazos de escombro, y todo aquello cuyo peso y dureza pueda caer al interior y causar daños a personas o tuberías que se encuentren en el interior.
- Si fuese preciso, se tienen que disponer a los sistemas de sostenimiento de taludes planificados (ver apartado ~~6.2.4~~ "Taludes con entibaciones" de esta Sección).

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad			• En épocas de lluvia, cuando ésta inunde la zanja, es imprescindible hacer una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos. Para evitar la entrada de agua de lluvia o escorrentías desde zonas adyacentes, es preciso preparar canales y vías de desagüe alrededor de la excavación. • En el caso de ser necesaria y posible la permanencia simultánea de trabajadores y maquinaria en el interior de la zanja, los accesos serán distintos para personas y para máquinas. Para éstas últimas se establecerán unas zonas de maniobra, espera y estacionamiento, antes de la entrada a la misma. Las maniobras serán dirigidas por persona señalada al efecto. • Cuando la zanja se ejecute sin contención previa se respetará la altura máxima admisible de corte fijada en el proyecto. • Los taludes han de vigilarse diariamente, saneando y protegiendo si es preciso con mallas y plásticos. • No se dejarán, al final de la jornada, zonas sin entibar que deban estarlo. Se eliminarán los bloques sueltos que puedan desprenderse. • Es importante la instalación de barandillas o vallas firmemente ancladas en la coronación de los límites de la zanja. • Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, pero si esto fuese imposible se instalarán, de manera obligatoria, elementos de retención que eviten la caída de material al interior de la zanja
	Interferencias de conducciones subterráneas	• Electricidad: contactos eléctricos directos e indirectos. • Aguas pluviales y fecales: inundaciones. Conducciones de gas, que puede originar explosión o emanación de gases por la rotura de canalizaciones con la maquinaria o herramientas utilizadas.	• Se deberá investigar la existencia de conducciones: alcantarillado, electricidad, gas, etc., en las proximidades de las zanjas, las cuales deberán recogerse en el proyecto de ejecución y en su ausencia, ser solicitadas por el contratista y ser suministradas por las correspondientes empresas suministradoras. • Una vez localizada la conducción, se procederá a señalizarla, marcando dirección y profundidad. • Si existiera interferencia con alguna canalización, se contactará con la compañía propietaria de la misma para que la desvíe o deje sin suministro en caso necesario. Estos trabajos serán realizados por dicha compañía o por quien ésta decida. •

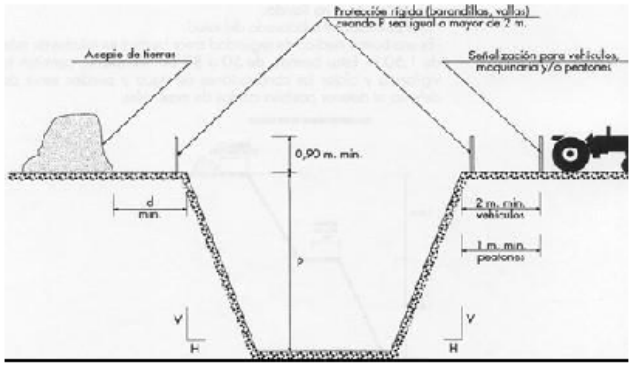
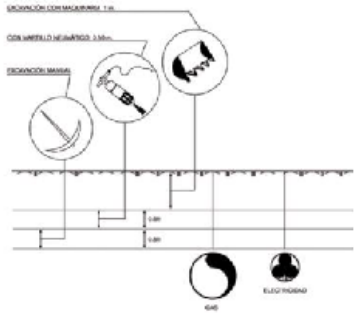
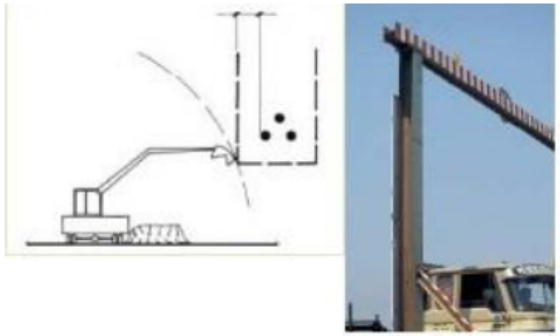


Imagen 3. Distancia de acopios y maquinaria.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas

Riesgos de seguridad			• Cuando se conoce perfectamente el trazado y profundidad de la conducción.
			• Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
			• Cuando no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección.
			  ○ El avance de los trabajos de excavación será realizado de manera controlada por parte del responsable del tajo, el cual supervisará adecuadamente que la maquinaria utilizada no ponga en riesgo de rotura las canalizaciones enterradas
			 
			Imagen 4. Apertura de zanja según distancia a conducción
			  ○ En la actualidad, se utilizan detectores de campo, que indican el trazado y profundidad de las líneas eléctricas subterráneas. La precisión de los mismos está en función de su sensibilidad y tensión del conductor.
			  ○ Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados sin que en su tiradas haya empalmes.
			  ○ Siendo necesario el empleo de grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio.
			  ○ Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionen eléctricamente dispondrán de una correcta conexión a tierra.
			  ○ La proximidad de conducciones de gases hace recomendable la comprobación de las condiciones de higiene industrial, frente a riesgos de asfixia.
			• Una vez descubierta la conducción, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de ésta, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
			• Si las condiciones de explotación o de continuidad del suministro, impiden el desvío o anulación de la línea, se deberán adoptar las siguientes medidas:
			  ○ No tocar o intentar alterar la posición de la conducción afectada.
			  ○ Se evitará tener conducciones descubiertas que puedan sufrir el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
			  ○ No se permitirá el uso de los codales de las entibaciones como soporte de conducciones.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad			○ Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la conducción afectada y su área de seguridad. ○ A medida que los trabajos siguen su curso, se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada. ○ En caso de duda, tratar todas las conducciones subterráneas como si estuvieran en servicio. ○ En el caso de que durante la ejecución se detecte una instalación no prevista, paralizar el trabajo y avisar a un responsable de la existencia de la misma. ○ Si se sospecha de rotura o fuga de la canalización (ej. olor a gas), comunicar inmediatamente a la compañía suministradora y paralizar los trabajos hasta que la misma autorice su reanudación, parar las máquinas. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes. Para ello, la zona se señalizará y delimitará impidiendo el acceso a trabajadores o personas ajenas a la zona ○ En el caso de rotura de cables eléctricos avisar al responsable. En ningún caso se deberán manipular sin el conocimiento indudable de que no tienen tensión. ○ Si se produce la rotura y contacto de una máquina con conductores eléctricos, el operador de la máquina no deberá salir de esta, ya que toda la máquina estará en tensión. Solo deberá abandonar la máquina en el caso de incendio y deberá realizarlo saltando desde ésta nunca bajando por las escaleras de la máquina. No se debe estar en contacto a la vez con la máquina y el suelo. • En ningún caso se podrá: ○ Manipular cualquier elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía suministradora. ○ Utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas. ○ Fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada. ○ Almacenar material sobre conducciones de cualquier clase. • La utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos en presencia de tubería de gas
	Interferencias de conducciones aéreas	Electricidad: contactos eléctricos directos e indirectos.	• Antes del comienzo de la actividad, se identificarán las líneas eléctricas aéreas existentes en la zona de trabajo o sus cercanías.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Contactos eléctricos.	• El interior de una zanja debe considerarse como zona húmeda a efectos de seguridad, y, por ello, cuando la tensión de alimentación a los equipos ubicados en el interior de la zanja es superior a 24 V, se han de utilizar transformadores de separación de circuitos.	• En aquellas obras en las que el desvío o elevación de torres y líneas eléctricas aéreas esté contemplado como una unidad más del proyecto, se ejecutará ésta antes de cualquier otra, y más concretamente las de movimiento de tierras (voladuras, desbroce y explanación, excavación, etc.). • En todo caso se estará a lo dispuesto por la Compañía eléctrica y/o a lo fijado por el RD. 614/2001, de 8 de junio Riesgo Eléctrico. (Guía Técnica y NTP 72 del INSHT). **Bloqueos y barreras de protección** • Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad. • Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no se deben invadir y para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.  *Imagen 5.* Barreras de protección • Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales. Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente con sus pies empotrados en el suelo, arriostrados por medios de cables y unidos por largueros, tablas o cables tensos para impedir el acceso a la zona peligrosa. La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. • En caso de accidente con descarga eléctrica el conductor debe permanecer en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución. • No se debe tocar la máquina, y advertir a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea. • En caso de que sea necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará lo más lejos posible de la máquina. • Cuando el riesgo, a pesar de todas las medidas adoptadas, sea inasumible, se deberá solicitar el descargo de la línea.

<table>
<tr><th colspan="2">Riesgo / Factor del riesgo</th><th>Condición de trabajo generadora del riesgo</th><th>Medidas preventivas concretas</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Riesgos de seguridad</td><td></td><td></td><td>Paso bajo líneas aéreas en tensión
• La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección.
• Las barreras de protección generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados y unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.
• En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de banderolas para señalizar.
• Deben colocarse en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

• La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.
• Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.
• Si a pesar de las medidas adoptadas siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles, se deberá informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y las medidas de seguridad a adoptar para no invadir la zona de peligro.
• Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados y con la presencia de un recurso preventivo.</td></tr>
<tr><td>Caídas a distinto nivel de personas, materiales y vehículos al interior de la zanja.</td><td>• Ausencia de barandillas de protección en todos los bordes de la excavación.
• Acopio inadecuado de materiales al borde de la excavación: caída al interior de las zanjas.
• Accesos inadecuados.
• Uso incorrecto de pasarelas o mala elección de las mismas.
• Ausencia de topes de cualquier material resistente que impida la caída de vehículos al interior de la zanja.
• Falta de señalización nocturna.
• Personal cercano a la excavación abierta:
• Supervisando o dirigiendo tareas.
• Realizando otros trabajos en zonas próximas a bordes de excavación.
• En acceso y salida de zanjas.</td><td>Acceso de personal al interior de las zanjas
El acceso y salida de una zanja no debe suponer un riesgo añadido para el trabajador. Para su dimensionado, es preciso tener en consideración la profundidad, la anchura y la longitud de la excavación, así como el número de trabajadores que vayan a estar en el interior.
En la tabla que se muestra a continuación se recogen unos criterios orientativos, y no exhaustivos, para la definición de dichos accesos:
Tipología de accesos al interior de zanjas.
<table>
<tr><th>Tipo de zanja</th><th>Profundidad orientativa (H)</th><th>Tipo de acceso</th><th>Otras consideraciones</th></tr>
<tr><td>Zanjas poco profundas</td><td>H < 0,50 m</td><td>Se pueden practicar:
a. Pequeñas rampas perpendiculares al talud y espaciadas a lo largo del tramo.
b. Escalas naturales, acondicionadas sobre el terreno y espaciadas a lo largo del tramo.
c. Pequeñas escaleras de mano o banquetas.</td><td>A determinar en función de la estabilidad del terreno.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Riesgo / Factor del riesgo</th><th>Condición de trabajo generadora del riesgo</th><th colspan="4">Medidas preventivas concretas</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Riesgos de seguridad</td><td rowspan="4">Caídas a distinto nivel de personas, materiales y vehículos al interior de la zanja.</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="3">Zanjas profundas</td><td>0,50 < H < 3,5 m</td><td>Escaleras de mano, de hasta 5 m de longitud, con anclaje superior resistente para evitar su vuelco, y dispositivo de reparto de cargas en su apoyo para evitar hundimiento o desestabilización.</td><td rowspan="2">Cantidad: a determinar en función del número de operarios, y con el fin de garantizar una evacuación rápida.</td></tr>
<tr><td>3,5 m < H</td><td>Escaleras de mano, de longitud > 5 m, reforzadas, con anclaje superior resistente para evitar su vuelco, y dispositivo de reparto de cargas en su apoyo para evitar hundimiento o desestabilización.</td></tr>
<tr><td>3,5 m < H</td><td>Para aquellos casos en los que el sistema de ejecución lo permita, se puede utilizar la rampa de acceso de maquinaria al fondo de excavación, estableciendo una separación entre el acceso de máquinas y el de personal.</td><td>Este acceso debe considerarse complementario al uso de escaleras, y no como alternativa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Dentro de las labores de supervisión del responsable de tajo debe comprobar al inicio de cada jornada que no existen materiales en la proximidad de la zanja con riesgo de caída al interior de ésta.
Nunca se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.
Ningún operario debe situarse bajo el radio de acción de los equipos de excavación.
Los acopios (incluido el material excavado) siempre deberán situarse a más de un metro de distancia para evitar su eventual caída.
Los acopios, en particular las tuberías, que luego se hayan de introducir en la zanja deberán colocarse suficientemente calzados para evitar su eventual deslizamiento y caída en la excavación.
Deberán revisarse diariamente los útiles de descarga y colocación de tuberías en zanja.</td></tr>
</table>

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Caídas a distinto nivel de personas, materiales y vehículos al interior de la zanja.	**Acondicionamiento y señalización de excavaciones de zanjas**	

Localización	Profundidad orientativa (H)	Delimitación / Protección		
		Frente a trabajadores		Frente a terceros
		Zona de paso o trabajo	Zona no transitable	
Interior de la zona de actuación.	H < 2,00 m	Delimitación, paralela a la zanja, formada por malla de señalización tipo "stopper" o similar, retranqueada 1,00 m del borde.		
	H > 2,00 m	Barandilla de protección de borde (superior, intermedia y rodapié).	Delimitación del perímetro de la zona de actuación, mediante: a. Vallado de obra de 2 m de altura. b. Valla autónoma de contención, fijada en base.	
Exterior al solar o parcela	H < 2,00 m	Delimitación, paralela a la zanja, formada por malla de señalización tipo "stopper" o similar, retranqueada 1,00 m del borde.		Delimitación del perímetro de la zona de actuación, mediante: a. Vallado de obra de 2 m de altura. b. Valla autónoma de contención, fijada en base.
	H > 2,00 m	Barandilla de protección de borde (superior, intermedia y rodapié).	Delimitación del perímetro de la zona de actuación, mediante: a. Vallado de obra de 2 m de altura. b. Valla autónoma de contención, fijada en base.	

Imagen 6. Malla tipo stopper.

Imagen 7. Pasarelas de PVC sobre zanjas

Imagen 8. Pasarelas de aluminio sobre zanja

	Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Interferencias con terceros: peatones y vehículos.	Por invadir áreas de tránsito ajeno: • Accidentes de vehículos, con y sin intervención de personal o maquinaria de la obra. • A peatones: ○ Atropellos de peatones en áreas de obra. ○ Atropellos de peatones en áreas peatonales invadidas por maquinaria de obra. ○ Golpes y caídas de peatones en vallado y áreas de tránsito adyacentes.	**Señalización y delimitación** Con carácter específico para esta actividad se deben tener en cuenta las pautas de orientación determinadas a continuación: • Las zonas de ocupación de trabajos de excavación de zanjas que puedan suponer un peligro tanto para los trabajadores, como para personal ajeno a la obra, han de acondicionarse en lo que a delimitación y señalización se refiere, en función de su localización (exterior o interior al solar o parcela), la cantidad de personal afectado y la cercanía a los caminos de servicio de obra, entre otros. Se deben tener en cuenta los criterios orientativos definidos tanto en la tabla que se muestra a continuación, como en la incluida en el apartado "Durante la excavación de zanja" de esta Sección. • Las maniobras de maquinaria y vehículos que afecten a zonas de paso de peatones y vehículos ajenos a la obra, en especial, en zonas de alto tránsito, han de ser dirigidas por señalistas
	Atropellos, colisiones, vuelcos de maquinaria, aplastamiento, caída a distinto nivel desde maquinaria, atrapamiento por objetos móviles/ Derivados del empleo de maquinaria, equipos de trabajo y vehículos	• Manejo inadecuado e intromisiones • Manipulación inadecuada de los elementos de contención. • Falta de protección en partes móviles de maquinaria. • Manipulación manual y movimiento de cargas. • Realización de trabajos simultáneos en la misma vertical. • Uso inadecuado de máquinas y herramientas.	• Nunca se situará dentro del radio de acción de las máquinas. • El acceso del personal a la zona de trabajo se realizará por distinta zona de las de tráfico de máquinas. • Si, excepcionalmente, algún operario debe moverse en la zona de trabajo de alguna máquina se informará previamente al maquinista y se esperará a que éste autorice su paso. • Los operarios deben permanecer separados de los bordes y con las manos fuera de ellos cuando se está procediendo a movimientos de materiales en la zanja, particularmente tuberías. • Cuando los operarios estén utilizando herramientas manuales mantendrán la suficiente distancia entre ellos para evitar entorpecerse y accidentarse con su manejo. • Definir las direcciones del tráfico señalando claramente éstas, así como los accesos de vehículos desde y hacia la obra. • Los equipos que circulan por obra y han de incorporarse a vías de tráfico general, deben limpiar con chorro de agua sus ruedas, para lo que se dispondrá la correspondiente instalación de lavado en la zona de salida. • Las zonas de movimiento de vehículos dentro de la obra deben conservarse en buen estado lo que requerirá un mantenimiento planificado y sistemático si la obra tiene cierta duración. • La zona de obra debe quedar acordonada por vallas, convenientemente iluminadas de noche, de forma que sin perjuicio de las señales previas de reducción de calzada, los conductores conozcan en todo momento el límite de aquella. • Cuando la zanja atraviese transversalmente una zona de tráfico rodado, se colocarán sobre ella chapones con espesor no inferior a 20 mm encastrados en el pavimento de forma que quede coartado su movimiento. • Al final de cada jornada, deberá revisarse tanto las vías de tráfico rodado como las peatonales, manteniendo su buen estado y percatándose del correcto funcionamiento de la iluminación nocturna.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas

Riesgos de seguridad	Inundaciones	• Agua en la obra debido al alto nivel freático.
		• Lluvias, inundaciones por aluviones o afluyentes subterráneos.
		• Rotura de instalación de abastecimiento/saneamiento.
		
		La presencia de agua produce efectos negativos en la estabilidad del terreno por:
		• Incrementar las fuerzas que tienden al deslizamiento.
		• Aumento en el peso del terreno.
		• La congelación del agua provoca incrementos de volumen y sobrepresiones.
		• La escorrentía superficial y la lluvia erosionan los materiales.
		• El flujo de agua bajo la superficie del talud puede erosionar el terreno interiormente.
		• Licuefacción en materiales no cohesivos.
		• Puede realizar cambios en la composición mineralógica de los materiales.
		Disminución de la resistencia al corte
			Es imprescindible un drenaje bien diseñado, instalado y manejado correctamente para garantizar la estabilidad de la excavación:
			• Rebajando el nivel de agua e interceptando la infiltración, evitando que el agua emerja por las paredes o por el fondo de la excavación.
			• Previniendo la erosión del material en las paredes o en el fondo de la excavación.
			• Reduciendo las cargas laterales en los taludes de la excavación y/o elementos de contención.
			
			Los sistemas pueden ser:
			• Bombeo superficial.
			  ○ Bombas exteriores, mediante aspiración.
			  ▪ Ventajas: baja complejidad, bajo coste, gran flexibilidad.
			  ▪ Inconvenientes:
			  • Descensos someros del nivel freático (1-2m)
			  • Suelos con baja conductividad hidráulica.
			  • En suelos finos, erosión y destrucción.
			  ○ Bombas sumergibles.
			• Bombeos subterráneos.
			  ○ Wellpoint. Es un bombeo de agua mediante aspiración. La extracción de agua se realiza en distintos puntos simultáneamente.
			  ▪ Componentes:
			  • Bomba de vacío.
			  • Bomba de hinca.
			  • Conducción/colector de aspiración.
			  • Manguitos y uniones.
			  • Lanzas de drenaje.
			  ▪ Áreas de aplicación:
			  • Suelos de grano medio (desde arenas con gravas a limos arenosos).
			  • Rebajes de nivel freático en torno a 4 m.
			  • Permeabilidades del terreno de entre $k=10^{-3}$ cm/s y $k=10^{-6}$ cm/s.
			  • Mayor complejidad en suelos de grano fino.
			  • Mejores resultados sin la existencia de barreras al flujo horizontal: pantallas plásticas, tablestacas, etc.
			  ○ Pozos profundos.
			  ○ Electro-ósmosis.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Inundaciones		• Los drenajes pueden rebajar los niveles del agua subterránea a distancias considerables y afectar de manera indirecta a otras extracciones de agua, provocar descompresiones en el terreno (hundimientos y/o problemas de estabilidad de las áreas de alrededor), etc. • Deben tomarse precauciones para prevenir las pérdidas de materiales finos durante el drenaje, pérdida de cohesión de las paredes, ya que repercutirá directamente en la estabilidad de la zanja. • Si son usados en las excavaciones elementos con motores a combustión, deben tomarse las medidas adecuadas de ventilación. • Cualquier anomalía detectada por los trabajadores, deberá ser comunicada a sus superiores (encargado, jefe de producción, jefe de obra). • Identificación de las áreas de acopio. • Correcto estado de eslingas, cables, etc. • No permanecer en el radio de acción de retroexcavadora. • Revisión de bomba, conducciones, etc. • La aparición de agua en el fondo de la zanja debe ser motivo de estudio para conocer su procedencia y en cualquier caso se debe achicar antes de empezar el trabajo habitual y comprobar la tensión de los codales de la entibación que han podido relajarse por un aflojamiento del terreno. • Mantener abierta la zanja el menor tiempo posible. Esto se consigue con una buena organización de la obra, de forma que antes de la excavación, estén ya preparadas las canalizaciones que vayan a ir en el interior de la zanja. • En función de la maquinaria disponible, abrir sólo la cantidad de zanja, en la que se vaya a poder colocar la canalización y volver a rellenar en el menor tiempo posible. • Reservar las épocas con menor probabilidad de lluvias (generalmente verano e invierno), para la realización de las zanjas, siempre que esto sea posible. • Se evitará la acumulación de agua en el fondo de la zanja eliminando la que se introduzca con una bomba y protegiendo con cunetas paralelas la entrada de escorrentías cuando fuera preciso. • En el caso de trabajos bajo el nivel freático es aconsejable y en muchas ocasiones imprescindible acometer el rebajamiento de éste mediante la técnica de los WELL-POINT. Se trata de hincar en el terreno una serie de puntas filtrantes por debajo del nivel freático y separadas entre sí entre 1 y 2 m. En el exterior todos estos conductos se recogen en una tubería colectora que conectada a una bomba de vacío permite rebajar el nivel del acuífero durante la ejecución de los trabajos. • Salir inmediatamente, paro de los trabajos que esté seca la zanja, etc.
	Ruido	• Tanto los trabajadores como las personas afectadas por la obra se ven sometidos a niveles de ruido elevados	Una de las evidencias presentes en el estado de salud de muchos trabajadores intervinientes en este tipo de trabajos es la pérdida de capacidad auditiva. Para combatir ésta, se plantearán las siguientes medidas preventivas: • Supresión del ruido en su origen. • Aislamiento de la zona sonora.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
			• Las máquinas productoras de ruido estén alejadas del lugar de trabajo, o bien utilizar máquinas poco ruidosas o silenciosas. • Protección personal. Sólo como último recurso deben utilizarse protecciones personales de dos tipos: tapones y orejeras.
Riesgos higiénicos	Vibraciones	• Derivadas de la maquinaria de excavación, martillo neumático, etc.	• Se atenderá a lo recogido en el documento sección común de Movimiento de tierras.
	Polvo	• Durante la excavación de la propia zanja	• Se atenderá a lo recogido en el documento sección común de Movimiento de tierras.
	Sustancias nocivas	• Por inhalación. - Fibras de amianto: presencia de canalizaciones de fibrocemento, por manipulación y corte de materiales. - Gases o vapores tóxicos. *Imagen 9*: Explosímetro • Aguas contaminadas.	En las obras de excavación de zanjas donde exista la posibilidad de presencia de riesgos de atmósferas peligrosas, que puedan llegar a originar asfixias por deficiencia de oxígeno, intoxicaciones por la presencia de gases y vapores tóxicos, o explosiones e incendios por la presencia de sustancias inflamables se efectuarán las pertinentes evaluaciones higiénicas. En estas evaluaciones deberán tenerse en cuenta los factores desfavorables que pudieran concurrir como puedan ser, la posibilidad de filtraciones procedentes de conducciones de aguas residuales, gases combustibles, colectores industriales, etc. así como la posible generación de las mismas como consecuencia de los equipos de trabajo utilizados, tales como máquinas con motores de combustión, como es el caso de generadores eléctricos, bombas de achique, motocompresores, etc. productos inflamables como combustibles, pinturas, resinas, etc. De los resultados obtenidos de la valoración se derivarán las medidas de prevención que deberán adoptarse, que fundamentalmente se basarán en: • La comprobación, mediante la correspondiente medición, de la presencia de oxígeno, de sustancias peligrosas, de gases, etc. Por ello en ocasiones deberá realizarse pruebas periódicas de medición. • La ventilación forzada de la zanja. • La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias. • El Plan de Emergencia a aplicar en caso de accidente. Las excavaciones en zanja que se realicen en proximidades de conducciones de gas o de instalaciones de saneamiento, y especialmente en las que se alcancen profundidades superiores a 1,50 m., se efectuarán pruebas iniciales y periódicas para la detección de posibles ambientes tóxicos. Para ello se dispondrá de adecuados detectores de gases, según lo indicado en la valoración efectuada.

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos higiénicos			• En los casos en que se deba realizar ventilación forzada se dispondrá de bombas impulsoras de aire con capacidad para la conducción de aire hasta el interior de las zanjas. Las longitudes de estas conducciones serán tales que permitan que los mecanismos de bombeo queden alejados de las zanjas una distancia suficiente para evitar posibles explosiones, en el caso de presencia de mezclas gaseosas explosivas en su interior. • No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión, a causa del riesgo de formación de CO, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas. • En el caso de que exista presencia de canalizaciones de fibrocemento, y se generen riesgos por manipulación de materiales con fibras de amianto, los trabajos deberán ser realizados por empresa especializada, de acuerdo a las instrucciones señaladas en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. Exposición amianto
	Iluminación	• Durante la excavación de la zanja cuando la iluminación natural no es suficiente.	• Si se requiere iluminación general, la instalación de torretas aisladas con toma de tierra, en las que se han de instalar proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra. • Si se requiere iluminación puntual, el uso de sistemas de iluminación portátil, de material antideflagrante, provistas de mango aislante y dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica.
Riesgos ergonómicos	Posturas forzadas	• Manejo de herramientas. • Material situado sobre el suelo. Falta de orden y limpieza. • Trabajo en zonas de difícil alcance: extensión de cuello y espalda y flexión elevada de brazos. • La falta de espacio impide una postura confortable, trabajos en cuclillas o de rodillas. • Aspectos relacionados con la postura de pie, la posición del tronco y de las extremidades superiores, la postura de rodillas o en cuclillas, el uso de las extremidades superiores. • Repetitividad de movimientos.	• Si se manipulan pesos superiores a 3 kg deberá evaluarse los riesgos. • Utilización de medios mecánicos para el traslado y colocación de materiales • En cargas pesadas o de difícil agarre, la tarea deberán realizarla dos personas. • Los sacos se transportarán siempre en carretillas • Evitar trabajar manteniendo los brazos por encima de la altura de los hombros, mediante la colocación de una plataforma que haga que baje el plano de trabajo. • Existiendo espacio, se flexionarán las piernas en vez de flexionar el tronco. • Evitar las torsiones de tronco. Para ello se ha de pivotar mediante una formación adecuada. • Colocar las herramientas en cinturones • Usar rodilleras al apoyar las rodillas en el suelo • Espacio de desplazamiento razonablemente amplio • Dotar a los operarios de herramientas ergonómicas • Informar teórica y prácticamente sobre manipulación de cargas, según el Plan de Formación previamente citado. Trabajo repetitivo. Entre las tareas repetitivas que se dan en el trabajo en zanjas se encuentran las siguientes: • Demolición. • Excavación manual. • Instalación de tuberías. • Colocación de tornillería. • Carga y descarga de material diverso.
	Sobreesfuerzos	• Manejo de cargas (Se refiere tanto al tipo de peso manejado como a las condiciones en las que se lleva a cabo la manipulación).	

EJECUCIÓN POZOS

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Sepultamientos o aplastamientos.	Desprendimiento de tierras sobre personas. Colapso del sistema de sostenimiento por fallo en el diseño, selección, montaje o desmontaje del mismo. Trabajos simultáneos en la misma vertical.	Para evitar los derrumbamientos o desprendimientos de tierras se han de cumplir en todo momento las prescripciones del informe geotécnico y del proyecto que, a su vez, se complementarán con las siguientes normas: • Cuando sea imprescindible que un vehículo deba aproximarse al borde del pozo, previamente se habrá comprobado que el terreno es resistente para el peso del mismo. • Para garantizar que la distancia de aproximación al borde se cumple, se dispondrán topes de seguridad. En su defecto, estas maniobras contarán con el auxilio de un señalista. • No se acumularán materiales junto al borde del pozo, debiendo estar separados del borde de éste una distancia nunca inferior a los 2,00 m. • A la conclusión de la jornada de trabajo no quedarán zonas excavadas sin que se haya ejecutado el sostenimiento. • Se mantendrá el achique necesario para impedir la acumulación de agua pueda perjudicar la estabilidad del terreno. • Se comprobará periódicamente la estabilidad de las paredes del pozo, así como que no se producen asientos en otros puntos del terreno o edificaciones próximas. • La zona de trabajo se mantendrá en todo momento en óptimas condiciones de drenaje, evitando la entrada de agua. Si bombas adecuadas, de forma que la excavación pueda realizarse en el terreno lo más seco posible. • Sostenimiento de las paredes. El sostenimiento se realizará mediante el revestimiento de las paredes con ladrillo macizo. Esta operación se realizará cada vez que se avance 1,00 m en la excavación del pozo. Los lentejones de roca y/o construcción, que traspasen los límites del pozo no se quitarán ni descalzarán sin autorización previa de un técnico competente de la obra.
	Sepultamientos o aplastamientos	Desprendimiento de tierras sobre personas. Colapso del sistema de sostenimiento por fallo en el diseño, selección, montaje o desmontaje del mismo. Trabajos simultáneos en la misma vertical.	**Sostenimiento o fortificación:** • El sostenimiento es siempre necesario en los primeros metros de excavación, donde las características geomecánicas de los terrenos no suelen ser buenas. El sostenimiento de los primeros metros, al tener que soportar mayores esfuerzos, suele estar armado, e incluso puede requerir la colocación de bulones. • El sostenimiento habitual es la construcción de anillos de hormigón, armados o no, ejecutados conforme se avanza la excavación. En ocasiones también se recurre a sostenimientos de mampostería de piedra o ladrillo. • Tras la excavación, en los tramos que se requiere se coloca una armadura y posteriormente el encofrado. Al tener el pozo un contorno circular se tiene que utilizar un encofrado curvo, utilizándose paneles de muchos estratos para poder darle la curvatura deseada. Los paneles de encofrado se sujetan al suelo y laterales mediante unos puntales metálicos para soportar la presión. • El hormigón se desciende en un cubilote mediante el cabrestante, y se vierte a través de una canaleta hasta el interior del encofrado. El encofrado se llena hasta que se rebose para evitar la formación de bolsas de aire.

Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	 *Imagen 2.* Revestimiento de paredes de pozo con ladrillo y cemento. Fuente: Gobierno de Canarias. Dirección General de Industria	 *Imagen 3.* Detalle de instalación de armaduras en el fondo de un pozo. Fuente: Gobierno de Canarias. *Imagen 4.* Trabajo de ejecución de pozo. Fuente: Comunidad de Madrid. Manual de pocería.
Sepultamientos o aplastamientos	Desprendimiento de tierras sobre personas. Colapso del sistema de sostenimiento por fallo en el diseño, selección, montaje o desmontaje del mismo. Trabajos simultáneos en la misma vertical.	**Entibaciones:** Conforme se ejecute la excavación, se procederá a realizar el sostenimiento de las paredes empleando para ello una entibación que se cumpla con lo definido en el proyecto (que, a veces, incluye la colocación de tensores metálicos y codales) o, en su defecto, con los criterios establecidos en la NTP 278, de acuerdo con las características del terreno existente. Antes de ejecutar el sostenimiento definitivo, y de una forma mucho menos frecuente que en las galerías subterráneas, las condiciones del terreno pueden motivar la necesidad de requerir la entibación del pozo para garantizar el sostenimiento del terreno y asegurar el trabajo en su interior en condiciones de seguridad. En este sentido, la entibación puede ser de dos clases, en función de sus características:

Riesgo / Factor del riesgo		Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad			• Entibación cuajada. La entibación cuajada es aquélla en la que se reviste la totalidad de la superficie de las paredes de la excavación, generalmente por tratarse de un terreno de naturaleza granular o de poco consistencia. En este caso, la entibación se va realizando mediante la colocación de tableros y codales, conforme se va realizando el pozo. • Entibación semicuajada. Con la entibación semicuajada solo se reviste, aproximadamente, la mitad de la superficie de las paredes del pozo excavado, por presentar una mayor consistencia que en aquellos casos en que se requiere una entibación cuajada. La entibación se irá realizando igualmente conforme se vaya ejecutando el pozo. En caso de ser necesarios apeos y apuntalamientos para la ejecutar sujeción de los terrenos adyacentes o las construcciones próximas, éstos no se retirarán mientras no se realice la consolidación definitiva de la excavación. Para más información, consultar la Sección MT4. Zanjas y tuberías, de esta misma Sección. *Imagen 5.* Sistema de entibación cuajada en pozo.
	Vuelco de máquinas.	Aproximación excesiva de vehículos a bordes de excavación de pozos. Falta de topes o mal situados.	**Señalización y delimitación** Con carácter específico para esta actividad se deben tener en cuenta las pautas de orientación determinadas a continuación: • Las zonas de ocupación de trabajos de excavación de pozos que puedan suponer un peligro tanto para los trabajadores, como para personal ajeno a la obra, han de acondicionarse en lo que a delimitación y señalización se refiere, en función de su localización (exterior o interior al solar o parcela), la cantidad de personal afectado y la cercanía a los caminos de servicio de obra, entre otros. • Las maniobras de maquinaria y vehículos que afecten a zonas de paso de peatones y vehículos ajenos a la obra, en especial, en zonas de alto tránsito, han de ser dirigidas por señalistas.
	Caídas a distinto nivel.	Personal cercano a la excavación y embocadura de pozos. Transporte vertical de personas en interior de pozos. Falta de protecciones colectivas o individuales anticaídas. Uso de escaleras. Abertura de pozos descubierta, sin proteger.	 • Concluida la ejecución del pozo, y mientras no se coloque la tapa definitiva, se protegerá el mismo para evitar caídas a su interior. *Imagen 6.* Descenso indebido de material a través de un pozo. Hay que emplear el maquinillo y el trabajador debe contar con protección frente a caída a distinto nivel.

	Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Proyección de partículas	Soldadura y oxicorte. Uso de explosivos. Excavación y sondeos. Ambiente pulvígeno. Uso de herramientas y equipos de trabajo.	• Cabina cerrada. • Gafas de seguridad. • Ropa de trabajo adecuada. • Se prohibirá el solapamiento de tajos. • Durante el clavado en terrenos duros o con piedras sueltas, llevar gafas de protección. • Casco de seguridad.
	Atropello	Circulación en obra. Afectación a terceros. Señalización inadecuada.	• Nunca se situará dentro del radio de acción de las máquinas. • El acceso del personal a la zona de trabajo se realizará por distinta zona de las de tráfico de máquinas. • Si, excepcionalmente, algún operario debe moverse en la zona de trabajo de alguna máquina se informará previamente al maquinista y se esperará a que éste autorice su paso. • Los operarios deben permanecer separados de los bordes y con las manos fuera de ellos cuando se está procediendo a movimientos de materiales en la zanja, particularmente tuberías. • Cuando los operarios estén utilizando herramientas manuales mantendrán la suficiente distancia entre ellos para evitar entorpecerse y accidentarse con su manejo. • Definir las direcciones del tráfico señalando claramente éstas, así como los accesos de vehículos desde y hacia la obra. • Los equipos que circulan por obra y han de incorporarse a vías de tráfico general, deben limpiar con chorro de agua sus ruedas, para lo que se dispondrá la correspondiente instalación de lavado en la zona de salida. • Las zonas de movimiento de vehículos dentro de la obra deben conservarse en buen estado lo que requerirá un mantenimiento planificado y sistemático si la obra tiene cierta duración. • La zona de obra debe quedar acordonada por vallas, convenientemente iluminadas de noche, de forma que sin perjuicio de las señales previas de reducción de calzada, los conductores conozcan en todo momento el límite de aquella. • Cuando la zanja atraviese transversalmente una zona de tráfico rodado, se colocarán sobre ella chapones con espesor no inferior a 20 mm encastrados en el pavimento de forma que quede coartado su movimiento. Al final de cada jornada, deberá revisarse tanto las vías de tráfico rodado como las peatonales, manteniendo su buen estado y percatándose del correcto funcionamiento de la iluminación nocturna.
	Contacto eléctrico	Trabajos en ambiente húmedo o en presencia de agua. Mala elección de equipos y herramientas de trabajo.	• Se ha de tener presente que existen riesgos por contacto eléctrico directo o indirecto, debiéndose éstos fundamentalmente a la falta de protección diferencial o a defectos de aislamiento. • Existe igualmente riesgo de electrocución por la utilización de luminarias, herramientas y equipos eléctricos, en lugares húmedos. • Los equipos eléctricos portátiles y las luminarias utilizadas, deberán estar protegidos por el sistema de separación de circuitos, o por el empleo de pequeñas tensiones de seguridad, de acuerdo con las Instrucciones Técnicas Complementarias BT 024 del Reglamento Electrotécnico para baja Tensión. • Se utilizarán herramientas neumáticas siempre que sea posible y se evitará el suministro eléctrico no necesario para las tareas que se desarrollan. • Se verificará periódicamente el estado de los cables y conexiones.

	Riesgo / Factor del riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo	Medidas preventivas concretas
Riesgos de seguridad	Caída de objetos desprendidos	Trabajos en la misma vertical. Mal uso del maquinillo. Falta de orden y limpieza en zonas superiores.	• No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad. • Durante el ascenso o descenso de materiales el operador del maquinillo intentará centrar la carga mientras que el personal ubicado en el interior del pozo se situará en los laterales del mismo, evitando así ser golpeados en caso de que la carga se desprenda. Si esto no fuera posible, el personal del interior deberá salir del pozo y volver a entrar una vez que la carga esté apoyada en el suelo. • Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de tránsito y trabajo. • Los acopios de material se situarán en los lugares definidos, estando éstos convenientemente señalizados. • El conjunto de la excavación estará suficientemente iluminada durante la realización de los trabajos. Dada la más que frecuente presencia de agua, se utilizará tensión de seguridad. *Imagen 8.* Maquinillo para el transporte del material. • A nivel de superficie se establecerán acopios ordenados de los materiales que se vayan a emplear en la ejecución de los trabajos (mallazos, ladrillos, sacos de cemento, camiones, etc.), dejando pasillos de al menos 1 m de ancho para el paso de los operarios. *Imagen 9.* Bajada de contenedores. • Está prohibida la colocación de acopios de materiales junto al acceso al pozo, debiendo permanecer éste en todo momento libre de obstáculos que dificulten el acceso o salida del mismo. • En la descarga de tierras de los chinos o carretillas desde la plataforma habilitada para el maquinillo, se evitará echar las tierras junto al brocal del pozo con el objeto de evitar que se formen acumulaciones de tierra junto a éste que anulen la protección contra la caída al interior del pozo dada por el recrecido de la fábrica de ladrillos ejecutada.

Ejecución de excavación de pozos **Proceso constructivo**

- La excavación de un pozo accesible a operarios se puede realizar tanto por medios manuales como mecánicos. En cualquiera de los casos, se hablará de aperturas de anchos o diámetros no mayores de 2,00 m y profundidad variable, casi siempre por encima de los 4 metros, pudiendo llegar hasta varias decenas de metros de longitud, y nivel freático inferior o rebajado.
- Todo lo anteriormente referido no incluye terrenos rocos que precisen de explosivos, ni tampoco aquellos que sean extremadamente blandos y expansivos.

- La ejecución de esta unidad se efectúa después de haber realizado el despeje y desbroce del terreno.
- Con todo, aquí se va a hablar de la realización de pozos compuestos por fábrica de ladrillo cerámico perforado, con forma de tronco de cono asimétrico, que incorpora una junta de goma con cierre de marco y una tapa metálica de fundición que sirve de cierre, y que va instalada en aceras, zonas peatonales o comunitarias, siendo a la postre el único indicio de la existencia del pozo.

- Los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocerán el procedimiento y contarán con la información y formación de riesgos y medidas preventivas para la realización de los trabajos indicados.
- Los operadores de equipos de trabajo contarán con la autorización de uso para el manejo de dichos equipos emitida por el empresario correspondiente.
- Ninguna persona debe entrar a un pozo hasta que se haya emitido la correspondiente autorización por escrito por parte del responsable o autorizador.

Ejecución de excavación de pozos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Informaciones previas	• Informe geotécnico del terreno, para su identificación, previsiones de comportamiento y trazabilidad. Cuando no exista certeza de la estabilidad en puntos del terreno o edificaciones próximas, se dispondrá de puntos fijos de contraste a los cuales se referirán las lecturas de desplazamientos, horizontales o verticales, de los citados puntos. Las lecturas de los desplazamientos referidos serán analizadas por un técnico competente de la obra. • Procedimiento específico para ejecutar los trabajos en los que se ha tenido en cuenta las prescripciones del informe geotécnico • Presencia del nivel freático. • Servidumbres que se pueden ser afectadas (redes de servicio, elementos enterrados, etc.) y vías de comunicación. • Cimentaciones de edificaciones próximas. • Forma y medios empleados comúnmente en excavaciones de análogas características en la zona de ubicación de la obra. • Ordenanza municipal y otra legislación que pueda ser de aplicación. • Asimismo, se habrán tramitado las licencias, permisos y autorizaciones pertinentes. • Servicios afectados. Antes de iniciar el desarrollo de la actividad, se ha de garantizar que no existen instalaciones que puedan afectar al desarrollo de los trabajos. Para ello, se recabará de las compañías suministradoras la situación de los distintos servicios y la posible solución a adoptar, sea un desvío, un corte temporal del suministro, etc.

Ejecución de excavación de pozos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
	• Se protegerán los elementos de mobiliario que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc. • Previa a la excavación de un pozo se dispondrá de un maquinillo para la extracción e introducción de materiales a medida que se va profundizando. • El orden y la forma en que se desarrolla la ejecución de los trabajos han de estar siempre definidos en la documentación técnica del proyecto de la obra. • Que los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocen el procedimiento y cuentan con la información y formación de riesgos y medidas preventivas para la realización de los trabajos indicados. • Que los equipos de trabajo, y sus operadores, que van a intervenir en la ejecución de esta unidad disponen de la documentación indicada en este procedimiento. • Que se han complementado las medidas de emergencia generales de la obra con las indicadas específicamente para esta unidad. • Que existe un vallado en el exterior del pozo que delimite la zona de los trabajos. • Que la calidad del aire en el interior del pozo asegura la respirabilidad y la ausencia de una atmósfera peligrosa. • No se accederá al pozo si no se ha realizado con anterioridad el permiso de trabajo por escrito.
Durante el trabajo revisar:	• Que los responsables de la ejecución de los trabajos conocen y aplican el procedimiento establecido. • Que se mantiene, revisándose periódicamente, la estabilidad de las paredes de la excavación y, en su caso, el achique de agua. • Que existe ventilación suficiente para realizar los trabajos. • Que se ha colocado, y se mantiene, la señalización de obra correspondiente. • Que se mantiene el orden y la limpieza, con la correcta iluminación de los trabajos y adecuación de acopios. • Que los trabajadores disponen y utilizan los equipos de protección individual indicados en el apartado correspondiente. Todos los trabajadores que deban acceder al pozo han de disponer del correspondiente arnés. • Que no se realiza ningún otro tipo de trabajo que interfiera con los contemplados en este apartado. • Que la calidad del aire en el interior del pozo asegura la respirabilidad y la ausencia de una atmósfera peligrosa. • Si al excavar se aprecia que se levanta el fondo del corte, se parará y rellenará nuevamente la zona excavada. Si es sifonamiento, se verterán gravas o arenas sueltas y se comunicará a un técnico competente de la obra. • Cuando durante la excavación se encuentre cualquier anomalía no prevista, como pudiera ser, entre otras, la presencia de terrenos blando o inundados, emanaciones de gas o restos de construcciones, se parará el trabajo informando a un técnico competente de la obra

Ejecución de excavación de pozos	
Características del trabajo/ Riesgos	**Características de seguridad**
Señalización y vallado *Imagen 10.* Vallado durante ejecución de	• Señalización de obras en vías públicas, si procede. • Señalización de enclavamientos, contenido de canalizaciones, prohibición de hacer uso de instalaciones por los usuarios en caso de ser necesario, etc. • En la boca del pozo se ha de disponer una señal que recuerde la obligación de uso de los dispositivos anticaídas. • Deberá disponerse de un sistema de cierre del pozo con candado a utilizar cuando se ausenten los operarios. • Barandillas: ○ Alrededor de la boca del pozo se dispondrá una barandilla de 1,00 m de altura, con listón intermedio y rodapié de 30 cm. Este rodapié puede sustituirse por un recrecido del sostenimiento del pozo. Esta barandilla tendrá un tramo a modo de puerta batiente hacia fuera para el acceso al pozo. ○ En la plataforma del maquinillo se dispondrá una barandilla que permita al operador asomarse sin riesgo de caída al interior del pozo. *Imagen 11.* Pozo señalizado. • Vallas: ○ Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del pozo se colocarán vallas, fijas o móviles. ○ El empleo de las vallas móviles se reducirá a delimitar una zona o impedir el paso de personal ajeno. ○ Se pueden utilizar tales vallas para desvíos provisionales de tráfico, durante las operaciones de carga y descarga de materiales, para señalizar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de modo que se impida el paso de personas y otras máquinas. Aunque se pueden colocar estas vallas en el perímetro de los pozos, zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando, teniendo presente que no se puede utilizar como barandilla de seguridad, ya que su función es señalizar e impedir el paso, no proteger contra la caída. Tampoco se pueden utilizar tales vallas en aquellas zonas en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente. ○ Es fundamental utilizar las vallas siempre unidas modularmente, con el fin de que el viento o un golpe no puedan tumbarlas. ○ Las vallas han de estar separadas del borde, al menos, 1,00 m cuando el paso sea peatonal. ○ En el vallado del pozo se dispondrán advertencias de riesgos y obligaciones, así como prohibiciones de entrada a la zona de obra a las personas ajenas a la misma. • En el caso de vehículos, la distancia acotada de aproximación al borde del pozo será de 2,00 m. Esta distancia será, como mínimo, de 4,00 m cuando los equipos puedan estacionarse.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE GAFAS DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE CASCO	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	PROHIBIDO FUMAR	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	DIRECCIÓN PROHIBIDA	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	AGUA NO POTABLE PROHIBIDO BEBER	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	PROHIBIDO PASAR A PEATONES	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO

SEÑALES DE PELIGRO

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	PELIGRO DE INCENDIO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE EXPLOSIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE CAIDA DE OBJETOS	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE INTOXICACIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO ELÉCTRICO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO GENERAL	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO

SEÑALES DE INFORMACIÓN

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	PUESTO DE PRIMEROS AUXILIOS	VERDE	BLANCO	BLANCO	CUADRADO
	DIRECCIÓN SALIDA SOCORRO	VERDE	BLANCO	BLANCO	CUADRADO
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS EXTINTOR	ROJO	BLANCO	NEGRO	CUADRADO
	BOCA DE INCENDIOS	ROJO	BLANCO	NEGRO	CUADRADO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-503		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES.	TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA .
TS-52		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (3 a 2)	TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS.
TS-53		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (3 a 2)	TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR LA CALZADA OPUESTA.
TS-54		REDUUCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (2 a 1)	TS-810		LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION.
TS-55		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (2 a 1)	TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION.

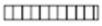
SEÑALIZACION PROVISIONAL Y DESVIOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO.	TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES.	TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO	TR-500		FIN DE PROHIBICIONES
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO	TR-501		FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO.	TR-502		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO

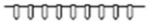
SEÑALIZACION PROVISIONAL Y DESVIOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO.	TR-204		LIMITACION DE ANCHURA.
TR-6		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO.	TR-205		LIMITACION DE ALTURA.
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA.	TR-301		VELOCIDAD MAXIMA..
TR-106		ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS.	TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDA.
TR-201		LIMITACION DE PESO.	TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO.

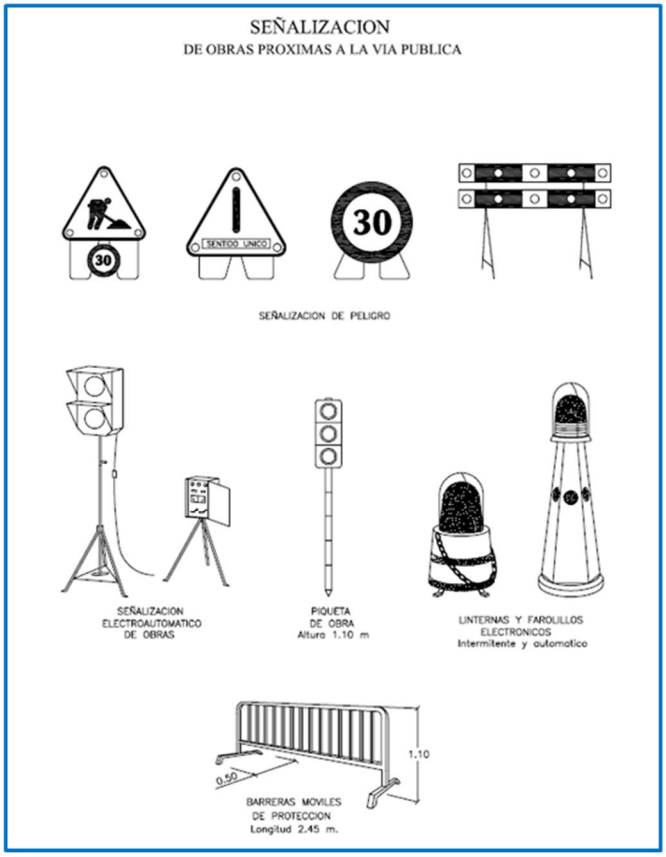
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-3		SEMAFOROS	TP-15		PERFIL IRREGULAR
TP-13 a		CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA	TP-15 a		RESALTO
TP-13 b		CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA	TP-15 b		BADEN
TP-14 a		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA	TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-14 b		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA	TP-17 a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA

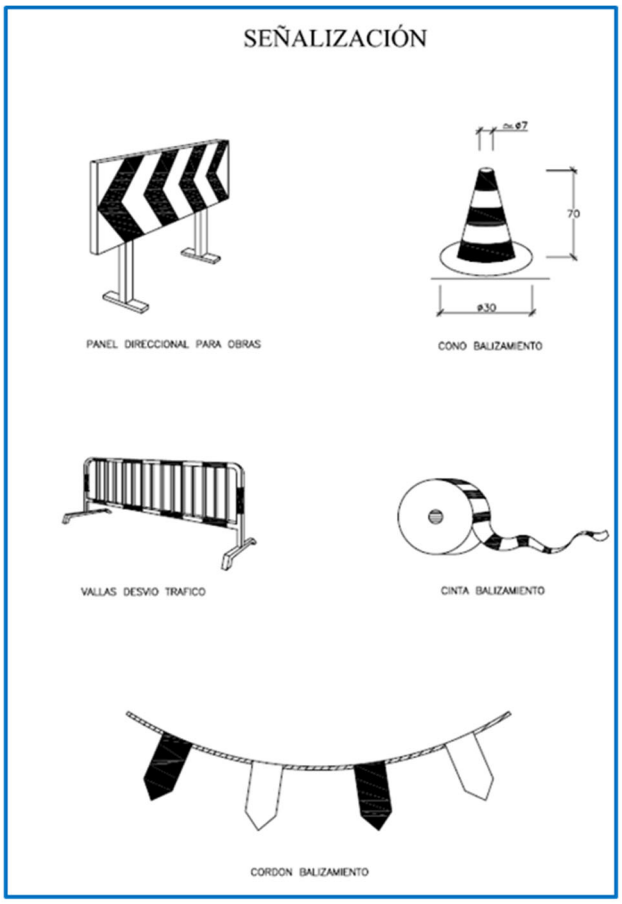
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO.	TB-6		CONO.
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-7		PIQUETE.
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO.	TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO.
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-9		BALIZA DE DORDE IZQUIERDO.
TB-5		PANEL DIRECCIONAL ALTO.	TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE.

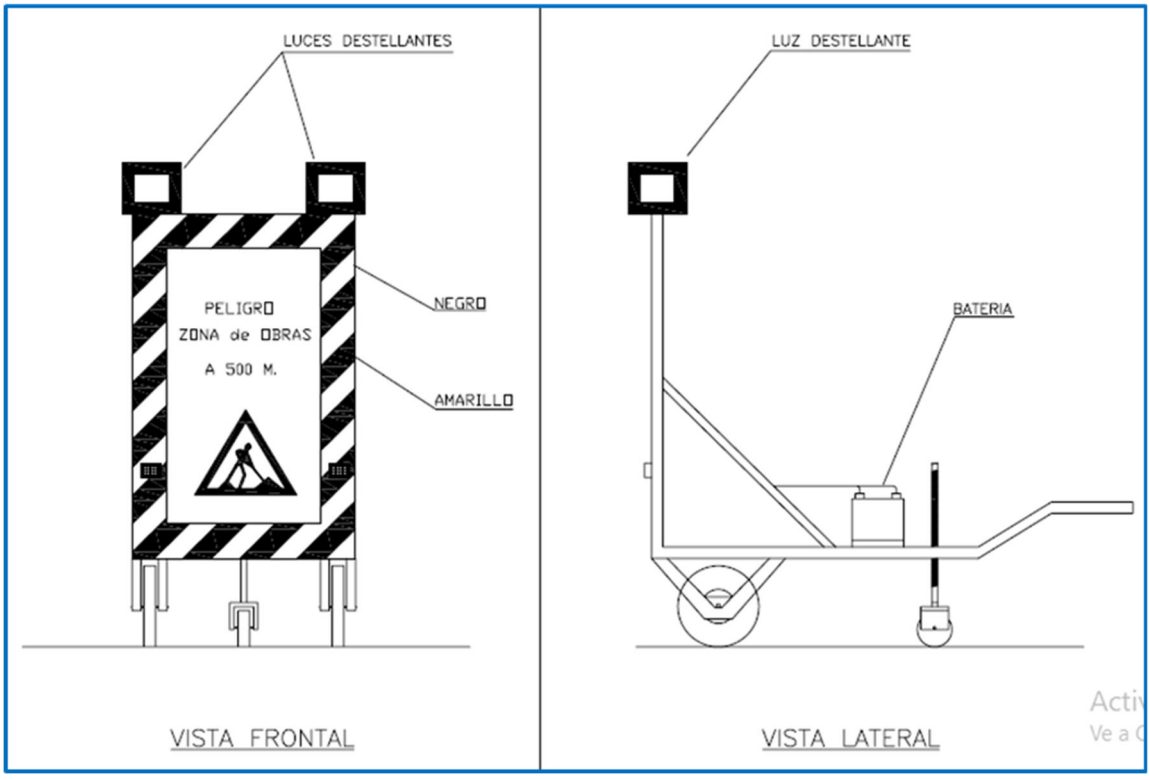
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-17 b		ESTRECHAMIENTO DE LA CALZADA POR LA IZQUIERDA.	TP-28		PROYECCION DE GRAVILLA.
TP-18		OBRAS.	TP-30		ESCALON LATERAL.
TP-19		PAVIMENTO DESLIZANTE.	TP-50		OTROS PELIGROS.
TP-25		CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS.			
TP-26		DESPRENDIMIENTO.			

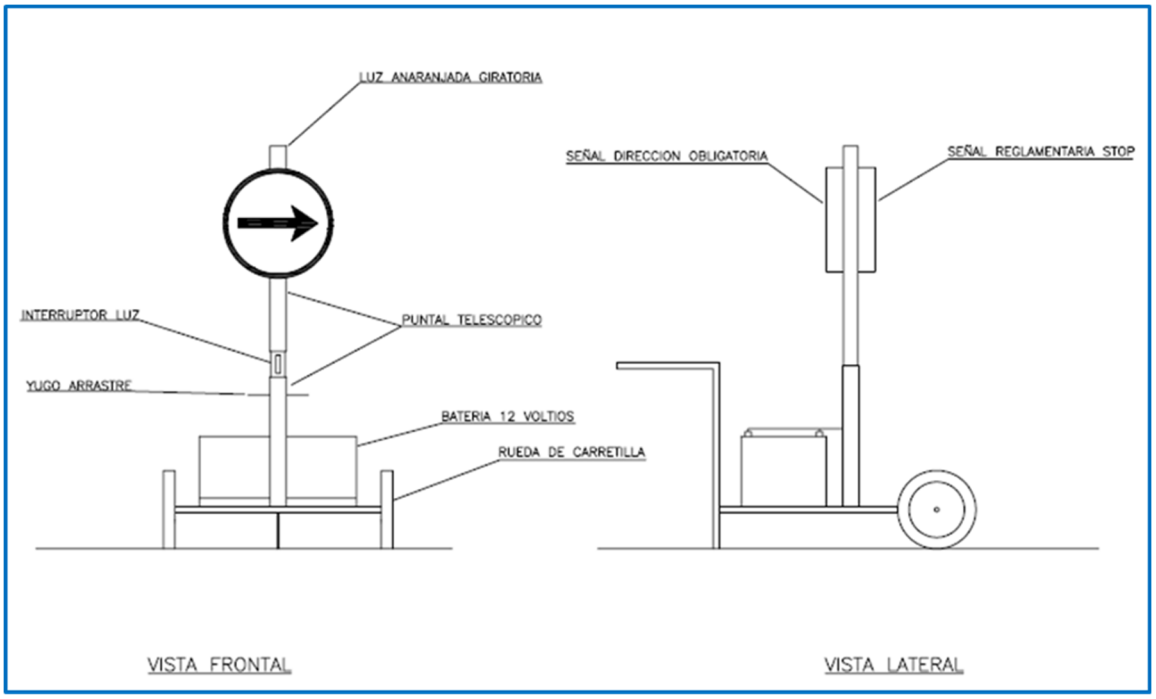
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-12		MARCA VIAL NARANJA.	TM-1		BANDERA ROJA.
TB-13		GUIRNALDA.	TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO.
TB-14		BASTIDOR MOVIL.	TM-3		DISCO DE STOP O DE PASO PROHIBIDO.

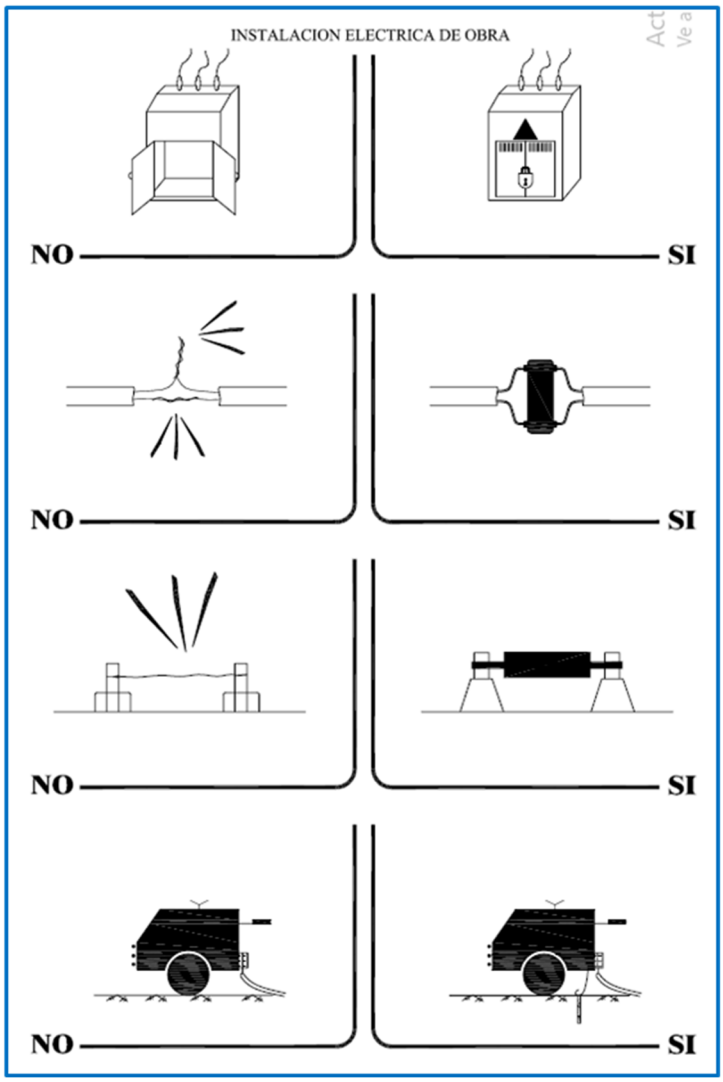
Activ
Ve a C

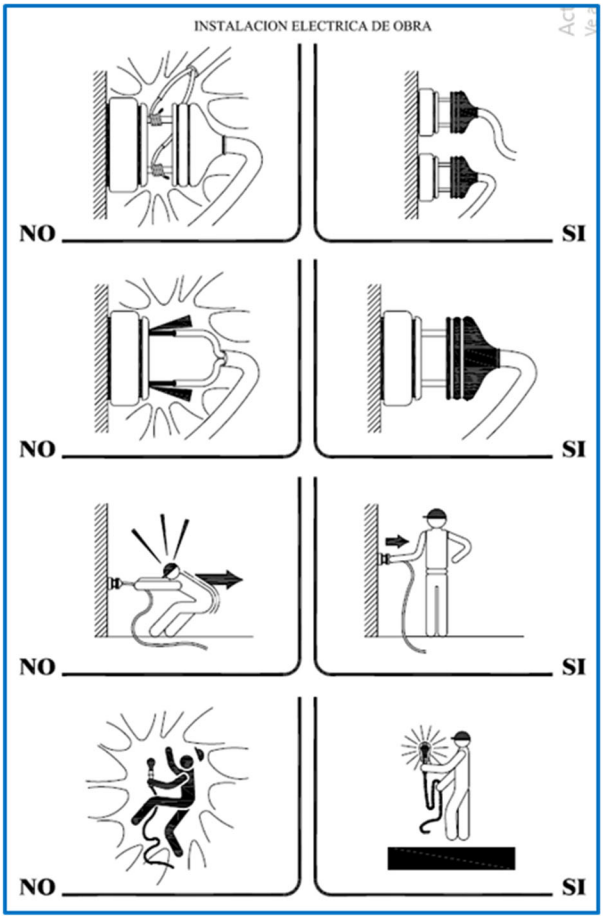


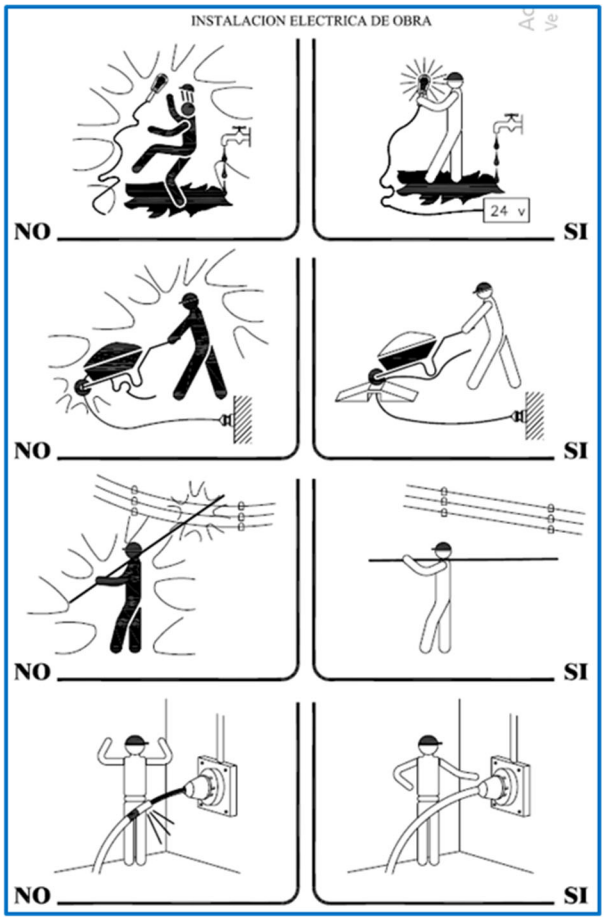

SEÑALIZACIÓN
PANEL DIRECCIONAL PARA OBRAS
70
ø30
CONO BALIZAMIENTO
VALLAS DESVIO TRAFICO
CINTA BALIZAMIENTO
CORDON BALIZAMIENTO

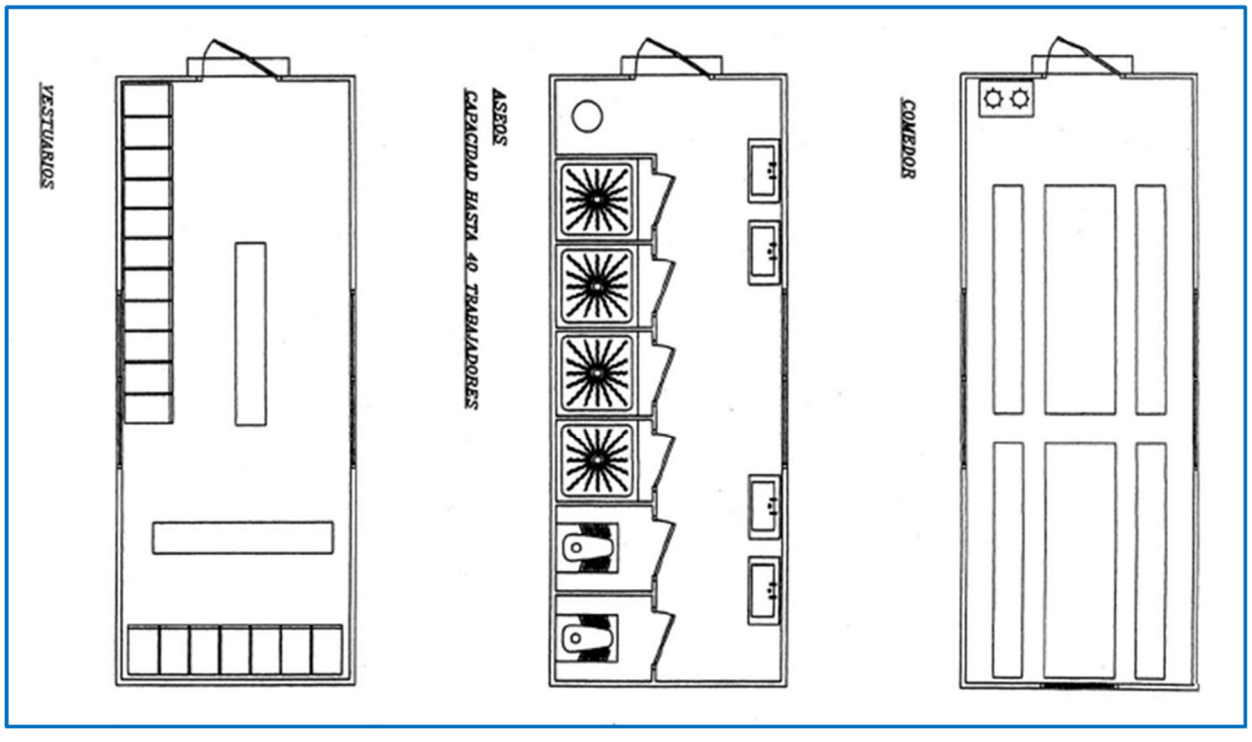

LUCES DESTELLANTES
PELIGRO
ZONA de OBRAS
A 500 M.
NEGRO
AMARILLO
VISTA FRONTAL
LUZ DESTELLANTE
BATERIA
VISTA LATERAL

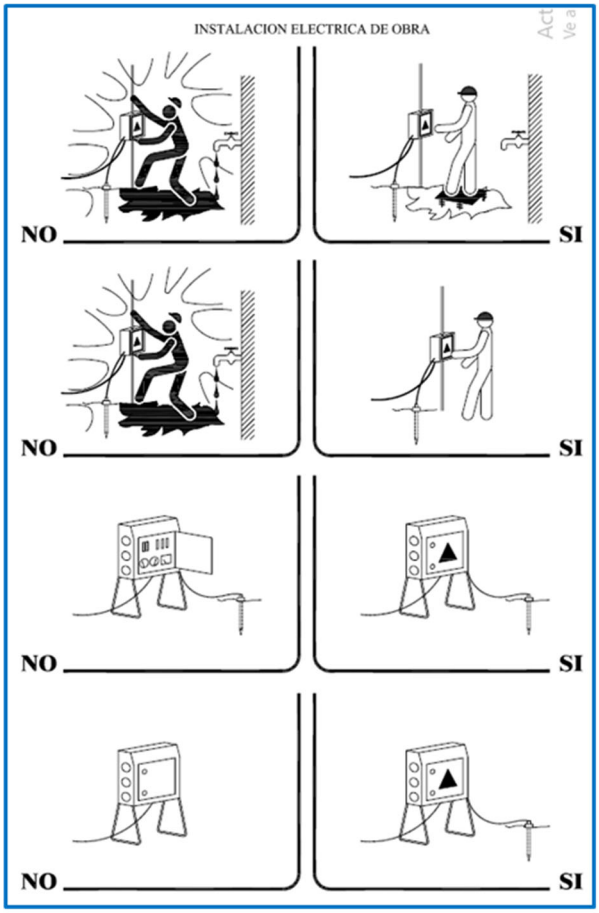

LUZ ANARANJADA GIRATORIA
INTERRUPTOR LUZ
PUNTAL TELESCOPICO
YUGO ARRASTRE
BATERIA 12 VOLTIOS
RUEDA DE CARRETILLA
VISTA FRONTAL
SEÑAL DIRECCION OBLIGATORIA
SEÑAL REGLAMENTARIA STOP
VISTA LATERAL

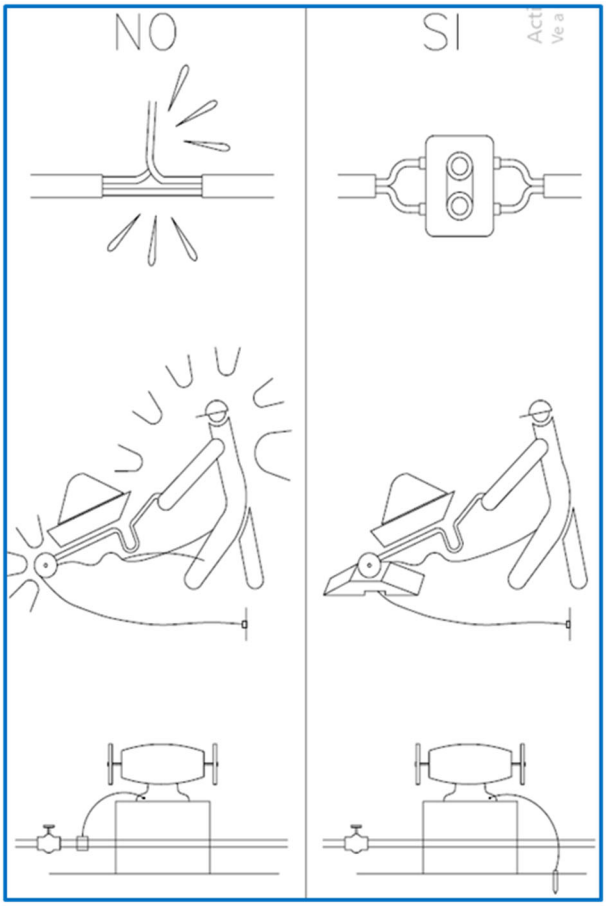

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
NO
SI
NO
SI
NO
SI
NO
SI

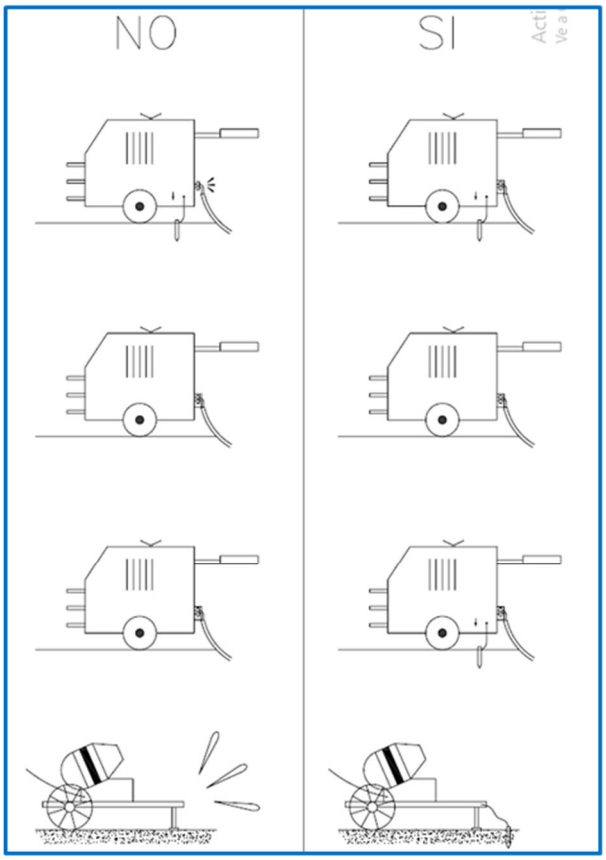

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
NO
SI
NO
SI
NO
SI
NO
SI

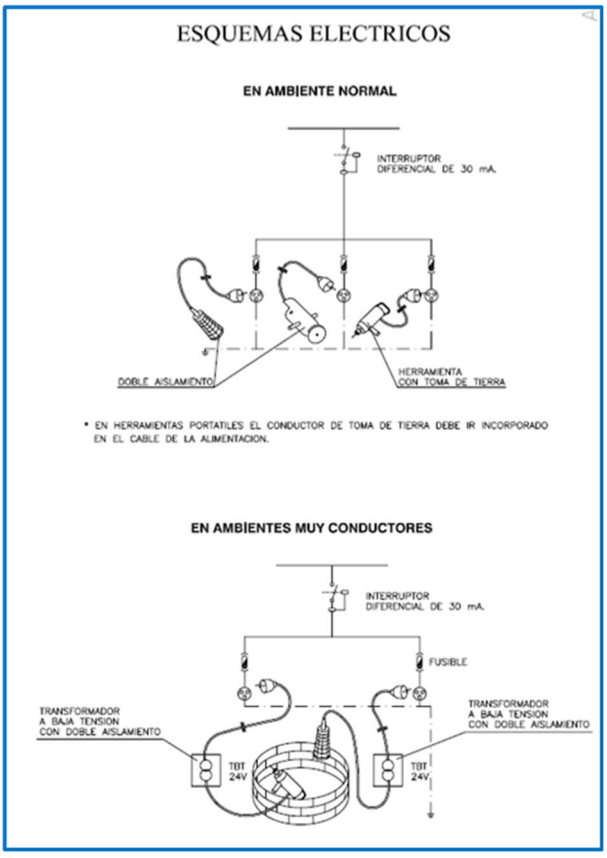

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
24 v
NO
SI
NO
SI
NO
SI
NO
SI


VESTUARIOS
ASEOS
CAPACIDAD HASTA 40 TRABAJADORES
COMEDOR

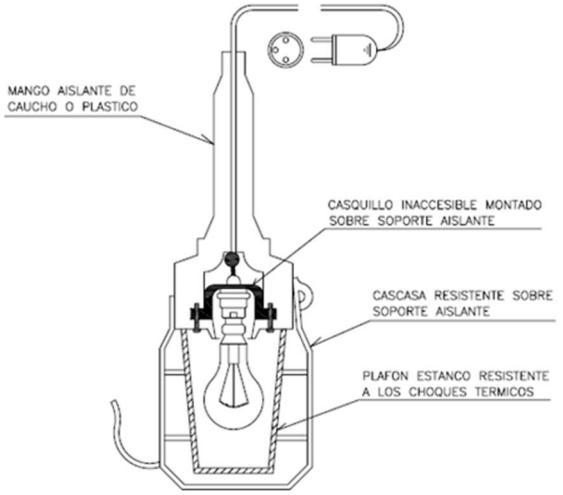

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
NO
SI
NO
SI
NO
SI
NO
SI


NO
SI

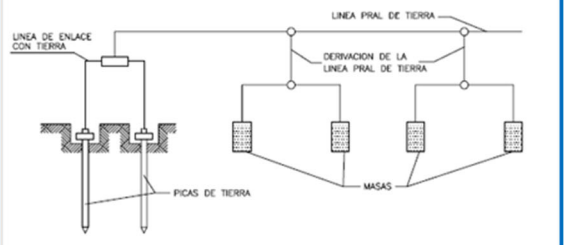

NO
SI


ESQUEMAS ELECTRICOS
EN AMBIENTE NORMAL
INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA.
DOBLE AISLAMIENTO
HERRAMIENTA CON TOMA DE TIERRA
* EN HERRAMIENTAS PORTATILES EL CONDUCTOR DE TOMA DE TIERRA DEBE IR INCORPORADO EN EL CABLE DE LA ALIMENTACION.
EN AMBIENTES MUY CONDUCTORES
INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA.
FUSIBLE
TRANSFORMADOR A BAJA TENSION CON DOBLE AISLAMIENTO
TRANSFORMADOR A BAJA TENSION CON DOBLE AISLAMIENTO
TBT 24V
TBT 24V

LAMPARA DE OBRA



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODOS

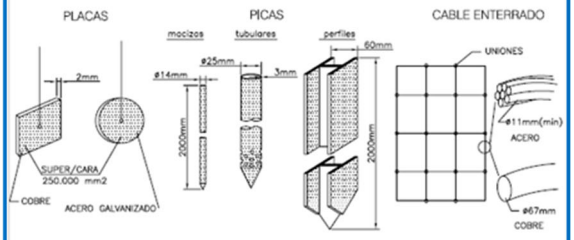
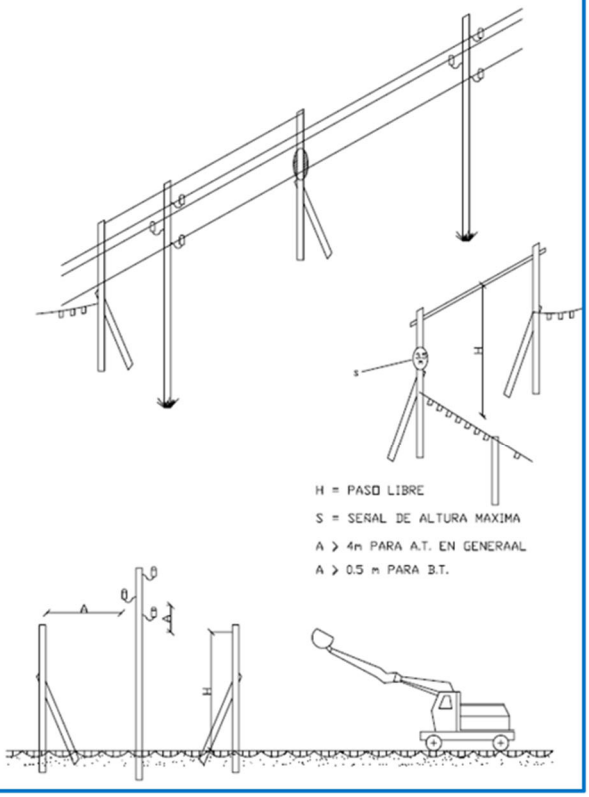


TABLA I

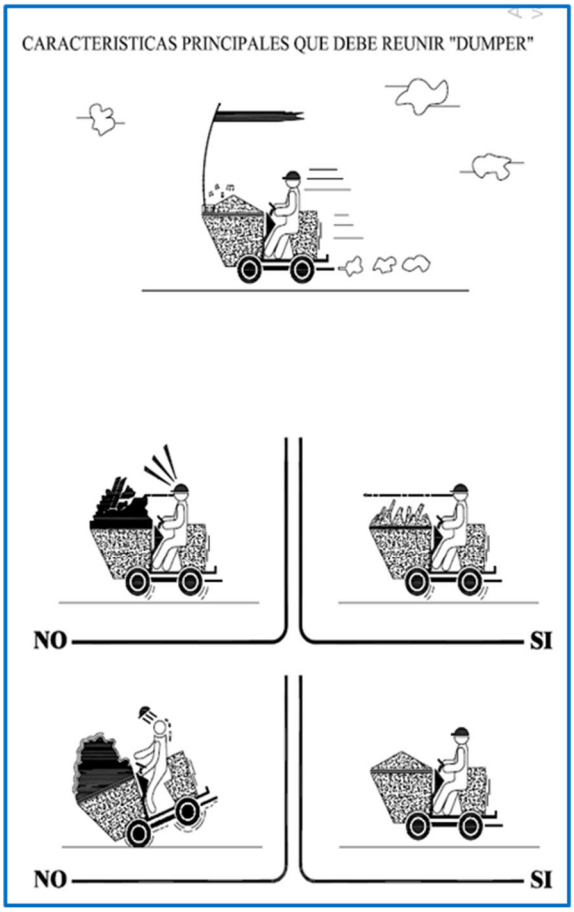
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA (EN Ohm)
PLACA ENTERRADA	$R=0{,}8\ \frac{Q}{P}$
PICA VERTICAL	$R=\ \frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\ \frac{2Q}{L}$

Q: resistividad del terreno (Ohm-m)
P: perometro de la placa (m)
L: longitud de la pica o del conductor (m)

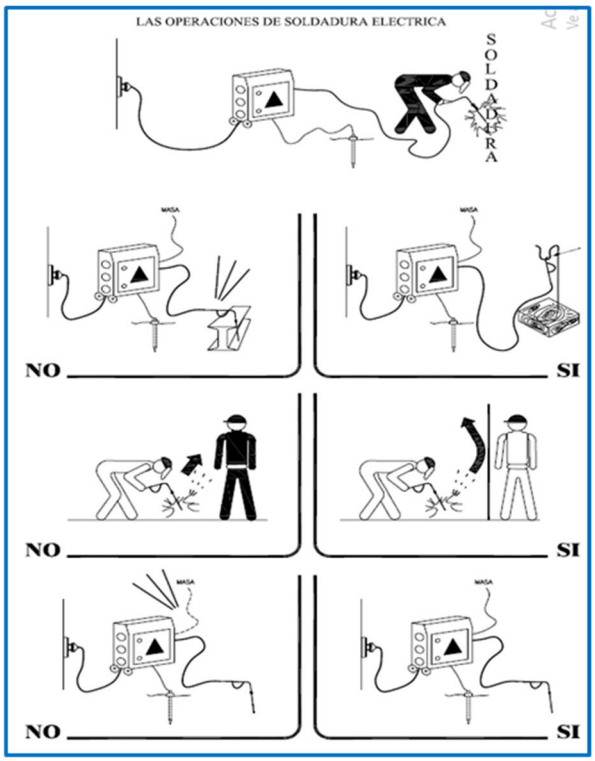
PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA DE ALTA TENSION Y DE BAJA TENSION

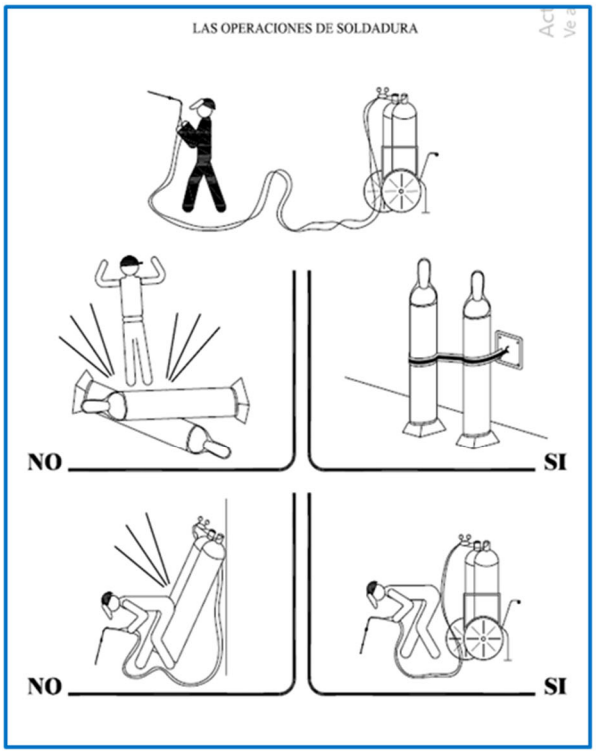


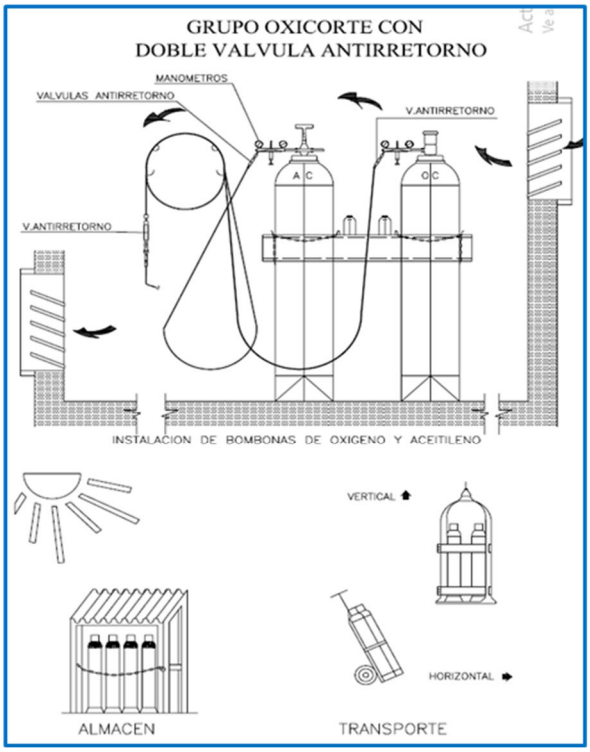
CARACTERISTICAS PRINCIPALES QUE DEBE REUNIR "DUMPER"

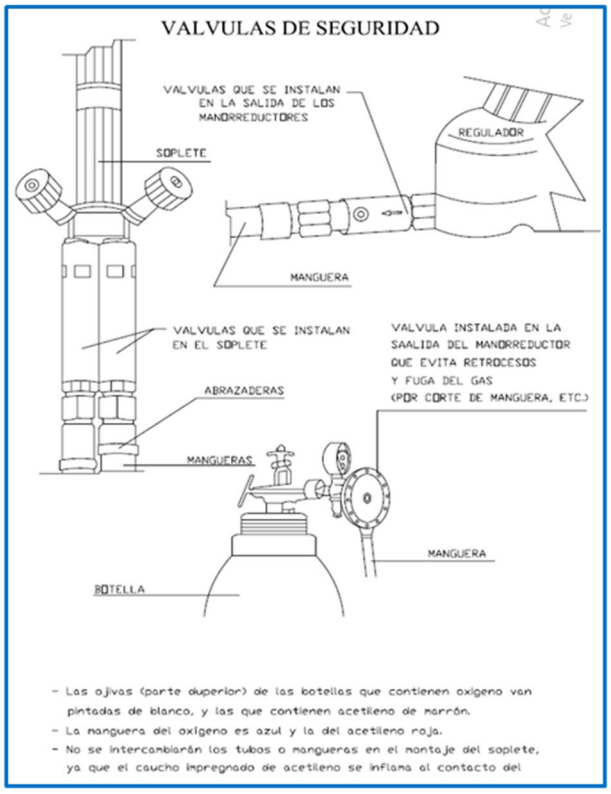


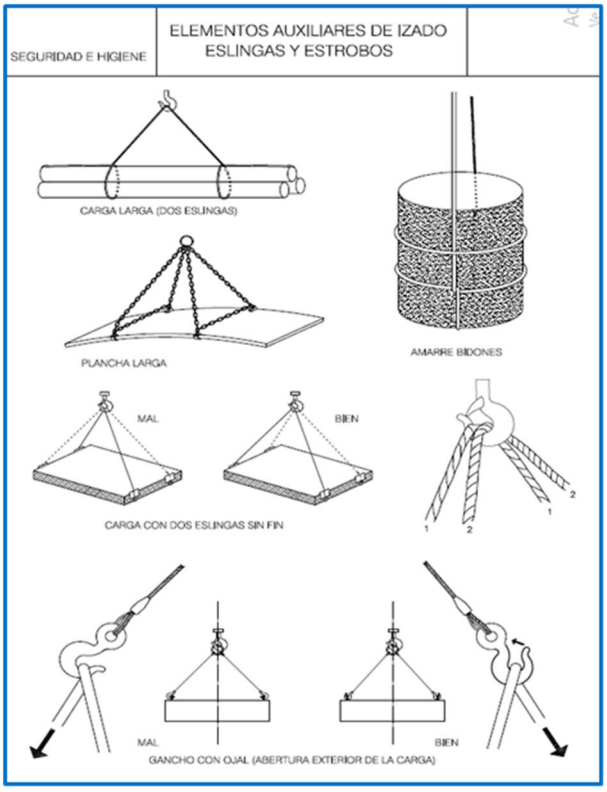
NO
SI
NO
SI
NO
SI

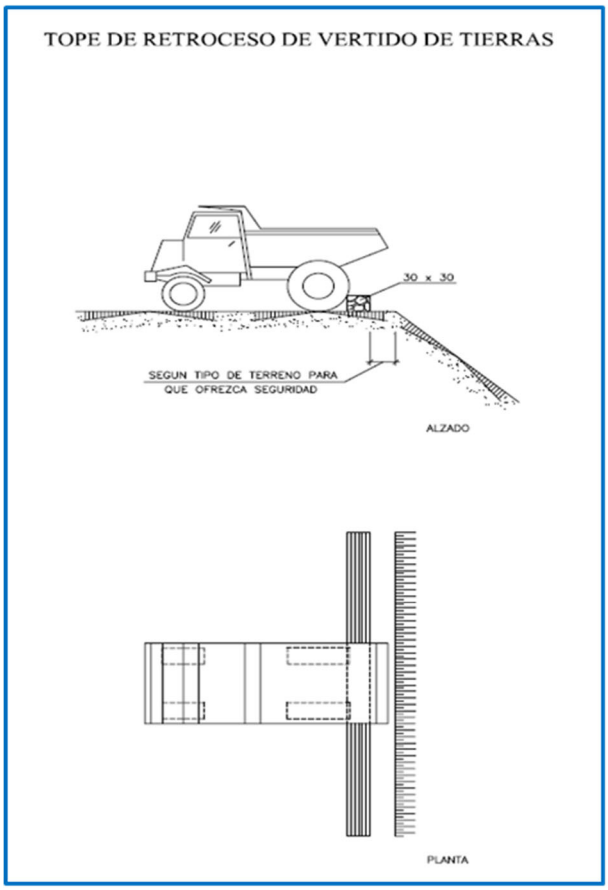

LAS OPERACIONES DE SOLDADURA ELECTRICA
SOLDADURA
MASA
NO
SI
NO
SI
NO
SI

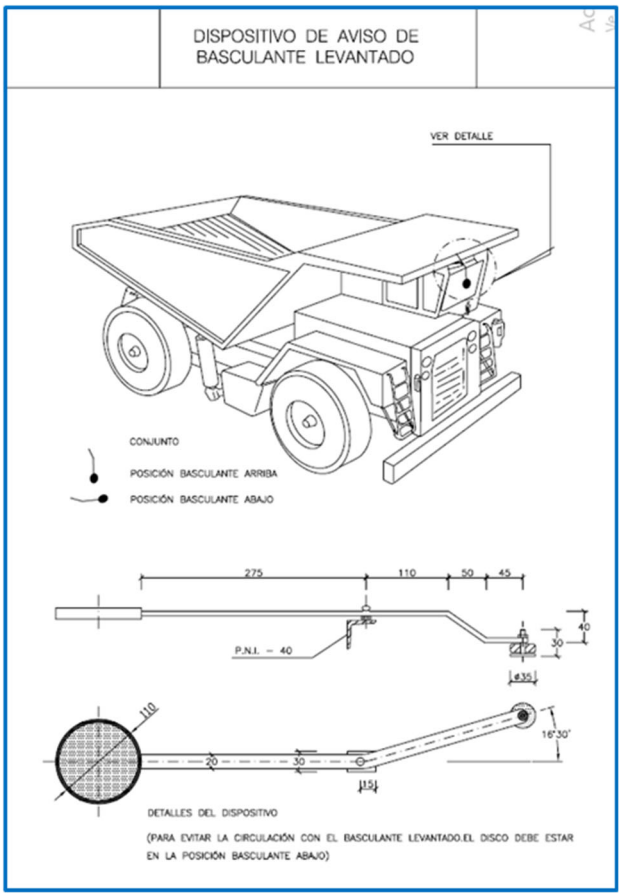

LAS OPERACIONES DE SOLDADURA
NO
SI
NO
SI
NO
SI


GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO
MANOMETROS
VALVULAS ANTIRRETORNO
V.ANTIRRETORNO
V.ANTIRRETORNO
A C
O C
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACEITILENO
VERTICAL
HORIZONTAL
ALMACEN
TRANSPORTE


VALVULAS DE SEGURIDAD
VALVULAS QUE SE INSTALAN EN LA SALIDA DE LOS MANORREDUCTORES
REGULADOR
SOPLETE
MANGUERA
VALVULAS QUE SE INSTALAN EN EL SOPLETE
VALVULA INSTALADA EN LA SAALIDA DEL MANORREDUCTOR QUE EVITA RETROCESOS Y FUGA DEL GAS (POR CORTE DE MANGUERA, ETC.)
ABRAZADERAS
MANGUERAS
MANGUERA
BOTELLA
- Las ojivas (parte duperior) de las botellas que contienen oxigeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.
- La manguera del oxigeno es azul y la del acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del

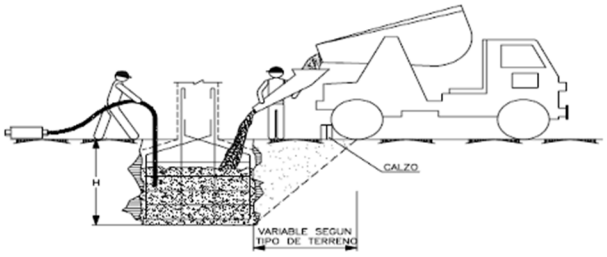

SEGURIDAD E HIGIENE
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
ESLINGAS Y ESTROBOS
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)
PLANCHA LARGA
AMARRE BIDONES
MAL
BIEN
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN
MAL
BIEN
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
30 x 30
SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD
ALZADO
PLANTA

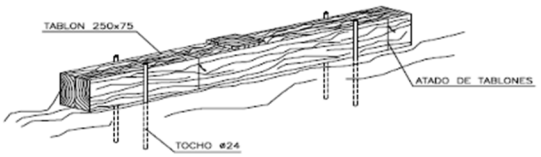

DISPOSITIVO DE AVISO DE BASCULANTE LEVANTADO
VER DETALLE
CONJUNTO
POSICIÓN BASCULANTE ARRIBA
POSICIÓN BASCULANTE ABAJO
275
110
50
45
40
30
P.N.I. - 40
ø35
110
20
30
15
16°30'
DETALLES DEL DISPOSITIVO
(PARA EVITAR LA CIRCULACIÓN CON EL BASCULANTE LEVANTADO.EL DISCO DEBE ESTAR EN LA POSICIÓN BASCULANTE ABAJO)

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

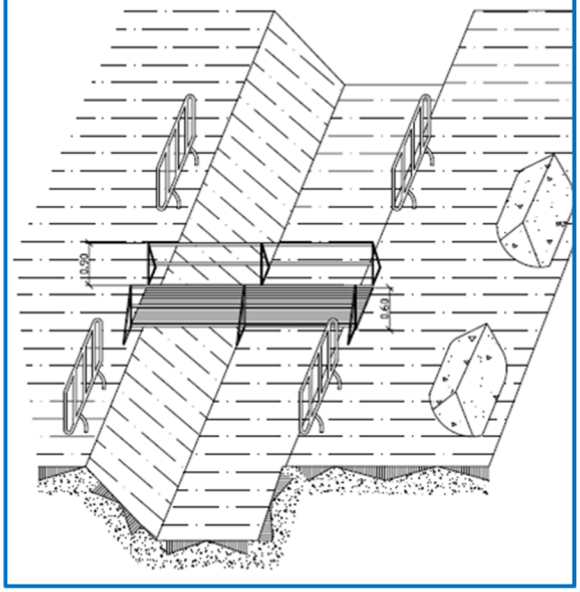
CONJUNTO



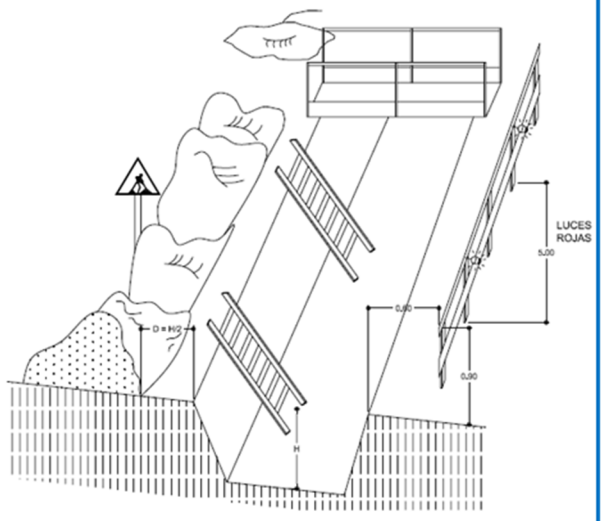
DETALLE DE CALZO



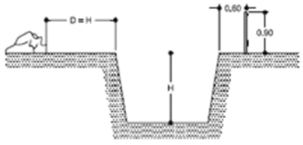
PROTECCIONES EN ZANJAS



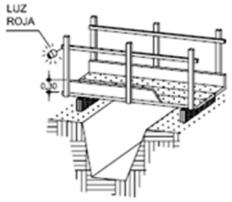
PROTECCION EN ZANJAS Y ABERTURAS



TERRENO COMPACTO



TERRENO ARENOSO



DETALLE PASARELA PEATONES

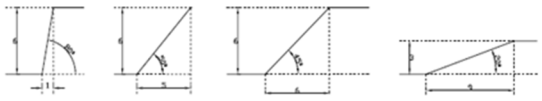
ENTIBACION ZANJAS

ANGULO DEL TALUD NATURAL DE LOS TERRENOS MAS CARACTERISTICOS

NATURALEZA DEL TERRENO	TERRENO SECO ∞ a la HORIZONTAL	TERRENO SECO TALUD	TERRENO HUMEDO ∞ a la HORIZONTAL	TERRENO HUMEDO TALUD	TERRENO SATURADO ∞ a la HORIZONTAL	TERRENO SATURADO TALUD
Rocas diversas	50 – 90	6/5 – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞
Morro, guijarros	40 – 50	5/6 – 6/5	35 – 45	2/3 – 1/1	30 – 35	4/7 – 2/3
Gravas	35 – 45	2/3 – 1/1	30 – 40	4/7 – 5/6	20 – 35	4/11 – 2/3
Arenas gruesas	15 – 30	1/4 – 4/7	15 – 30	1/4 – 4/7	15 – 25	1/4 – 5/11
Arenas finas	10 – 20	1/6 – 4/11	15 – 25	1/4 – 5/11	10 – 20	1/6 – 4/11
Arenas arcillosas compactadas	30 – 40	4/7 – 5/6	30 – 40	4/7 – 5/6	15 – 25	1/4 – 5/11
Tierra vegetal	35 – 45	2/3 – 1/1	30 – 40	4/7 – 5/6	20 – 30	4/11 – 4/7
Margas	30 – 45	4/7 – 1/1	20 – 35	4/11 – 2/3	15 – 25	1/4 – 5/11
Arcillas	30 – 40	4/7 – 5/6	10 – 20	1/6 – 4/11	10 – 20	1/6 – 4/11
Fangos espesos	10 – 20	1/16 – 4/11	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞
Fangos húmedos	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	∞ – ∞	

De una manera general, la pared de cualquier excavacion debe ser apuntalada o revestida cuando la pendiente exceda del ángulo de talud natural o de la relación siguiente:

a) En roca, (nunca suele ser necesario, salvo que esté meteorizada o haya lisos que amenacen con deslizarse)
b) En terrenos compactos
c) En terrenos blandos pero resistentes
d) En terrenos movedizados o desmoronables



a b c d

ENTIBACION ZANJAS

.- Aún cuando los parametros de una excavación sea aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de abertura.

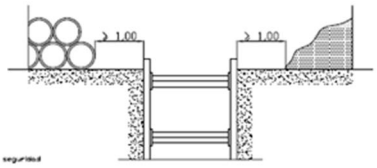
.- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pié de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

.- La anchura de las excavaciones a entibar debe ser tal que la entibación pueda efectuarse en condiciones normales.

Como mínimo dicha anchura será:

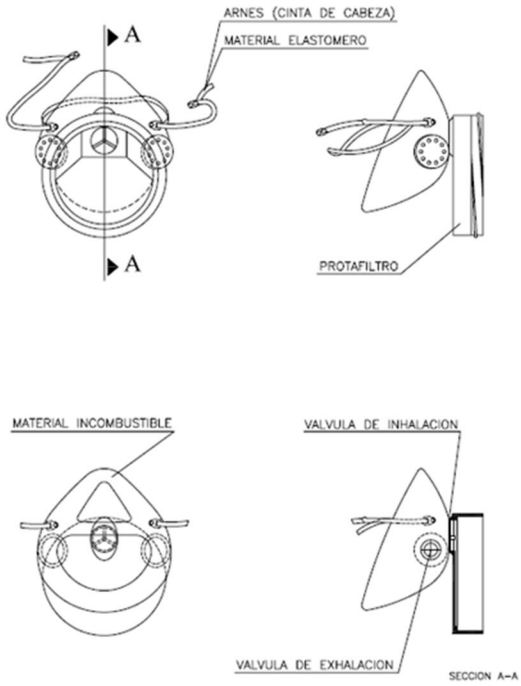
———	hasta	1,00 m.	de profundidad
0,65 m.	hasta	1.50 m.	" "
0,75 m.	hasta	2,00 m.	" "
0,80 m.	hasta	3,00 m.	" "
0,90 m.	hasta	4,00 m.	" "
1,00 m.	para más de	4,00 m.	" "

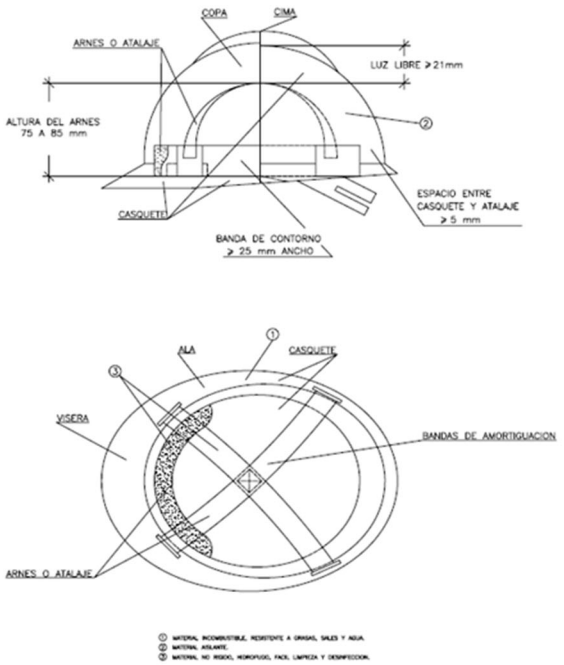
- La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1,00 m.



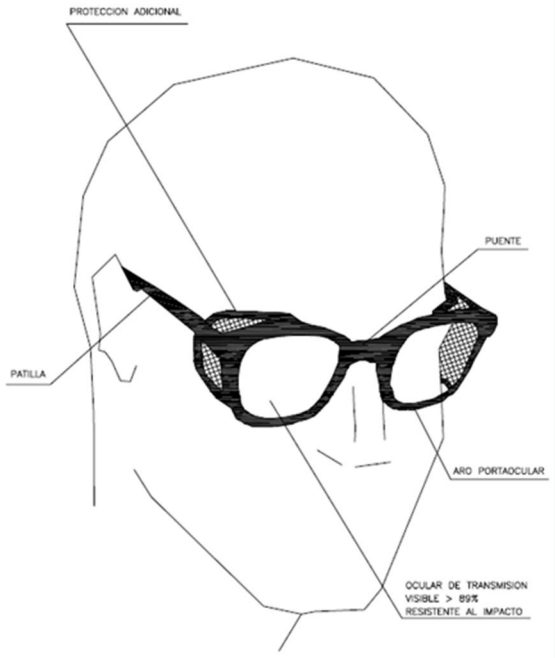
Pasillos de seguridad

MASCARILLA ANTIPOLVO



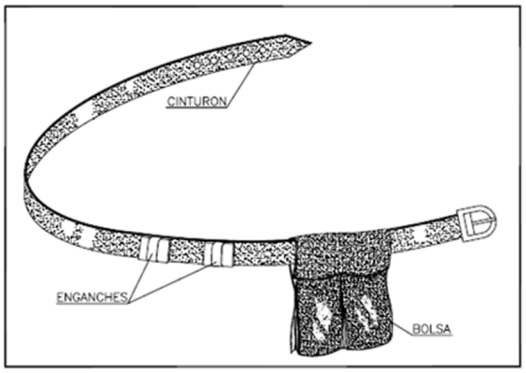


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



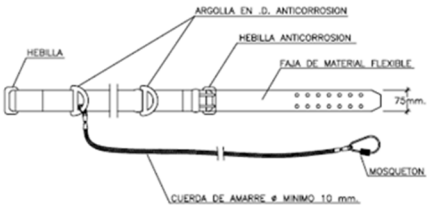
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

PORTAHERRAMIENTAS

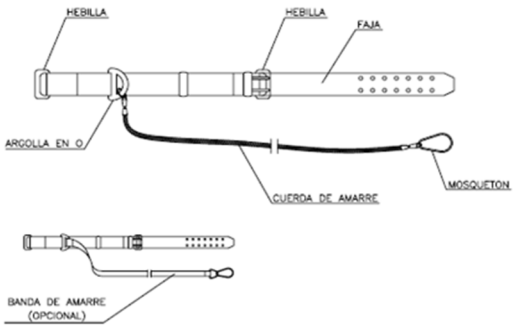


① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

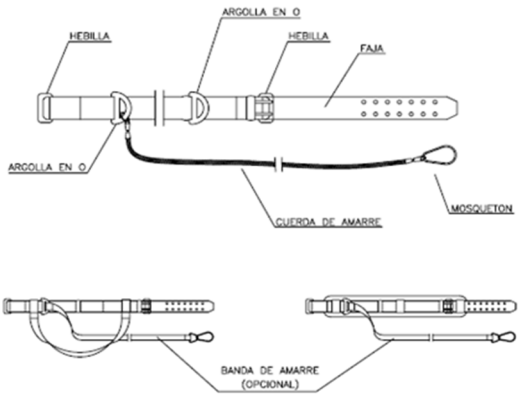
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2.

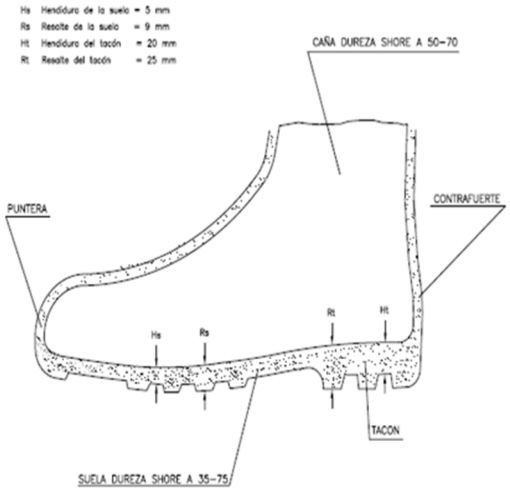


CINTURON TIPO 1

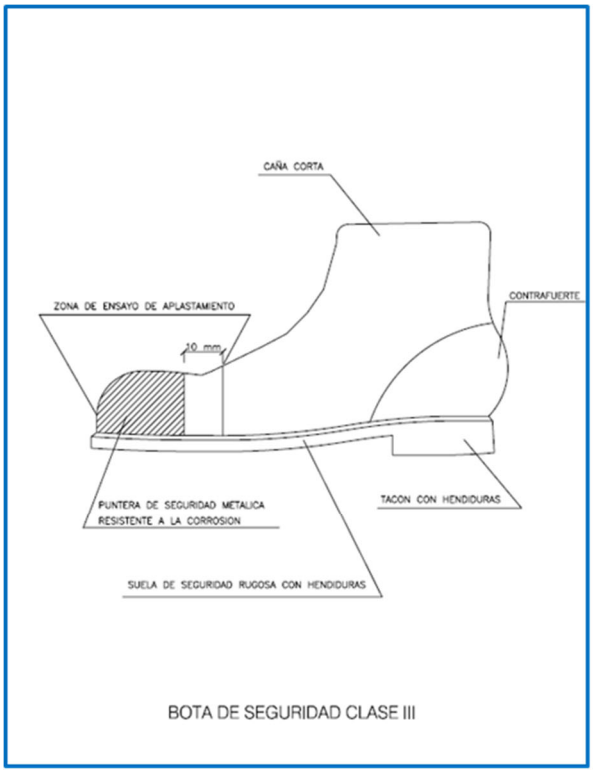


CINTURON TIPO 2

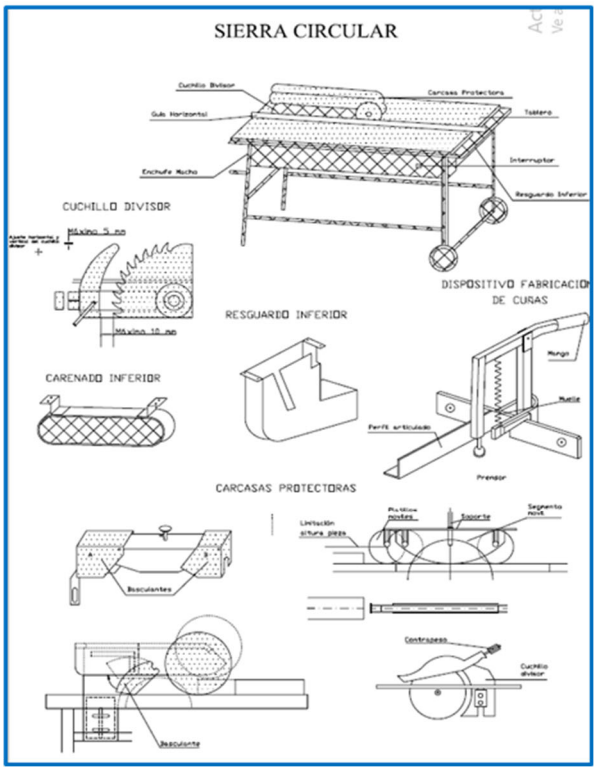


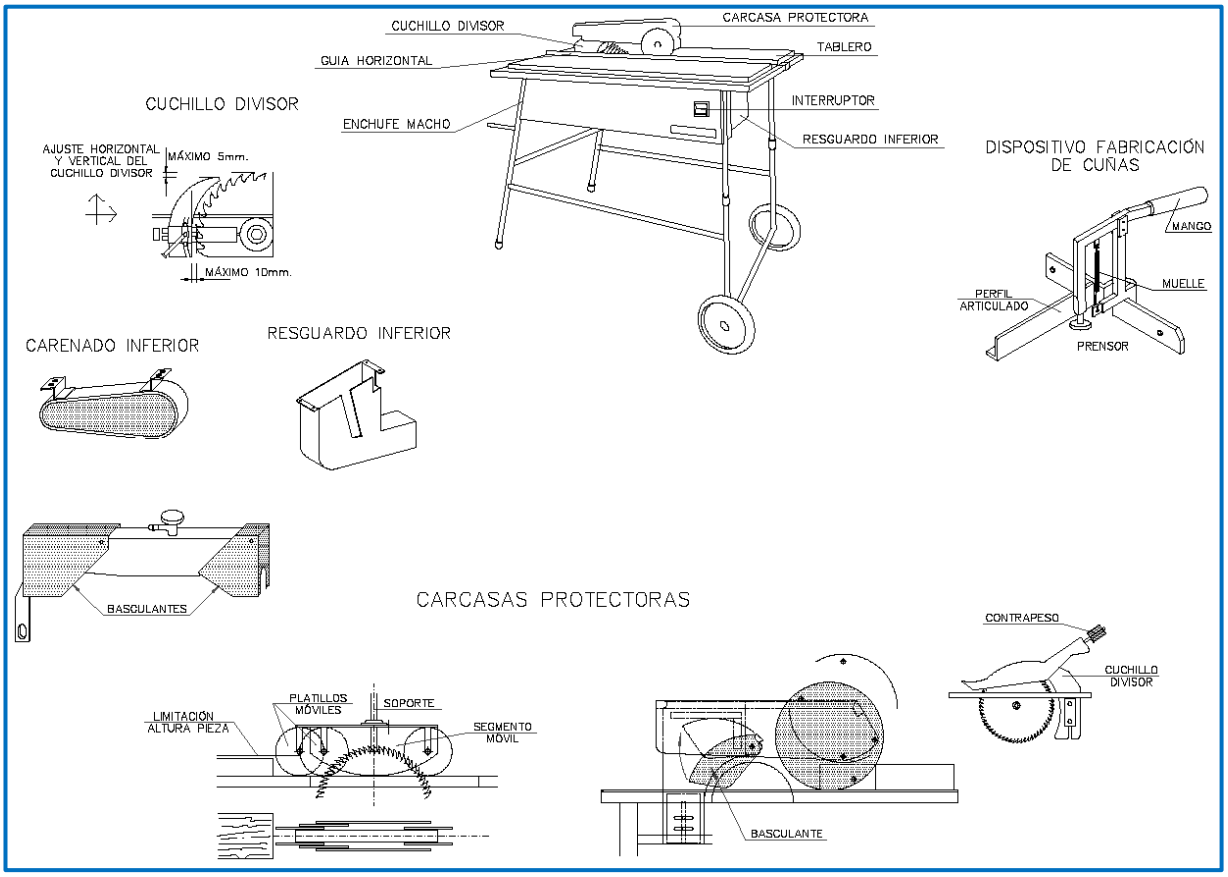


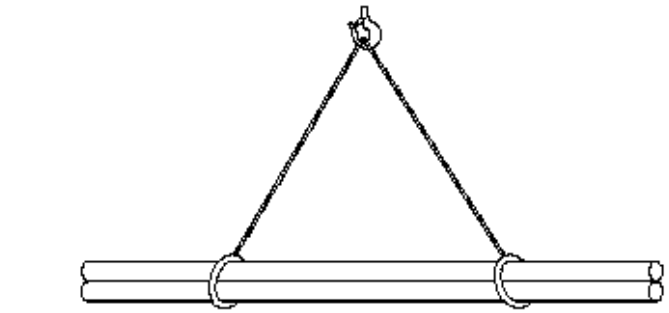
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



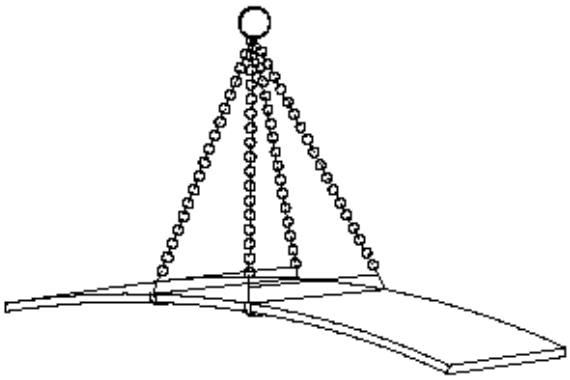
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



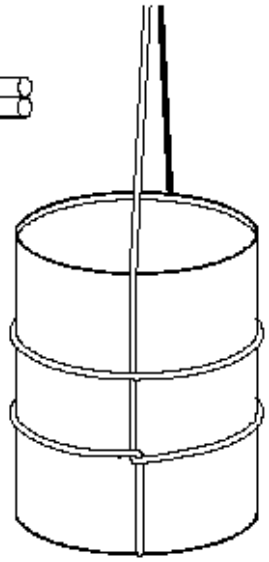




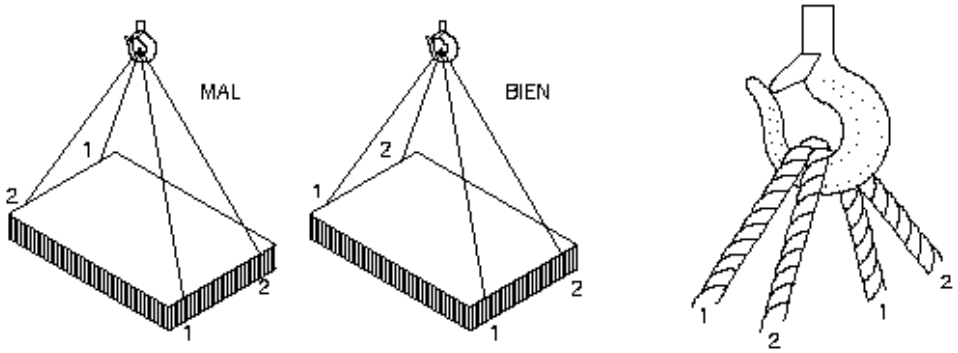
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



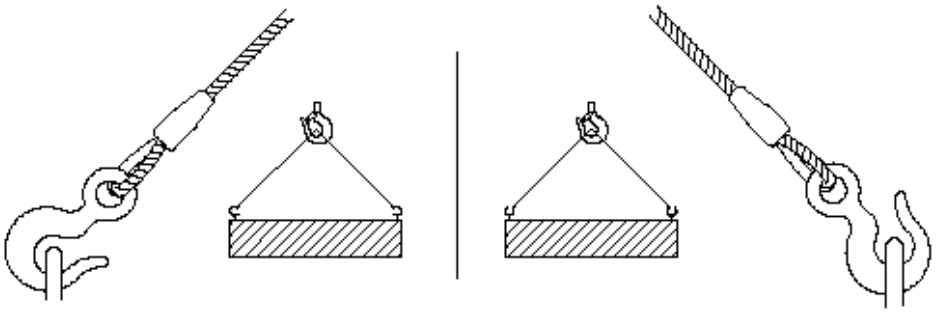
PLANCHA LARGA



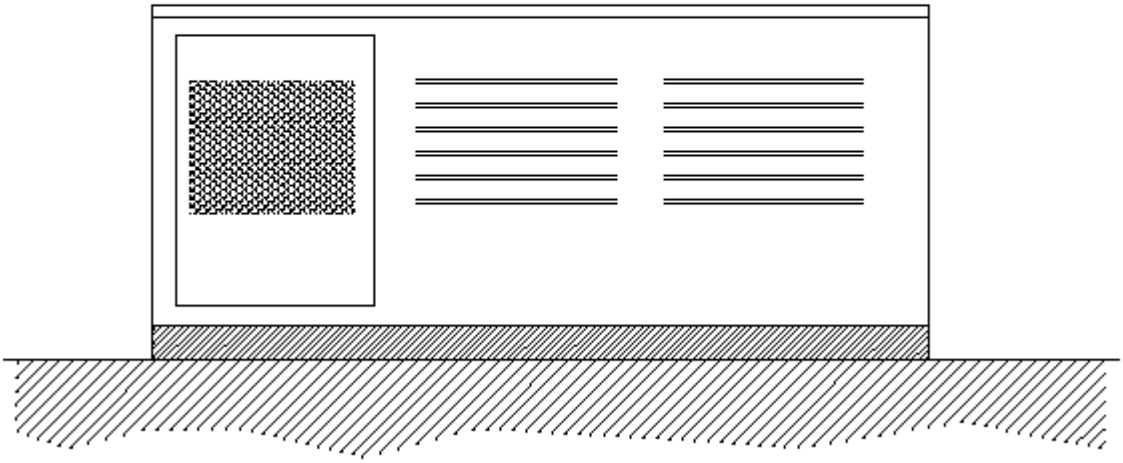
AMARRE DE BIDONES



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



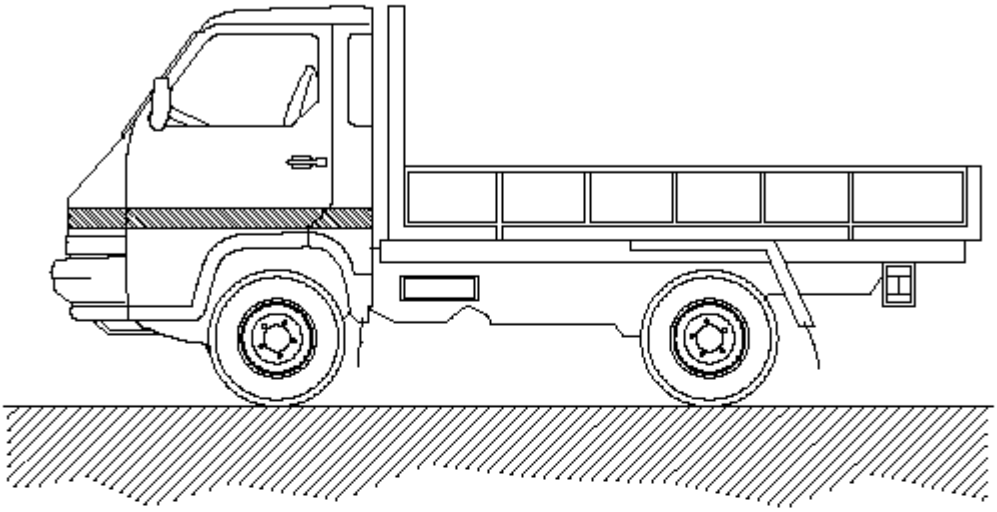
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Grupo electrógeno)



MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica (Sistema TT, Sistema TNS, Sistema IT, Sistema II).
- Se comprobará que el grupo electrógeno cuenta con las protecciones eléctricas (magnetotérmicas y diferenciales).
- Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.
- Está totalmente prohibido "puentear" los interruptores.
- Se señalizarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.
- No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.
- En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.
- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.
- Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.

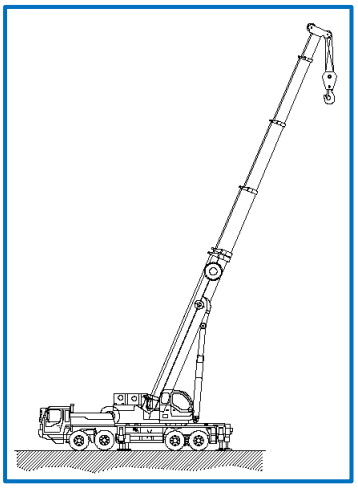
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Dumper / camión de transporte)



MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El acceso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,8 m/s2, siendo el valor límite de 1,15 m/s2.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Maquinaria de elevación. Grúa autopropulsada)



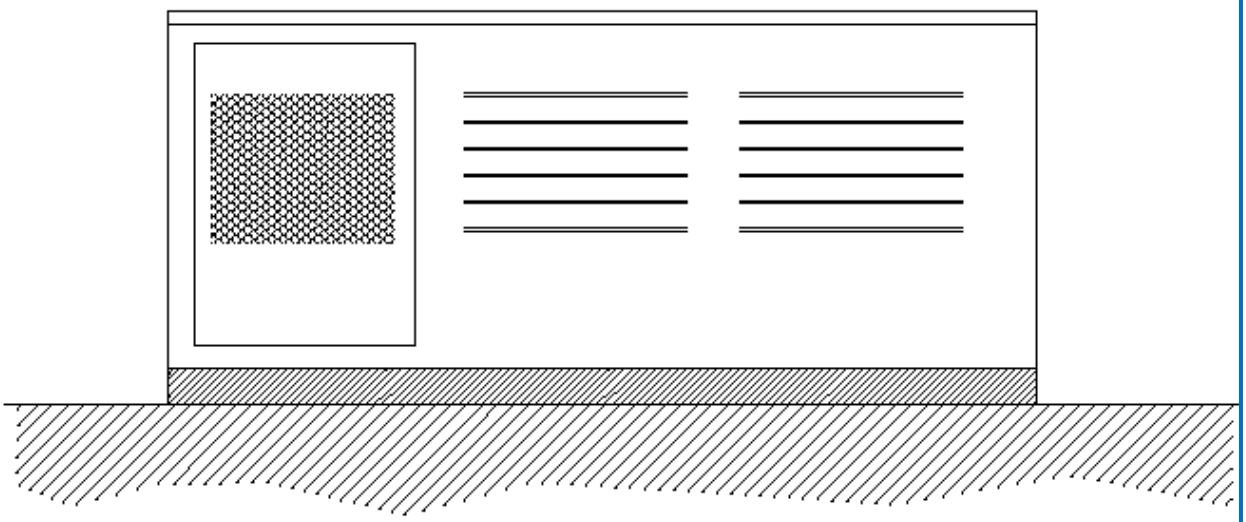
MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los mecanismos y engranajes deben estar protegidos mediante carcasas de suficiente resistencia.
- Las personas implicadas en las maniobras no deben situarse cerca de la zona de trabajo de la grúa, excepto para realizar trabajos de enganche o desenganche estando la grúa sin movimiento.
- Al bajar el elevador, el operario debe situar los pies entre los brazos soporte del elevador o las plataformas y el suelo.
- El estrobado o recepción de la carga debe realizarse sobre superficies planas y resistentes.
- Los elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales deben disponer de elementos de protección colectiva tales como barandillas completas.
- No situar la grúa en terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos así como en proximidad de taludes inestables.
- No saltar de la cabina al suelo. Se deben utilizar los sistemas de acceso seguro a la misma.
- No subirse a cargas u objetos inadecuados para mejorar la visibilidad de la operación que realiza la grúa, su buscará un ubicación correcta y segura.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.
- Colocar planchas cuando existan charcos o barro.
- Iluminar adecuadamente el entorno de la grúa.
- Inspeccionar la carga antes de su estrobado, verificando que está empaquetada correctamente, sin salientes, irregularidades, astillas, rebabas, etc.
- Usar guantes de protección mecánica y anti corte.
- Comprobar antes de iniciar los trabajos el estado del circuito hidráulico, frenos, cables, etc.
- Izar cargas una vez estrobadas correctamente, comprobando que no hay objetos sueltos o están sumergidas en barro.
- El gruista debe tener en todo momento una buena visibilidad de todo el recorrido de la pluma y su carga. En caso necesario debe estar ayudado por otra persona (señalista), que esté en comunicación permanente con el gruista.
- La vertical de la zona de paso de las cargas debe estar libre de personas o vehículos.
- La zona de paso de la grúa debe estar libre de personas u objetos y si se puede invadir una zona con personas u objetos, se debe avisar previamente a las personas implicadas para que abandonen la misma.
- El gruista debe situarse en una posición que le permita ver toda la maniobra de carga.
- No se debe utilizar la fuerza manual para equilibrar cargas, controlarlas o evitar cualquier oscilación.
- Evitar que las cargas oscilen y en caso de que ocurra, parar la maniobra hasta que cese la oscilación.
- No manipular manualmente material auxiliar de peso superior a los 25 kg.
- Los operarios relacionados con las operaciones de carga deben llevar guantes de protección antiabrasivos.
- El gruista debe llevar protectores auditivos adecuados al tipo de ruido (espectro frecuencial) existente de acuerdo con el Real Decreto 286/2006 y la norma UNE-EN 458, siempre que la evaluación de riesgos determine la existencia de riesgo por trauma sonoro. En este caso se debe garantizar las comunicaciones entre personas implicadas en la operación de carga como pueden ser la utilización de señales gestuales.

Debe existir un programa de mantenimiento preventivo de la grúa que contemple la revisión de todos los conductos relacionados con la evacuación de los humos de escape del motor.

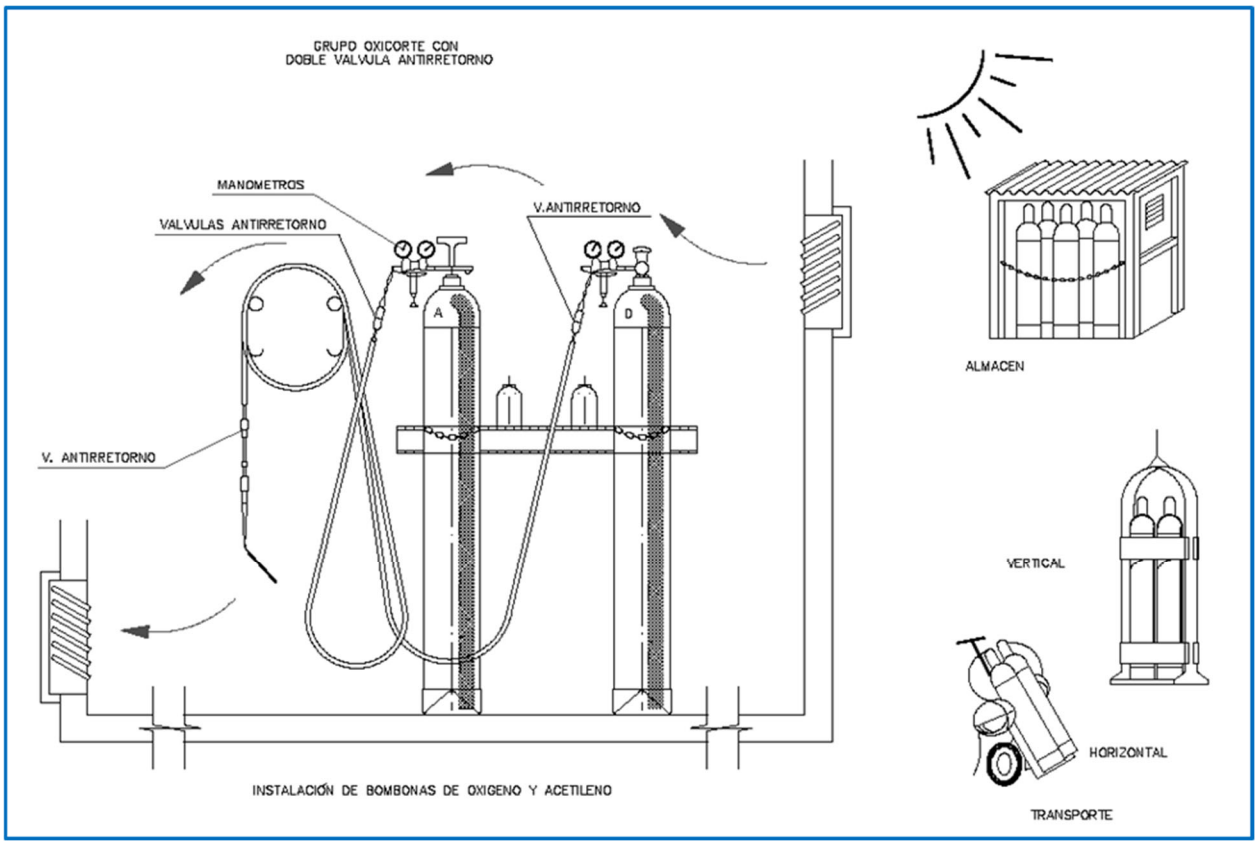
- El gruista debe situarse en un lugar que le permita ver las operaciones de carga estando alejado de las salidas de gases de escape.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Grupo electrógeno)



MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica (Sistema TT, Sistema TNS, Sistema IT, Sistema II).
- Se comprobará que el grupo electrógeno cuenta con las protecciones eléctricas (magnetotérmicos y diferenciales).
- Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.
- Está totalmente prohibido "puentear" los interruptores.
- Se señalizarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.
- No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.
- En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.
- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.
- Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueres o tubos del grupo.



Donostia San Sebastián, noviembre de 2024
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO
Colegiado nº 6369

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN ..... - 4 -
1.1.- NORMATIVA SUPRANACIONAL ..... - 4 -
1.2.- NORMATIVA NACIONAL ..... - 5 -
2.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR, DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... - 7 -
2.1.- PROMOTOR ..... - 7 -
2.2.- DIRECCION FACULTATIVA ..... - 7 -
2.3.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA ..... - 7 -
3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS ..... - 9 -
4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES ..... - 12 -
5.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS ..... - 13 -
6.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ..... - 14 -
7.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES ..... - 15 -
7.1.- INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES ..... - 15 -
7.2.- CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES ..... - 15 -
8.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION ..... - 16 -
8.1.- NORMAS PARA LA OBRA ..... - 16 -
8.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION ..... - 17 -
8.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES ..... - 17 -
8.3.1-. Control de calidad ..... - 19 -
8.3.2-. Medición y abono. ..... - 19 -
8.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS ..... - 19 -
8.4.1-. Condiciones Generales. ..... - 20 -
8.4.2-. Control de Calidad ..... - 21 -
8.4.3-. Medición y Abono. ..... - 21 -
8.4.4-. Vigilancia en su mantenimiento ..... - 21 -
8.4.5-. Relación de protecciones ..... - 22 -
8.4.5.1.- Vallas autónomas de limitación y protección ..... - 22 -
8.4.5.2.- Topes de desplazamiento de vehículos ..... - 22 -

8.4.5.3.- Interruptores diferenciales y tomas de tierra ..... - 22 -
8.4.5.4.- Extintores ..... - 22 -
8.4.5.5.- Riegos ..... - 22 -
8.4.5.6.- Cinta de balizamiento ..... - 22 -
8.4.5.7.- Señales de circulación ..... - 23 -
8.4.5.8.- Señales de seguridad ..... - 23 -
8.4.5.9.- Balizamientos ..... - 23 -
8.4.5.10.- Brigada de seguridad ..... - 23 -
8.4.5.11.- Escalera de mano ..... - 23 -
8.4.5.12.- Plataforma de trabajo y de seguridad ..... - 23 -
8.4.5.13.- Andamios ..... - 23 -
8.4.5.14.- Valla de cerramiento ..... - 23 -
8.4.5.15.- Plataformas de paso ..... - 24 -
8.4.5.16.- Maquinaria y equipos de trabajo ..... - 24 -
8.4.5.17.- Porta botellas ..... - 24 -
8.4.5.18.- Válvulas antirretroceso ..... - 24 -
8.4.5.19.- Lámparas portátiles de iluminación ..... - 24 -
8.4.5.20.- Señalista ..... - 24 -
8.4.5.21.- Semáforos portátiles ..... - 24 -

9.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO….. ..... - 25 -

9.1.- MAQUINAS EN GENERAL ..... - 25 -
9.2.- MAQUINAS DE ELEVACION ..... - 26 -
9.3.- MAQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... - 27 -
9.3.1-. Terrenos y señalización ..... - 28 -
9.3.2-. Sistemas de seguridad ..... - 29 -
9.3.3-. Trabajos cercanos a máquina en funcionamiento. ..... - 29 -
9.3.4-. Carga de material sobre camiones ..... - 29 -
9.3.5-. Conducciones enterradas ..... - 29 -
9.3.6-. Verificaciones periódicas ..... - 30 -
9.4.- NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS ..... - 30 -
9.4.1-. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO ..... - 30 -
9.4.2-. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACION DE CARGAS ..... - 31 -
9.5.- NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO ..... - 31 -

10.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS..... - 32 -
10.1.- SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA ..... - 32 -
10.2.- SERVICIO MEDICO ..... - 32 -
10.3.- PRIMEROS AUXILIOS Y BOTIQUINES ..... - 33 -
10.4.- NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE ..... - 34 -
10.4.1-. Normas de emergencia. ..... - 34 -
10.4.2-. Accidente menor. ..... - 34 -
10.4.3-. Accidente mayor. ..... - 34 -
10.4.4-. Asfixia o electrocución. ..... - 34 -
10.4.5-. Quemaduras. ..... - 34 -
10.4.6-. Heridas y cortes. ..... - 35 -
10.4.7-. Partes de accidente. ..... - 35 -
10.4.8-. Indices de control. ..... - 35 -
10.4.9-. Indice de incidencia. ..... - 35 -
10.4.10-. Indice de frecuencia. ..... - 35 -
10.4.11-. Indice de gravedad. ..... - 36 -
10.4.12-. Duración media de incapacidad. ..... - 36 -
11.1.- FORMACIÓN EN EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... - 37 -
11.2.- MEDICION Y ABONO ..... - 37 -
12.- SERVICIO DE PREVENCION Y COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE ..... - 38 -
13.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR. ..... - 39 -
14.- PLAN O PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... - 40 -
15.- SEGURIDAD SOCIAL ..... - 41 -
16.-.LIBRO DE INCIDENCIAS ..... - 42 -
17.-. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL ..... - 43 -
18.- COMUNICACIÓN DE CENTRO DE APERTURA ..... - 44 -
19.- RECURSO PREVENTIVO ..... - 45 -
20.- CONTROL DE PRODUCTOS TOXICOS ..... - 46 -
21.- DOCUMENTACION QUE DEBE ESTAR EN OBRA ..... - 47 -

PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo se elabora para las obras definidas en la Memoria del Proyecto.

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo a los que les son aplicables este Pliego de Condiciones son: Pliego de Condiciones Particulares, Memoria, Presupuesto, Planos. Todos ellos se consideran documentos contractuales para la ejecución de la obra.

Todos los documentos que integran este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo son compatiblesentre sí, se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable que debe llevarse a la prácticamediante su adaptación al correspondiente Plan de Seguridad.

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes textos legales:

1.1.- NORMATIVA SUPRANACIONAL

- DIRECTIVA 89/391/ CEE
- DIRECTIVA 92/57/CEE DEL CONSEJO, de 24 de junio de 1992, RELATIVA A LAS DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION TEMPORALES O MOVILES
- OTRAS DIRECTIVAS

✓ 91/383/CEE	Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales
✓ 2003/134/CE	Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadoresautónomos
✓ 89/654/CEE	Lugares de Trabajo
✓ 92/91/CEE	Seguridad y Salud en Industrias Extractivas por Sondeos
✓ 92/104/CEE	Sobre Seguridad y Salud en Minas y Canteras
✓ 92/58/CEE	Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo
✓ 89/655/CEE	Utilización de Equipos de Trabajo
✓ 95/63/CE	Primera Modificación de 89/655/CEE
✓ 2001/45/CE	Segunda modificación de 89/655/CEE
✓ 90/270/CEE	Pantallas de Visualización de Datos (PVD)
✓ 89/656/CEE	Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI)
✓ 98/24/CE	Riesgos por Agentes Químicos
✓ 2000/39/CE	Primera Lista de Valores Límite de exposición
✓ 90/394/CEE	Exposición a Agentes Cancerígenos
✓ 97/42/CE	Primera modificación de 90/394/CEE
✓ 19/38/CE	Segunda modificación de 90/394/CEE
✓ 83/83CEE	Riesgos por exposición al amianto
✓ 91/382/CEE	Primera modificación de 83/477/CEE
✓ 2003/18/CE	Segunda modificación de 83/477/CEE
✓ 2000/54/CE	Exposición a Agentes Biológicos
✓ 90/269/CEE	Manipulación Manual de Cargas
✓ 1999/92/CE	Trabajos en atmósferas explosivas (ATEX)
✓ 92/85/CEE	Seg. y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia
✓ 94/33/CE	Protección de los Jóvenes en el trabajo
✓ 2003/88/CE	Ordenación del tiempo de trabajo
✓ 2002/15/CE	Ord.del tiempo de trabajo en transporte por carretera
✓ 2002/44/CE	Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones)
✓ 2003/10/CE	Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido)
✓ 2003/670/CE	Lista europea de Enfermedades Profesionales

1.2.- NORMATIVA NACIONAL

- LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORABLES 31/1995
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE
- Fue aprobada por Orden Ministerial, el 9 de marzo de 1971. Su contenido inicial constaba de trestítulos. Sin embargo, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ha derogado dos de ellos: el primero y el tercero. De esta manera solamente queda en vigor el Título II de la Ordenanza.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- REAL DECRETO 773/97 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
- REAL DECRETO 1215/97 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
- REAL DECRETO 1627/1997 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

ÚLTIMAS REFORMAS EN MATERIA PREVENTIVA: LEY 54/2003

Modificaciones que se introducen en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

- ✓ Artículo primero. Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- ✓ Artículo segundo. Integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa.
- ✓ Artículo tercero. Coordinación de actividades empresariales.
- ✓ Artículo cuarto. Organización de recursos para las actividades preventivas.
- ✓ Artículo quinto. Competencias del Comité de Seguridad y Salud.
- ✓ Artículo sexto. Reforzamiento de la vigilancia y del control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Artículo séptimo. Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción.
- ✓ Artículo octavo. Habilitación de funcionarios públicos.

Modificaciones que se introducen en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, texto refundido aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto

- ✓ Artículo noveno. Sujetos responsables y concepto de infracción.
- ✓ Artículo décimo. Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Artículo decimoprimero. Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Artículo decimosegundo. Infracciones de las empresas usuarias.
- ✓ Artículo decimotercero. Criterios de graduación de las sanciones.
- ✓ Artículo decimocuarto. Responsabilidad empresarial.
- ✓ Artículo decimoquinto. Infracciones por obstrucción.
- ✓ Artículo decimosexto. Notificación de apertura de vía penal.
- ✓ Artículo decimoséptimo. Contenido de las actas.
- ✓ Disposición adicional única. Fundamento constitucional.
- ✓ Disposición transitoria única. Documentación del plan de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Disposición final única. Entrada en vigor.

ULTIMAS REFORMAS EN MATERIA PREVENTIVA:

- -R. D. 171/2004

  - ✓ CAPÍTULO I: Disposiciones generales
    - Artículo 1. Objeto del real decreto.
    - Artículo 2. Definiciones.
    - Artículo 3. Objetivos de la coordinación.

- ✓ CAPÍTULO II Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo
  - Artículo 4. Deber de cooperación.
  - Artículo 5. Medios de coordinación de los empresarios concurrentes.
- ✓ CAPÍTULO III Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo del que un empresario es titular
  - Artículo 6. Medidas que debe adoptar el empresario titular.
  - Artículo 7. Información del empresario titular.
  - Artículo 8. Instrucciones del empresario titular.
  - Artículo 9. Medidas que deben adoptarlos empresarios concurrentes.
- ✓ CAPÍTULO IV Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo cuando existe un empresario principal
  - Artículo 10. Deber de vigilancia del empresario principal.
- ✓ CAPÍTULO V Medios de coordinación
  - Artículo 11. Relación no exhaustiva de medios de coordinación.
  - Artículo 12. Determinación de los medios de coordinación.
  - Artículo 13. Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
  - Artículo 14. Funciones de la persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
- ✓ CAPÍTULO VI Derechos de los representantes de los trabajadores
  - Artículo 15. Delegados de prevención.
  - Artículo 16. Comités de seguridad y salud.
- ✓ Disposición adicional primera. Aplicación del real decreto en las obras de construcción.
- ✓ Disposición final primera. Habilitación competencial.
- ✓ Disposición final segunda. Entrada en vigor.
- ✓ CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 60, 10 marzo 2004

- R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - ✓ Artículo 2. Modifica el RD 1627/97, y se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/97. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.
- Ley 32/2006, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción, así como el R.D. 1109/2007 que desarrolla la Ley y sus correcciones de fecha 12 de Septiembre de 2007.
- Real Decreto 1109/2007, relativo al registro de empresas acreditadas que deberá existir en cada Comunidad Autónoma
- REAL DECRETO 337/2010, que modifica decretos anteriores, desaparece el "aviso previo".

OTRAS NORMAS APLICABLES

- El Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

REGLAMENTOS DE DESARROLLO DE LA LPRL .

- Organizativos.
- Generales
- Actividades específicas
- Equipos específicos

2.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR, DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1.- PROMOTOR

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará uncoordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa o del Coordinador, las partidas incluidas en el documento *"Presupuesto"* del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativao del Coordinador.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa o al Coordinador, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

2.2.- DIRECCION FACULTATIVA

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad ySalud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro deIncidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad en caso de no existir Coordinador, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas deSeguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.3.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesariala figura de un coordinador, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa.

Ha de ser Técnico competente.

Se integra en la dirección facultativa.

Coordinará 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 ofases 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.

Coordinará 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 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Tendrá en su poder el Libro de Incidencias (Art. 13 del RD 1627/97).

Remitirá a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en un plazo de 24 horas una copia de las anotaciones efectuadas en el Libro de Incidencias.

Notificará las anotaciones en el Libro de Incidencias al Contratista afectado y a los representantes de este.

Advertirá al Contratista de los incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, dejando constanciade tal incumplimiento en el Libro de Incidencias.

Se entiende que estas labores han de ser una tarea a pié de obra, con presencia activa y dedicación, para lo cual el Coordinador dispondrá de los medios y el tiempo necesario para realizar dichas funciones.

3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las empresas constructoras deberán causar alta en el Registro de Empresas Acreditadas quedeberá existir en cada Comunidad Autónoma, según dispone el
RD 1109/2007

Se aplicará la Ley 32/2006, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.

En los artículos 7, 11, 15 y 16 del R.D. 1627/1997, se indican las obligaciones de los contratistas, salvo el 7, el resto se aplicarán también a los subcontratistas.

Art. 11 del R.D. 1627/1997.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

   - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la ley de prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadasen el Art. 10 del presente Real Decreto.
   - Cumplir y hacer cumplir a su personar lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el Art. 7.
   - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
   - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
   - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas o subcontratistas serán responsables de la ejecución directa de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

   Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el Plan de Seguridad y Salud, en los términos del Apdo. 2 del Art. 42 de la Ley de prevención de riesgoslaborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

La empresa constructora redactará un Plan de Seguridad y Salud, previamente al inicio de las obras y contará con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La empresa constructora se obliga a cumplir las directrices, los medios y la planificación de obra contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, en el que se fijarán las directrices, medios y planificación y organización de obra coherentes con el estudio y con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

Se obliga a cumplir las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se derivan de la infracción del mismo por su parte ode los posibles subcontratistas y empleados.

Conforme a los Arts. 30 Y 31 de la Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995, así como a la orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero, la empresa constructora designará de entre el personal de su centro de trabajo al menos un trabajador para ocuparse de la prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

En empresas de menos de seis trabajadores el empresario podrá asumir personalmente estas labores, siempre que se desarrolle su actividad de manera habitual en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del Apdo. 1 del Art. 6 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Si el empresario no concierta el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la propia empresa, deberá someter sus sistemas de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que determinen mediante reglamento.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los Art. 18 y 23 de la Leyde prevención de riesgos laborales.

El Art. 29 de la Ley de prevención de riesgos laborales regula la obligación de los trabajadores en relación con la prevención de riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán de las garantías recogidas para los representantes de los trabajadores en el estatuto de los trabajadores.

Esta última garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa lo constituya.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el Art. 16 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
    - La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
    - La información y formación de los trabajadores.
    - La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.
    - La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

En cuanto al control de las subcontratas, por parte de la empresa principal, esta deberá garantizar que las subcontratas cumplen los siguientes requisitos:

- Relación de empleados para al realización de trabajos
- Declaración de estar al día en el pago de cotizaciones a la seguridad social de los empleadosidentificados en el punto anterior.
- Fotocopia de los TC de los empleados citados anteriormente
- Compromiso de comunicar los accidentes e incidentes sufridos en la obra, así como facilitar las conclusiones de la investigación de os accidentes e incidentes
- Compromiso de cumplir con la norma en prevención de riesgos laborales (adhesión al Plan de seguridad y Salud de contratista principal)
- Riesgos a los que se exponen sus operarios debido a la actividad que desarrollan y medidas de seguridad que deben adoptar (Evaluación de Riesgos de los puestos de trabajo que no vengan contemplados en el P.S.S.)

Dado que en la construcción es frecuente encontrarse con varios niveles de subcontratación, lo definido anteriormente será la base para el control del conjunto de las subcontratas, independientemente de quien sea la empresa que las ha contratado.

4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajoy por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos yomisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán enparticular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios conlos que desarrolle su actividad.

Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo conlas instrucciones recibidas de éste.

No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o quese instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tengalugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquiersituación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de lostrabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que serefieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajador

5.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D.1627/1997.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el ANEXO IV del R.D. 1627/1997.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresarialesestablecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de saluddurante la ejecución de la obra, en su caso, de a la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

6.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y de salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13 del R.D. 1627/1997 y quedando facultado para, encircunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer dela paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los

contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

7.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

7.1.- INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

En cumplimiento del deber de protección, el contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba unaformación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales, mediante charlas de seguridad.

Se prestará especial atención a informar a los trabajadores sobre las sustancias o residuos que puedan encontrar y a informarles que la autoridad en seguridad de la obra (coordinador de seguridad o Dirección Facultativa en su defecto) debe estar siempre al corriente sobre los materiales que están siendo excavados.

7.2.- CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lodispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y laparticipación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberán desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 R.D. 1627/1997, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitadapor el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

8.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

8.1.- NORMAS PARA LA OBRA

Serán de obligado cumplimiento las normas básicas de prevención que figuran en el capítulo de Memoria, en todos sus apartados además de lo establecido en el presente Pliego de Condiciones.

A modo general se extrapolan las siguientes anotaciones:

- El uso del casco y chaleco reflectante dentro del recinto de la Obra será de uso obligatorio.
- Cuando hubiese zonas con obstáculos ó con dificultades de paso, por las que tengan que circulartrabajadores, se establecerán zonas de paso, limpias de obstáculos y claramente visibles (señalizadas si es preciso).
- En los trabajos con riesgo de altura sin protección, será obligatorio el uso del cinturón de seguridad,amarrado a elementos fijos y resistentes, de modo que la caída libre no exceda de 1,00 metro.
- En los tajos donde se desarrolle un trabajo en distintos niveles y superpuestos, se protegerá a lostrabajadores de niveles inferiores con pantallas, redes, viseras u otros elementos que protejan de lacaída libre de objetos.
- No se inutilizarán nunca los dispositivos de Seguridad e Higiene.
- Las reparaciones mecánicas y/o eléctricas las realizarán siempre personas especializadas.
- Las máquinas serán manejadas siempre por personas especializadas.
- Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la Obra con antelación suficiente al momento en que sea necesario su uso. La planificación de obra servirá para conocer el momento de inicio de los diferentes tajos y la protección necesaria a utilizar en cada unode ellos.
- Los elementos de protección se colocarán siempre antes de que exista riesgo. Si es necesario retirar la protección para realizar alguna tarea específica, se repondrá en su sitio inmediatamente, una vezterminada la misma.
- Todos los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre encondiciones de cumplir su función. Aquellos elementos que en las revisiones se vean dañados de talforma que no puedan cumplir su cometido serán:
    - Inutilizados para su servicio, si no tienen arreglo, y reemplazados por otros en perfecto estado.
    - Si tienen arreglo, se repararán siempre por personas competentes, de forma que se garanticeque cumplen su cometido.

Los puestos de trabajo que requieran especiales condiciones físicas, psíquicas o profesionales se cubrirán solamente por aquellos trabajadores que las reúnan.
Se procurará tener en cuenta las circunstancias personales del momento para la ejecución de trabajoscon riesgos graves.
Se informará a los operarios de los riesgos de su trabajo, así como de la finalidad y el manejo de los elementos de protección que han de utilizar.
Los partes de accidente se harán llegar a los Organismos Oficiales pertinentes. Independientemente se mandarán a los Delegados de Prevención.
Si se produjera un accidente grave o mortal, se acompañará al informe un croquis detallado del lugar,posición del trabajador, etc.
Se exigirá con la mayor firmeza y rigor el cumplimiento de Normas.

8.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un períodode vida útil, desechándose a su término.

Todos los medios de protección se ajustarán a las disposiciones legales y normas de aplicación

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca supondrá un riesgo en sí mismo.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97.

Llegando la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

8.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección individual estará certificado (marca CE), según establece la norma española que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (RD 1407/1992), y se ajustará a lo establecido en el Reglamento relativo a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (RD 773/1997).

Los EPI deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Antes de elegir un EPI habrán de:

- Conocer si las normas o reglamentos les obligan a ello.
- Estudiar las posibilidades de adoptar métodos, medidas y/o procedimientos de organización del trabajo y/o implantar medidas de protección colectiva, para evitar los riesgos o limitar suficientemente éstos, o cuando menos, sus efectos sobre el trabajador.
- A continuación es necesario efectuar una apreciación del equipo que se necesita, definiendo las características necesarias para que respondan, de la manera más eficaz, a los riesgos evaluados, protegiendo adecuadamente las partes del cuerpo expuestas a ellos.
- Todo lo anterior ha de compararse con las características de los EPI que estén disponibles en el mercado y que cumplan todas las disposiciones de la Unión Europea acerca de las características más esenciales (marcado "CE").
- Los EPI escogidos deben responder a los aspectos siguientes:
    - Eficacia frente a los riesgos de lo que es necesario protegerse sin introducir riesgos adicionales. Esta eficacia ha de mantenerse pese a las condiciones que existan en el lugar de trabajo.
    - Adecuarse al usuario o portador, teniendo en cuenta sus exigencias de salud y ergonómicas. El uso de un EPI, salvo razones justificadas, ha de ser personal.
    - Si se precisa el uso simultáneo de varios EPI, éstos, sin merma alguna de su eficacia, habrán de ser compatibles.
- En cuanto al tiempo que hay que llevar el EPI, se deberá fijar en función de:
    - La gravedad del riesgo.
    - Frecuencia de la exposición.

- Características del puesto.
- Las prestaciones del propio EPI.

- Para obtener una eficacia práctica en el uso del EPI, se precisará informar al trabajador acerca del uso correcto del EPI y, para algunos EPI, complementarse con un periodo de formación y/ entrenamiento.
- Por su parte, los trabajadores y/o sus representantes, además de recibir información y formación, de ser consultados y de participar conforme a los aspectos señalados en los Artículos 10, 11 y 12 de la Directiva Marco (89/391/CEE) respecto a las cuestiones allí detalladas, deberán:
  - Ser informados de todas las medidas que se adopten, en lo relativo a la seguridad y la salud de los trabajadores, cuando utilizan EPI en el trabajo.
  - oder disponer, en las empresas y/o en los establecimientos, de la información sobre cada EPI que se utilice y que sea necesaria para conocer la adecuación del EPI a las disposiciones comunitarias, a los riesgos y a las condiciones del lugar de trabajo, así como su adecuación al portador o su compatibilidad (en caso de uso de varios EPI).
  - Utilizar el EPI para los usos previstos y conforme al manual de instrucciones; deberá ser comprensible para los trabajadores.

Se listan los equipos con su norma europea y su correspondencia nacional:

CEN/TC158	**PROTECCIÓN DE LA CABEZA**	
EN 397:95	Cascos de protección para la industria	UNEEN 397:95
CEN/TC159	**PROTECCIÓN AUDITIVA**	
EN 352:93	Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.	UNE EN352:94
CEN/TC85	**PROTECCION DE LOS OJOS**	
EN 166:95	Protección individual de los ojos. Especif.	UNEEN 166:96
EN 169:92	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.	UNEEN 169:93
CEN/TC160	**PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA**	
EN 341:92	Equipos de protección individual contra caida de altura. Dispositivos de descenso.	UNEEN 341:97
EN 353:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaida deslizantes.	UNEEN 353:93
EN 354:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.	UNEEN 354:93
EN 355:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.	UNEEN 355:93
EN 358:92	Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción.	UNEEN 358:93
EN 360:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaída. Retractiles.	UNEEN 360:93
EN 361:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaída.	UNEEN 361:93
EN 362:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.	UNEEN 362:93
EN 363:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaída.	UNEEN 363:93
CEN/TC161	**PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.**	
EN 344:92	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad de protección y de trabajo de uso profesional.	ENEEN 344 + ERRATUM
EN 344-2:96	Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.	UNE EN 344-2:96
EN 345:92	Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.	UNE EN 345:93
EN 345-2:96	Calzado de seguridad de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 345-2:96
EN 346:92	Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.	UNE EN 346:93
EN 346-2:96	Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 346-2:96
EN 347:92	Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.	UNE EN 347:93
EN 347-2:96	Calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 347-2:96
CEN/TC162	**ROPAS DE PROTECCIÓN**	
EN 388:94	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.	UNE EN 388:95
EN 420:94	Requisitos generales para guantes.	UNE EN 420:95
EN 340:93	Ropas de protección y requisitos generales.	UNE EN 340:93
EN 470-1:95	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.	UNE EN 388:95

Las protecciones del aparato respiratorio frente a partículas cumplirán las normas UNE EN 133 y 134. Las mascarillas auto filtrantes serán de acuerdo con la norma UNE EN 149 y los filtros mecánicos contra partículas con adaptador facial con la UNE EN 143.

Las normas técnicas aplicables a los equipos de protección individual en electricidad, serán las siguientes.

UNE-EN-50237 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos.
UNE-EN 50321 Calzado aislante de la electricidad para uso en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 50286 Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 60895 Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800KV de tensión nominal en corriente alterna
UNE-EN 60903 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.
UNE-EN 60984 Manguitos de material aislante para trabajos en tensión

Se tendrán en cuenta las posteriores modificaciones a estas normas.

8.3.1-. Control de calidad

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-05-74.) (BOE 29-05-74) (B.O.E. 12-06-97), disponer del marcado CE y de la declaración de conformidad y usarse en las condiciones establecidas por el fabricante.

8.3.2-. Medición y abono.

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (Uds.). Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

Todas las prendas o equipos de protección individual, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

8.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud:

- Generales relacionadas con los lugares de trabajo en las obras.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Se entiende como Protecciones Colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como paraterceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivas).

8.4.1-. Condiciones Generales.

El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

Las Protecciones Colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Todos los equipos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término, o si así se especifican en su apartado correspondientedentro de esta "pliego de condiciones técnicas y particulares del Estudio de Seguridad y Salud". Idéntico

principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera. Deberán ser examinadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar su calidad.

Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente en la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

En el momento de realizar la reposición, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDA LA INICIACIÓN DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELMINA.

Durante le realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores de la empresa principal, los de lasempresas subcontratistas, empresas colaboradores, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos dedirección de obra o visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

El contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.

El uso de un elemento o equipo de protección colectiva deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

La Ley 31/95 antepone el uso de los equipos de protección colectiva frente a la protección individual para defenderse de idéntico riesgo, por lo tanto no se admitirá el cambio de uso de protección colectivapor equipos de protección individual, salvo que técnicamente sea recomendable.

El contratista adjudicatario en calidad de contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud, durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y a la Dirección Facultativa.

8.4.2-. Control de Calidad

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

8.4.3-. Medición y Abono.

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Mano de obra y maquinaria por horas (h).
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m2).
- Barandillas, por metro lineal (ml).
- Otros elementos, tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, válvulas, portabotellas, señales, carteles, etc., por unidad (Ud.).
- Balizamiento, topes y vallas, por unidades (Ud.) o metros lineales (ml), según el caso.
- Pórticos limitadores de gálibo, por unidades (Ud.).

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Todos los elementos de protección colectiva y señalización, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

8.4.4-. Vigilancia en su mantenimiento

Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento, esta tarea la llevará a cabo el Delegado de prevención, apartado "d", Art. 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales,con la periodicidad orientativa que se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc.SEMANALMENTE.
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc.,SEMANALMENTE.
- Inst. provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. SEMANALMENTE.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. MENSUALMENTE.
- Limpieza De dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc., DIARIAMENTE.

8.4.5-. Relación de protecciones

8.4.5.1.- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos de acero.

Dispondrán de las patas adecuadas para el mantenimiento de la verticalidad.

8.4.5.2.- Topes de desplazamiento de vehículos

Podrán ser realizados a base de un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

8.4.5.3.- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

Esta instalación, cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" RD 842/2002

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerzade 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

8.4.5.4.- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo y estarán señalizados con la señal normalizada en el RD 485/97 sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y salud en el trabajo.

Normativa de aplicación:

- CTE
- RD 312/2005.
- RD 2267/2004.

8.4.5.5.- Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

8.4.5.6.- Cinta de balizamiento

Será reflectante y se colocará sobre soportes.

8.4.5.7.- Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el Art. 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-375, BOE 7-VII-1976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-1-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1987, BOE 18-IX-1987).

8.4.5.8.- Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, del 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (BOE 23-4-97).

Una señal jamás sustituye a una protección colectiva, por lo que solo se admite su instalación mientras se monta, cambia de posición, se desmonta o mantiene la citada protección.

8.4.5.9.- Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501. Señalización de Seguridad en los lugares de Trabajo.

8.4.5.10.- Brigada de seguridad

Se deberá contar con una brigada de reposiciones, que dependiendo del volumen de obra la integrarán una o varias personas, que bajo el mando del vigilante de seguridad se ocupará de mantener las protecciones en buen estado.

Esta brigada puede estar formada por parte del personal habitual de obra, pero que tendrá una dedicación establecida, a definir en cada caso, para su labor de reposición.

8.4.5.11.- Escalera de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud superará en 1 m el apoyo superior.

8.4.5.12.- Plataforma de trabajo y de seguridad

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. de suelo estarán dotadas de barandillas rígidas de 100 cm. de altura con listón intermedio y rodapié. A poder ser se tratarán de elementos metálicos con resistencia garantizada por ensayos.

Para la ejecución de tableros se colocará en su borde una plataforma votada capaz de retener la posible caída de personas y materiales, a menos que la protección se haga con redes.

8.4.5.13.- Andamios

Serán metálicos y modulares, se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de cargas.

Cumplirán la norma HD 1004/CE

8.4.5.14.- Valla de cerramiento

Tendrá 2,00 metros de altura, será autoportante y trasladable, los soportes serán de hormigón con los huecos del diámetro necesario par el anclaje de las patas, la valla será un mallazo con un paso inferior a10 x 10 cm., totalmente galvanizada al igual que los soportes.

8.4.5.15.- Plataformas de paso

Serán prefabricadas metálicas y galvanizadas, el pavimento será antideslizante y tendrá una anchura libre de 1,50 metros, estando apoyadas sobre perfilería metálica.

8.4.5.16.- Maquinaria y equipos de trabajo

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, que incluso en determinados casos deberá presentar documentación acreditativa. Se mantendrá en buen uso, para lo que se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

En general todos los equipos de trabajo deberán cumplir los requisitos mínimos de Seguridad contemplados en el R.D. 1215 de 1997, y en caso contrario deberán ser adecuados al mismo.

8.4.5.17.- Porta botellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carros porta botellas.

8.4.5.18.- Válvulas antirretroceso

Los equipos de oxiacetileno llevarán cuatro válvulas antirretroceso: una a la salida de la mano reductoresen cada bombona y otros dos a la entrada del soplete.

8.4.5.19.- Lámparas portátiles de iluminación

Las portátiles de iluminación eléctrica estarán formadas por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeciónde material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que requiera cada caso.
- Tomas de corriente por clavija macho estanca de intemperie.
- Se conectarán a tomas de corriente expresos instalados en los cuadros.

La alimentación eléctrica de iluminación ó de suministro ó de máquinas de herramientas que debanutilizarse en lugares de alta humedad se realizará a 24 V, utilizando un transformador de seguridad.

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conectadores ó empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidosde forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorrectráctiles aislantes.

8.4.5.20.- Señalista

Deberá contarse con una o varias personas, según las necesidades, encargados de la señalización activa de la obra, de controlar el tráfico tanto de vehículos de obra como de terceros vehículos, tendente a evitar riesgos derivados de actuaciones en vías de tráfico.

Los operarios deben utilizar ropa de color amarillo o naranja con elementos reflectantes, no sólo nocturnamente sino también en horario diurno y recibir previamente instrucciones claras y concretas.

8.4.5.21.- Semáforos portátiles

Serán dos unidades, estarán colocados sobre unas plataformas móviles, estarán interconectados entre sí y funcionarán mediante baterías o conexión eléctrica.

9.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos de trabajo a utilizar en la obra, tendrán incorporadoslos dispositivos de seguridad exigibles, por aplicación de la legislación vigente.

Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la Obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos de trabajo que no cumplan la condición anterior.

Se prohíbe el montaje de medios, máquinas y equipos de trabajo parcialmente, omitiendo el uso de alguno ó varios de sus componentes.

En todo momento, el uso, montaje y conservación de medio, máquinas y equipos de trabajo, se hará siguiendo estrictamente las condiciones del fabricante.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la reglamentación correspondiente.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

9.1.- MAQUINAS EN GENERAL

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores deenrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos porcarcasas protectoras anti-atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación. Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR". La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, " será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en

servicios fuera de control. Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, se tomarán las medidas pertinentes para respetar en todo momento las distancias de seguridad, tanto en baja como en alta tensión.

9.2.- MAQUINAS DE ELEVACION

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruístas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruístas, se suplirán mediante operarios que utilizando la señalización de ademanes reglamentaria suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar,

que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliarmente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana. Se procederá a la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos deseguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, canjilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximode llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por la reglamentación correspondiente.

9.3.- MAQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuandolos esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en

marcha.No abandonar la máquina con la cuchara

subida.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

9.3.1-. Terrenos y señalización

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante de la máquina.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesaria la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.

9.3.2-. Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal comolongitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina y luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marchaatrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivode un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

9.3.3-. Trabajos cercanos a máquina en funcionamiento.

Las medidas a adoptar son:

- Quedarse fuera de la zona de la acción de la máquina.
- Ponerse en el campo visual del operador.
- Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
- Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

9.3.4-. Carga de material sobre camiones

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.
La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos quela cabina esté reforzada.

9.3.5-. Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:

- Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la conducción para evitar deterioros.
- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.
- En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las autoridades, bomberos, etc. Si se trata de conducciones eléctricas, avisar a la Compañía Eléctrica.

9.3.6-. Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

a) Nivel del depósito del fluido hidráulico.
b) Nivel de aceite en el cárter del motor.
c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
d) Control del estado del filtro de aire.
e) Estado y presión de los neumáticos.
f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

9.4.- NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios desensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando.Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

9.4.1-. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-

herramientas.No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o

andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñado.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

9.4.2-. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACION DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo queadquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación, sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es largo, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruísta debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los mismos.

9.5.- NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

El listado de los previstos para esta obra son los siguientes:

- Plataforma elevadora móvil de personal
- Andamios Tubulares
- Escalera de Mano
- Plataformas de trabajo
- Cables, eslingas y estrobos
- Ganchos de suspensión de cargas
- Grupo electrógeno portátil
- Oxicorte
- Soldadura eléctrica

10.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Se definen como servicios de prevención a aquellos servicios, que dispondrá la empresa constructora, en materia de asesoramiento en Seguridad y Salud y servicio médico, tanto para la prevención de accidentes como para la prestación de auxilio en caso de producirse el accidente.

Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

10.1.- SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad y Salud por parte de un servicio propio o mancomunado.

10.2.- SERVICIO MEDICO

Las empresas implicadas dispondrán de Servicio Médico de Empresa propio ó mancomunado.

Reconocimientos:

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa certificado del último reconocimiento médico efectuado por el personal adscrito a la obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera, antesdel inicio de la obra y, en cualquier caso, antes del acceso a obra de cualquier trabajador.

El Contratista presentará igualmente a la Dirección Facultativa certificado del último reconocimiento médico del personal de nueva adscripción a la obra en el transcurso de esta. Todo personal de nuevoingreso en la empresa del Contratista, o en las subcontratas si las hubiera, aún siendo eventual, pasaráreconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo.

La Dirección Facultativa podrá recusar a aquel personal que a su juicio no reúna las condiciones de idoneidad suficientes y podrá exigir un reconocimiento médico específico a todo o parte del personal.

Queda expresamente prohibido el acceso a la obra de cualquier trabajador o empleado sobre el que la Dirección Facultativa no disponga de certificado médico aceptado o de cualquier trabajador que haya sido recusado. El Contratista quedará obligado por esta prohibición, respondiendo aunque se trate de personal de subcontratas o incluso de personal afecto a operaciones de suministros, transporte, mantenimiento u otras.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa, en el plazo máximo de dos meses de la finalización de sus trabajos en obra, certificado de reconocimiento médico efectuado, con posterioridad a dichos trabajos, por el personal adscrito a la obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera.

Condiciones ambientales higiénicas.

Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de la salud, baja y alta durante la obra.

Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

10.3.- PRIMEROS AUXILIOS Y BOTIQUINES

Deberán colocarse varios botiquines dotados de todos los productos establecidos por las normas de sanidad correspondientes así como por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, en lugares estratégicos de la obra, para la atención de heridas. Según las indicaciones del R.D. 486/1997, Anexo VI.

Se preverá un circuito de emergencia por donde pudiera acceder un servicio de ambulancia al punto del accidente.

Tanto en la sala de curas como en todos los botiquines o casetas de obra, se dispondrán en lugar visible de todos los teléfonos de interés, tales como ambulancias, centros de atención, servicio de prevención, bomberos, policías y taxis.

Deberá existir siempre en todas las obras alguien con formación adecuada en la prestación de primeros auxilios.

El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia
- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua y hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuillas desechables
- Agujas para inyectables desechables
- Termómetro clínico
- Pinzas
- Tijeras

Medición y abono.

La medición de los servicios de prevención y primeros auxilios se realizará por unidades (ud).

La medición de las reuniones del Comité de Seguridad e higiene, se realizará por unidades

(ud).La medición de dedicación de personal propio será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

10.4.- NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE

10.4.1-. Normas de emergencia.

Los materiales y equipos definidos para emergencias estarán disponibles y no serán utilizados en trabajos rutinarios. Los capataces y encargados conocerán su localización y tendrán acceso a ellas en las condiciones que se determinen.

10.4.2-. Accidente menor.

Se interrumpirá la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero.

Se avisará al encargado de obra y al coordinador de seguridad y salud y efectuará los primeros auxilios.

Si fuera necesario, trasladar al accidentado al centro h hospitalario indicado.

Se realizará la declaración de accidente, remitiendo una copia a la dirección facultativa.

10.4.3-. Accidente mayor.

Mismo procedimiento que en el caso del accidente menor, además se comunicará a los servicios de socorro la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

Se informará inmediatamente a la mutua patronal, dirección facultativa y autoridades pertinentes,además de contactar con el servicio de prevención contratado.

Consignas específicas para distintos casos de accidente:

- Si el accidentado no está en peligro, se le cubre, tranquiliza y se le atiende en el mismo lugardel accidente.
- Si el accidentado está en peligro, se le traslada con el máximo cuidado evitando siempremover la columna vertebral.

10.4.4-. Asfixia o electrocución.

- Detener la causa que lo genera, sin exponerse uno mismo.
- Avisar a los efectivos de seguridad.
- Si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad.
- Si no respira, realizar la respiración artificial.

10.4.5-. Quemaduras.

- En todos los casos, levan abundantemente con agua del grifo.
- Si la quemadura es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa y mojarabundantemente con agua fría.
- Si ha sido producida por productos químicos, levantar la ropa con un chorro de agua y lavarabundantemente con agua durante al menos. Quince minutos.
- Si la quemadura se puede extender, no tocarla. Si la hinchazón es profunda, desinfectarla,sin frotar, con un antiséptico y recubrir con gasas.

10.4.6-. Heridas y cortes.

- Si son superficiales, desinfectar con productos antisépticos y recubrir con una protecciónadhesiva.
- Importante, recubrir la herida con compresas y, si sangra abundantemente, presionar con lamano o con una banda bien ajustada sin interrumpir la circulación de la sangre.
- En todo caso los trabajadores tendrán conocimiento por escrito de cómo actuar en caso deemergencia o de detección del riesgo.

10.4.7-. Partes de accidente.

Respetándose cualquier modelo normalizado utilizado por el contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos). Como complementode este parte se emitirá un informe que contenga:
- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes emitidas para ejecutar.

Los partes de accidente se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obrahasta su determinación, y se complementarán con las observaciones hechas por el delegado o el encargado de seguridad u entidades equivalentes y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

10.4.8-. Indices de control.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abcisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos con el índice correspondiente.

10.4.9-. Indice de incidencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
I.I. = nº de accidentes con baja x 100/nº de trabajadores.

10.4.10-. Indice de frecuencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
I.F. = nº de accidentes con baja x 1.000.000/nº de horas trabajadas.

10.4.11-. Indice de gravedad.

Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.
I.G. = nº de jornadas perdidas por accidente con baja x 1.000/ nº de horas trabajadas.

10.4.12-. Duración media de incapacidad.

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
D.M.I. = nº de jornadas perdidas por accidente con baja/ nº de accidentes con baja.

11.- FORMACIÓN

Se define como formación, en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y dotarle de los conocimientos necesarios para desarrollar su trabajo cumpliendo en todo el momento con la Normativa Vigente, tanto en la correcta utilización de los equipos de protección personal como de las medidas de protección colectiva.

11.1.- FORMACIÓN EN EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudieran entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuará haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se puedan presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos pueda producir, ajustando la charla en cada momento, a la fase de la obra que se esté ejecutando.

Se distinguirán dos fases:

- Fase de formación.
- Fase de capacitación.

11.2.- MEDICION Y ABONO

La medición de la formación se realizará por horas (h).

La medición de dedicación de personal propio será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes al presupuesto.

12.- SERVICIO DE PREVENCION Y COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE

Cuando por parte de la Empresa constructora no se hubieran designado los servicios de prevención que determina el artículo 30 de L. 31/1.995, se consignará en el LIBRO de INCIDENCIAS la anomalía.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboralde la Construcción o, en su caso, según lo disponga al respecto el Convenio Colectivo Provincial.

13.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Módulos dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magneto térmicos y diferencial de 30 mA. ; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Comedor: Los pisos, paredes y techos serán lisos y de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. La altura mínima será de 2,60 m.
Estarán provistos de mesas, asientos agua potable y fregaderos para limpieza y hornillos calienta comidas. Se colocará un recipiente para recogida de basuras.

Vestuario y Aseo. Tendrán una superficie mínima de 2 m^2 por trabajador y la altura mínima será de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 operarios y un inodoro y un espejo por cada 25. Las duchas deberán tener agua fría y caliente, para lo cual se montará un termo de 50 l.

Estas instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene para lo cual se empleará un peón en la dedicación que se estime necesaria.

MEDICION Y ABONO.

La medición de las instalaciones de higiene y bienestar, así como los equipos que éstas contengan, se realizará de la forma siguiente:

- Mano de obra para limpieza y conservación de las instalaciones, por horas (h).
- Alquileres de barracones para sus distintos usos, por meses (mes).
- Equipos y elementos necesarios, contenidos en los barracones y que forman parte de las instalaciones por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

14.- PLAN O PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Cada contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución. Será aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra (cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, sus funciones anteriores serán asumidas por la dirección facultativa). En obras de las Administraciones Públicas la aprobación corresponde a los órganos rectores de la Administración que haya adjudicado la obra, previo informe del coordinador.

En el plan se incluirán, si las hubiera, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista pueda estimar aportando la justificación técnica y la valoración económica. Las medidas no supondrán una disminución de los niveles de protección previstas en el estudio y su valoración económica no podrá implicar disminución del importe total.

Está prevista la posible modificación del plan por el contratista aún cuando se haya iniciado el proceso de construcción; tal modificación depende del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan sobrevenir.

La modificación del plan debe aprobarse por el coordinador de la ejecución de la obra y, caso de su no existencia, por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición de quien ostente alguna responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales y particularmente de la Dirección Facultativa.

Deberán de estar en la obra a disposición permanente del personal autorizado para su consulta u observación.

El contenido del Plan o planes se identifica con el instrumento básico de ordenación de las actividades de evaluación de riesgos y planificación del capitulo II (R.D. 39/1997)

La comunicación de apertura de centro de trabajo a la autoridad laboral competente, por parte del contratista, deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

15.- SEGURIDAD SOCIAL

El Contratista, y a través de él las subcontratas, si las hubiera, entregará a la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra, original (a devolver) de los documentos TC1 y TC2 de los dos últimos meses debidamente diligenciados. Asimismo, entregará datos y documento acreditativo de la entidad que cubrelas contingencias de accidentes y enfermedades profesionales.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra, relación sencilla de trabajadores y empleados adscritos a obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera, que incluya: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio, número de Seguridad Social y número deDocumento Nacional de Identidad.

El Contratista, y a través de él las subcontratas si las hubiera, entregará mensualmente a la DirecciónFacultativa, durante el transcurso de la obra, copia de los abonos a la Seguridad Social que incluya relación nominal en la que figuren los nombres de los trabajadores adscritos a la obra y cotizaciones (TC2) o, en su caso, copia del alta individual en la Seguridad Social (A2) para quienes aún no figuren enel último TC2 cotizado y abonado.

Queda expresamente prohibido el acceso a la obra de cualquier trabajador o empleado sobre el que la Dirección Facultativa no disponga de la información indicada en los puntos anteriores. El Contratista quedará obligado por esta prohibición, respondiendo aunque se trate de personal de subcontratas o incluso de personal afecto a operaciones de suministros, transporte, mantenimiento u otras.

16.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. Cuando se trata de obras de las Administraciones públicas, el libro es facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en el caso que no sea necesaria esta figura, de la dirección facultativa

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en seguridad y salud en la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa,estarán obligados a:

- Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de laprovincia en la que se realiza la obra.
- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

17.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Sin perjuicio o contradicción con otros seguros exigidos o exigibles, así como con lo dispuesto en las disposiciones vigentes que sean de aplicación, la Propiedad queda facultada para exigir al Contratista la contratación de un seguro que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar las actividades desarrolladas por él. La exigencia de este seguro no tendrá implicación alguna sobre el precio ni ningunaotra cláusula contractual.

El seguro mencionado cubrirá las indemnizaciones debidas a muerte, lesiones o enfermedad de las personas, las debidas a daños en las cosas, bienes o servicios y los costos de reparación tanto de la obra ejecutada como de los daños producidos al medio ambiente si se produjeran.

El límite temporal de la cobertura del seguro será fijado, en su caso, por la Propiedad. Como mínimo, el seguro cubrirá hasta la recepción definitiva de la obra sea cual sea el grado de intervención del Contratista y la duración de sus trabajos.

Si el plazo de cobertura supera la fecha de recepción definitiva, se actualizará anualmente en el porcentaje de variación que experimente el índice de precios oficialmente publicado por el Instituto Nacional de Estadística. El referido porcentaje se aplicará sobre la cifra de capital asegurado del período inmediatamente anterior.

18.- COMUNICACIÓN DE CENTRO DE APERTURA

Cada contratista, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegaciónde Trabajo la correspondiente apertura del Centro de Trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad ySalud una copia del mismo.

19.- RECURSO PREVENTIVO

Se denomina así a la persona que realiza un curso básico de formación en prevención de riesgos laborales de 50 horas de duración, para empresas del sector de la construcción, que desarrollen cualquier tipo de actividad en esta obra.

El Recurso Preventivo aparece obligatorio por la Ley 54/2003, en su modificación del 12 de diciembre 2003, y establece que todas las empresas que actúen como contratas de una empresa constructora (electricistas, carpinteros, enlosadores, fontaneros, albañiles, etc.) deben tener a una persona que se encargue de velar por la prevención de riesgos laborales, este será el "Recurso Preventivo".

Con este 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

El Artículo segundo. Modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

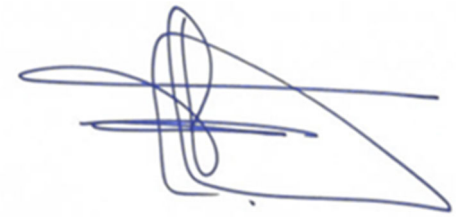
20.- CONTROL DE PRODUCTOS TOXICOS

La empresa constructora llevará un control de los productos tóxicos utilizados durante la ejecución de la obra, en el caso de ser empleados. En él se considerarán las medidas de prevención y protección que las propias casas fabricantes marcan, las cantidades que se almacenan, el uso y números de producción.

21.- DOCUMENTACION QUE DEBE ESTAR EN OBRA

- Plan de Seguridad y Salud
- Acta de aprobación de este
- Adhesiones al Plan de seguridad y salud de las subcontratas que entran en obra
- Copia de la Apertura de Centro de Trabajo
- Libro de visitas
- Libro de Subcontratación
- Libro de Incidencias

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO
Colegiado nº 6369

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**							
0101	Ud De casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.					16,00	10,00	160,00
0102	Ud De par de guantes impermeables de neopreno mod. ref. 415, ho- mologación EN-374.					16,00	8,00	128,00
0103	Ud De par de guantes de goma de latex anticorte, homologación EN-374.					16,00	4,00	64,00
0104	Ud De par de guantes de serraje, de lona reforzados de uso general, mod. 804, cert. EN-388.					16,00	8,00	128,00
0105	Ud De par de guantes aislantes die- léctricos, hasta una tensión de					16,00	30,00	480,00
0106	Ud De protectores de manos para punteros.					16,00	6,00	96,00
0107	Ud De muñequera de presión varia- bles, homologada.					16,00	8,00	128,00
0108	Ud De par de botas de seguridad, con puntera metálica para re- fuerzo y plantillas de acero flexi- bles, para riesgos de perforació					16,00	120,00	1.920,00
0109	Ud De par de botas impermeables al agua y la humedad, clase III, homologadas.					16,00	50,00	800,00
0110	Ud De par de botas dieléctricas para electricistas, homologadas					8,00	80,00	640,00
0111	Ud De par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, homolo- gada.					8,00	8,00	64,00
0112	Ud De mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero flexibles, amorti- zable en un uso (Tergal), homo- logado.					16,00	44,00	704,00
0113	Ud De traje de trabajo impermeable para agua, en dos piezas de PVC, homologado.					16,00	28,00	448,00
0114	Ud De chaleco reflectante de segu- ridad personal en colores amarillo y rojo, homologado.					16,00	24,00	384,00
0115	Ud De gafas panorámicas homolo- gadas antipolvo y anti-impacto, mod. VISITOR VS 160, homolo- gada.					16,00	16,00	256,00
0116	Ud De casco de seguridad dieléctrico					8,00	20,00	160,00
0117	Ud De casco con protector auditivo con arnés a la nuca, homologado.					8,00	16,00	128,00
0118	Ud De faja antivibratoria para protec- ción de los riñones, homologada.					8,00	40,00	320,00
0119	Ud De mascarilla autofiltrante de celulosa para los trabajos con polvo y humo, homologada.					40,00	4,00	160,00
	TOTAL 01.....							7.168,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
0201	Ml De barandilla de protección de 1 metro de altura con soportes metálicos, tablones de 0,20 x 0,07 m., rodapié de tabla de 0,30x					50,00	20,00	1.000,00
0202	Ud De instalación de toma de puesta a tierra, formada por electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en					4,00	100,00	400,00
0203	Ud De extintor de polvo químico po- livalente antibrasa de 6 kilogra- mos, instalado y homologado.					2,00	120,00	240,00
0204	Ud De extintor de nieve carbónica CO2 de 5 kilogramos, instalado yhomologado.					2,00	130,00	260,00
0205	Ud Plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 me- tros, formada por perfilería lami- nada, pasantes para anclajes,					2,00	124,00	248,00
0206	Ud De traslado de plataforma prefa- bricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros formada por perfilería laminada, pasantes pa					6,00	16,00	96,00
0207	Ud De tapa provisional para arquetas de 85 x 85 cm., huecos de forja- dos o asimilables, formada me- diante tablones de madera de 2					12,00	30,00	360,00
0208	Ud De lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, homologada.					4,00	32,00	128,00
0209	h De mano de obra de brigada de seguridad					40,00	80,00	3.200,00
0210	h Hora de camión para riegos					6,00	90,00	540,00
	TOTAL 02.....							6.472,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**SEÑALIZACIÓN**							
0301	Ud De señales de tráfico y seguridad con soporte metálicos realizada en material plástico. Incluso puestas sucesivas dentro de la o					24,00	20,00	480,00
0302	Ud De señales de seguridad realiza- da en material adhesivo.					32,00	6,00	192,00
0303	Ud De baliza troncocónica reflectante irrompible de señalización, de 50 cm, colocada. Incluso puestas sucesivas dentro de la obra.					24,00	30,00	720,00
0304	Ml De metro de valla cerramiento trasladable de 2,00 metros de altura, en módulo autoportante de 3,5 x 2,0 metros, fabricado con so					40,00	20,00	800,00
0305	Ud De vallas para cortes de tráfico y contención peatonal de 2,50 x 1,10 m, color amarillo, incluso colocación, traslado y desmonta					8,00	32,00	256,00
0306	Ml De malla de polietileno alta den- sidad con tratamiento ultravioleta, color naranja de 1,00 m, tipo stopper, colocada sobre sopo					200,00	6,00	1.200,00
0307	Ud De foco de balizamiento luminoso intermitente, instalada.					16,00	116,00	1.856,00
0308	Ml De cinta de balizamiento bicolor rojo-blanco de material plástico reflectante con soportes, incluso colocación y desmontaje.					1.200,00	2,00	2.400,00
0309	Ml De suministro y puesta en obra de barrera de polietileno reflexiva, rellenable tanto de agua como de arena, y p.p de posteriore					20,00	70,00	1.400,00
0310	Hra De mano de obra de señalista					32,00	50,00	1.600,00
0311	Ud De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante triangular de 70 cm de lado, gal- vanizado y pintada, incluso poste					8,00	200,00	1.600,00
0312	Ud De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante circular de 60 cm de diámetro, galvanizada y pintada, incluso poste					8,00	194,00	1.552,00
0313	Ud "Ud De panel reflectante direccional de 60 x 90 cm, con soporte metá- lico, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigona					8,00	230,00	1.840,00
	TOTAL 03.....							15.896,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**HIGIENE Y BIENESTAR**							
0401	Ud De alquiler de caseta prefabrica- da de vestuarios y aseos para obra, totalmente equipada, durante un mes, p.p. de traslado incluido					8,00	235,00	1.880,00
0402	Ud De alquiler de caseta prefabrica- da para comedor de obra, total- mente equipada, durante un mes, con estructura metálica					8,00	165,00	1.320,00
0403	Hra De mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de higiene y bienestar.					48,00	38,00	1.824,00
0404	Ud De acometida de agua, saneamiento, telefonía y energía eléctrica telefonía y energía eléctrica para las casetas de obra."					1,00	1.000,00	1.000,00
	TOTAL 04.....							6.024,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**MEDICINA PREVENTIVA**							
0501	Ud De botiquín de urgencia para obra, fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y se					4,00	90,00	360,00
0502	Ud De reposición del material sanitario básico del botiquín.					8,00	42,00	336,00
0503	Ud De reconocimiento médico básico obligatorio y anula, a cada trabajador.					12,00	70,00	840,00
	TOTAL 05.....							1.536,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**FORMACIÓN Y REUNIONES**							
0602	Ud De reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra."					12,00	120,00	1.440,00
0603	Ud De costo para formación del trabajador en seguridad y salud en el trabajo, realizada por un especialista, considerando un					12,00	84,00	1.008,00
	TOTAL 06.....							2.448,00
	TOTAL							39.544,00

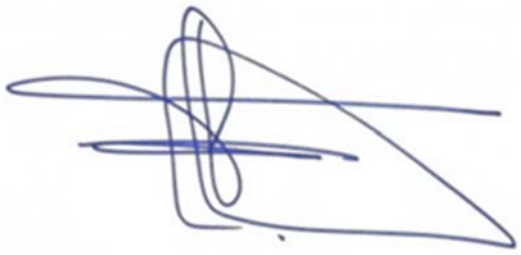
RESUMEN DE PRESUPUESTO

SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	7.168,00
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	6.472,00
03	SEÑALIZACIÓN	15.896,00
04	HIGIENE Y BIENESTAR	6.024,00
05	MEDICINA PREVENTIVA	1.536,00
06	FORMACIÓN Y REUNIONES	2.448,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	39.544,00

Asciende el presente presupuesto en Ejecución Material a la expresada cantidad de **TREINTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS** (39.644,00 euros)

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO
Colegiado nº 6369

DONOSTIAKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO DE HIRUTXULO DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

AntziolA
PROYECTOS Y OBRAS, S.L.

C/ Arrasate, 1-4º izda.
20005 San Sebastián

NOVIEMBRE 2024

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Proyecto: **RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

Promotor: **DONOSTIAKO UDALA**
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN

Autor: **ANTZIOLA PROYECTOS Y OBRAS, S.L.**

Noviembre de 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO I: GENERALIDADES Y OBRAS A REALIZAR---------- 10 -

1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO---------- 10 -

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS---------- 10 -

1.3.- DISPOSICIONES GENERALES---------- 11 -

1.3.1. DIRECTOR DE OBRA ---------- 11 -

1.3.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA ---------- 12 -

1.3.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA ---------- 13 -

1.3.3.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES ---------- 13 -

1.3.3.2.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS ---------- 13 -

1.3.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS, NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS - 13 -

1.3.5. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN ---------- 14 -

1.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS---------- 15 -

1.4.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ---------- 15 -

1.4.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS---------- 15 -

1.4.3.- MODIFICACIONES DEL PROGRAMA ---------- 16 -

1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS---------- 17 -

1.5.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS---------- 17 -

1.5.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA ---------- 17 -

1.5.3.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS ---------- 17 -

1.5.3.1.- PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD (PGC)---------- 18 -

1.5.3.2.- CONTROL DE CALIDAD ---------- 18 -

1.5.3.3.- PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.)---------- 19 -

1.5.3.4.- INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA ---------- 19 -

1.5.3.5.- ABONO DE LOS COSTES DEL CONTROL DE CALIDAD---------- 20 -

1.5.4.- MATERIALES---------- 20 -

1.5.5.- ACOPIOS---------- 21 -

1.5.6.- TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS ---------- 21 -

1.5.7.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS---------- 22 -

1.5.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES---------- 22 -

1.5.9.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS---------- 23 -

1.5..9.1.- DRENAJE ---------- 23 -

1.5..9.2.- HELADAS---------- 23 -

1.5..9.3.- INCENDIOS ---------- 23 -

1.5..9.4.- USO DE EXPLOSIVO ---------- 23 -

1.5..9.5.- CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES ---------- 23 -

1.5.10.- MODIFICACIÓN EN EL PROYECTO ---- 24 -
1.5.11.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS ---- 24 -
1.5.12.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ---- 25 -
1.5.13.- MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRAFICO Y PASO ---- 26 -
1.5.14.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS ---- 26 -
1.5.15.- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO ---- 26 -
1.5.16.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA ---- 26 -
1.5.17.- OBLIGACIONES SOCIALES ---- 27 -
1.5.18.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN ---- 27 -
1.5.19.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS ---- 27 -
1.5.20.- LIMPIEZA DE LOS VIALES ANEXOS ---- 28 -

1.6.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA ---- 29 -
1.6.1-. PERMISOS Y LICENCIAS ---- 29 -
1.6.2-. RESPONSABILIDAD CON PERSONA, PROPIEDAD, SERVICIO PÚBLICO O PRIVADO ---- 29 -

1.7.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 30 -
1.7.1-. GENERALIDADES ---- 30 -
1.7.2-. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS ---- 31 -
1.7.3-. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS ---- 31 -
1.7.4-. RELACIONES VALORADAS ---- 31 -
1.7.5-. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS ---- 32 -
1.7.6-. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS ---- 32 -
1.7.7-. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR ---- 32 -
1.7.8-. OTRAS UNIDADES ---- 32 -

1.8.- OFICINA DE OBRA ---- 33 -

1.9.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA ---- 34 -

1.10.- RECEPCIONES ---- 35 -
1.10.1.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS ---- 35 -
1.10.2.- PLAZO DE GARANTÍA ---- 35 -

1.11.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN ---- 36 -

CAPITULO 2.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES ---------- 38 -

2.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES ---------- 38 -

2.1.1.- PLIEGOS GENERALES ---------- 38 -

2.1.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES ---------- 38 -

2.1.3.- ENSAYOS ---------- 39 -

2.1.4.- TRANSPORTE Y ACOPIO ---------- 40 -

2.1.5.- MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES ---------- 40 -

2.1.6.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ---------- 40 -

2.2.- MATERIALES PARA FORMACIÓN DE TERRAPLENES, RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS ---------- 41 -

2.3.- MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS TUBERÍAS, PROTECCIÓN DE TUBERÍAS Y RELLENO ESPECIAL DE ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA ---------- 41 -

2.4.- MATERIALES DE RECICLADO PARA RELLENO HASTA COTA DE EXPLANADA Y DE OBRAS DE FÁBRICA ---------- 42 -

2.5.- CEMENTO ---------- 42 -

2.6.- ADITIVOS ---------- 44 -

2.7.- PLASTIFICANTES ---------- 45 -

2.8.- MORTEROS ---------- 46 -

2.8.1.- MORTEROS DE CEMENTO ---------- 46 -

2.8.2.- MORTEROS SIN RETRACCIÓN DE NIVELACIÓN ---------- 46 -

2.8.3.- RESINAS DE EPOXI ---------- 47 -

2.8.4.- MORTEROS DE EPOXI ---------- 48 -

2.9.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES ---------- 48 -

2.10.- AGUA ---------- 49 -

2.11.- HORMIGONES DE CEMENTO ---------- 49 -

2.12.- MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES ---------- 51 -

2.13.- ACERO A EMPLEAR EN ARMADURAS ---------- 52 -

2.14.- MALLAS ELECTROSOLDADAS ---------- 52 -

2.15.- FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN ---------- 53 -

2.16.- ACEROS LAMINADOS PARA TABLESTACAS ---------- 53 -

2.17.- PIEDRA DE ESCOLLERA ---------- 54 -

2.18.- GEOTEXTIL FILTRANTE ---- 54 -

2.19.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL ---- 55 -

2.20.- TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO ---- 57 -

2.21.- BORDILLOS E IMPOSTAS ---- 57 -

2.21.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ---- 57 -

2.21.1.1.- BORDILLOS E IMPOSTAS DE PIEDRA ---- 57 -

2.21.1.2.- BORDILLOS O ENCINTADOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ---- 58 -

2.21.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN ---- 58 -

2.22.- CUNETAS Y CONTRACINTAS ---- 58 -

2.22.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ---- 59 -

2.22.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN ---- 59 -

2.23.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS ---- 59 -

2.23.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ---- 60 -

2.23.1.1.- TAPAS ---- 60 -

2.23.1.2.- REJILLAS ---- 60 -

2.23.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN ---- 61 -

2.24.- TUBOS DE P.V.C. ---- 61 -

2.24.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ---- 62 -

2.25.- SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO ---- 62 -

2.25.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ---- 62 -

2.25.1.1.- PLACAS Y ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN ---- 62 -

2.25.1.2.- TRATAMIENTO, PINTURA Y ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES Y PLACAS ---- 63 -

2.26.- MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR EN AFIRMADOS ---- 64 -

2.26.1.- SUB-BASE GRANULAR ---- 64 -

2.26.2.- BASES DE ZAHORRA ---- 64 -

2.27.- BALDOSA HIDRÁULICA ---- 64 -

2.28.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO ---- 65 -

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS ---------- 67 -

3.1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN ---------- 67 -

3.2.- NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA------ 67 -

3.3.- NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA - 69 -

3.4.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE PASEO EXISTENTE---------- 70 -

3.4.1.- EJECUCIÓN---------- 70 -

3.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 70 -

3.5.- DEMOLICIONES DE CIMENTACIONES Y OBRAS DE FÁBRICA EXISTENTES---------- 70 -

3.5.1.- EJECUCIÓN---------- 70 -

3.5.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 71 -

3.6.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN ---------- 71 -

3.6.1.- EJECUCIÓN---------- 71 -

3.6.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 71 -

3.7.- DESMONTAJE DE LA ESCOLLERA PROVISIONAL EXISTENTE ---------- 71 -

3.7.1.- EJECUCIÓN---------- 71 -

3.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 71 -

3.8.- EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO ---------- 72 -

3.8.1.- EJECUCIÓN---------- 72 -

3.8.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 73 -

3.9.- EXCAVACIÓN EN ZANJA, POZOS Y CIMENTACIONES EN TODA CLASE DE TERRENO -- 74 -

3.9.1.- EJECUCIÓN---------- 74 -

3.9.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---------- 75 -

3.10.- HORMIGÓN CICLÓPEO ---------- 75 -

3.10.1.- EJECUCIÓN ---------- 75 -

3.10.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 77 -

3.11.- RELLENOS LOCALIZADOS ---------- 77 -

3.11.1.- EJECUCIÓN ---------- 77 -

3.11.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 77 -

3.12.- ESCOLLERA HORMIGONADA ---------- 77 -

3.12.1.- EJECUCIÓN ---------- 77 -

3.12.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 79 -

3.13.- TABLESTACADOS METÁLICOS ---- 79 -
3.13.1.- EJECUCIÓN ---- 79 -
3.13.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 80 -
3.14.- ENTIBACIONES ---- 81 -
3.14.1.- EJECUCIÓN ---- 81 -
3.14.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 82 -
3.15.- HORMIGONES ---- 82 -
3.15.1.- EJECUCIÓN ---- 82 -
3.15.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 86 -
3.16.- ENCOFRADOS ---- 86 -
3.16.1.- EJECUCIÓN ---- 86 -
3.16.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 86 -
3.17.- ARMADURAS DE ACERO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS ---- 87 -
3.17.1.- EJECUCIÓN ---- 87 -
3.17.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 87 -
3.18.- DRENAJES. TUBERIAS Y MATERIAL FILTRANTE ---- 88 -
3.18.1. EJECUCIÓN ---- 88 -
3.18.2. MEDICIÓN Y ABONO ---- 88 -
3.19.- GEOTEXTILES ---- 89 -
3.19.1. EJECUCIÓN ---- 89 -
3.19.2. MEDICIÓN Y ABONO ---- 89 -
3.20.- MAMPOSTERIA DE PIEDRA ---- 90 -
3.20.1. EJECUCIÓN ---- 90 -
3.20.2. MEDICIÓN Y ABONO ---- 90 -
3.21.- BARANDILLAS DE ACERO INOXIDABLE ---- 90 -
3.21.1. EJECUCIÓN ---- 90 -
3.21.2. MEDICIÓN Y ABONO ---- 91 -
3.22.- AFIRMADO DE PAVIMENTO DE ACERA BASE ZAHORRA ARTIFICIAL ---- 91 -
3.22.1.- EJECUCIÓN ---- 91 -
3.22.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 91 -
3.23.- REPOSICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA DEL PAVIMENTO DEL PASEO ---- 91 -
3.23.1.- EJECUCIÓN ---- 91 -
3.23.2.- MEDICIÓN Y ABONO ---- 92 -

3.24.- IMPOSTAS Y PELDAÑOS DE PIEDRA NATURAL ---------- 92 -
3.24.1.- EJECUCIÓN ---------- 92 -
3.24.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 93 -
3.25.- REPOSICIÓN DE BORDILLOS, CUNETAS Y CONTRACINTAS ---------- 93 -
3.25.1.- EJECUCIÓN ---------- 93 -
3.25.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 94 -
3.26.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS ---------- 94 -
3.26.1.- EJECUCIÓN ---------- 94 -
3.26.2.- MEDICIÓN Y ABONO---------- 97 -
3.27.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO ---------- 98 -

CAPITULO 1

GENERALIDADES Y OBRAS A REALIZAR

CAPÍTULO I: GENERALIDADES Y OBRAS A REALIZAR

1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en los trabajos de construcción del **PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras del presente Pliego se describen en el Documento nº 1: Memoria, y se definen con detalle en los documentos de Planos y Presupuesto del presente Proyecto.

1.3.- DISPOSICIONES GENERALES

1.3.1. DIRECTOR DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se

emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

1.3.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Superior, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Técnico de Grado Medio, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.3.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.3.3.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Serán documentos contractuales planos, el pliego de prescripciones técnicas, los cuadros de precios y el presupuesto y los plazos parciales que pudieran fijarse al aprobar el programa de trabajos.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del R.G.L.C.A.P. o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Bases de la Licitación (P.C.A.P.).

1.3.3.2.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.3.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS, NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

El Órgano de contratación facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte del Órgano de contratación.

1.3.5. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego, ni se oponga a él, serán de aplicación las siguientes normas y disposiciones:

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas y disposiciones:

- Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. D. 12 octubre de 2001.
- Normas UNE y Normas UNE-EN.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- La instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- El Código Estructural según Real Decreto 470/2021 de 29 de junio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (1982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986.
- Norma Sismorresistente NCSE-02.
- Código técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 con sus posteriores modificaciones aprobadas por el Ministerio de Fomento.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. ITC-BT-01 A BT-51 de Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Normas para la instalación de la red de canalización de telecomunicaciones.
- Reglamento de la Regulación de la Producción y Gestión de los Residuos de
- Construcción y Demolición, aprobado por Decreto número 105/2008 de 1 de febrero.

- Órdenes del Ministerio de Agricultura sobre productos fertilizantes y afines. (O.M. de 10 de junio de 1970, de 19 de febrero de 1975, 15 de octubre de 1982 y otras)
- Ley 30/2006 de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos y Reglamento Técnico de control y certificación de semillas de plantas forrajeras (Orden de 1 de julio de 1986)
- Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Fomento.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central del Ministerio de Fomento.

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este Proyecto, serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida. Las contradicciones que puedan existir entre los distintos considerandos serán resueltas por la Dirección de las Obras.

1.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1.4.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero. Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

1.4.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS

En el plazo de quince (15) días hábiles, a partir de la fecha de aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, el Contratista presentará el Programa definitivo de ejecución de los trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- 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.
- 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.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- 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.

1.4.3.- 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.

1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.5.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquéllos puedan ser realizados.

1.5.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA

Con la antelación prevista en el Programa de Trabajo, el Contratista situará en las obras los equipos de maquinaria y personal que, para realizarlas, se comprometió a aportar en el momento de la aprobación del Programa de Trabajos o en la licitación.

La Dirección de Obra no ordenará el comienzo de una unidad de obra hasta que compruebe la existencia del personal y maquinaria y materiales adecuados para la realización de la misma, de acuerdo con lo indicado por el Contratista en la licitación. El Contratista no podrá empezar una nueva unidad sin cumplir estas condiciones previas.

Los equipos y las instalaciones auxiliares necesarias para su funcionamiento serán examinados y probados en todos sus aspectos, (incluso en el de la adecuación de su potencia y capacidad al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado), por el Director de Obra y no podrán ser empleados en la obra sin la aprobación previa de éste.

Las instalaciones y equipos de maquinaria aprobados quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, y deberán mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo, mediante las reparaciones y sustituciones que sean precisas.

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

1.5.3.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados.

El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos y materiales suministrados.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.5.3.1.- PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD (PGC)

Una vez aprobado el acta de replanteo, en el plazo de un mes, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un "Programa de Garantía de Calidad" (PGC) de manera que todos los aspectos del proyecto se ejecutarán bajo un marco que asegure la calidad global, enfocándose en la planificación y supervisión del sistema de calidad .

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

- Organización
- Procedimientos, Instrucciones y Planos
- Control de materiales y servicios comprados
- Manipulación, Almacenamiento y Transporte
- Procesos especiales
- Inspección de obra por parte del Contratista
- Gestión de la documentación

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

1.5.3.2.- CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio homologado y aprobado previamente por la Dirección de Obra. En caso de disconformidad con los resultados de dichas pruebas y ensayos, el Contratista podrá solicitar que se hagan otras en un Laboratorio Oficial designado de común acuerdo.

Los ensayos verificados durante la ejecución de los trabajos no tendrán otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción de la obra, no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en las Pruebas Previas a la Recepción.

La Dirección de Obra podrá, en todo caso, ordenar la apertura de las catas, rozas, extracción de muestras de toda clase de fábricas y la realización de cuantas pruebas y ensayos considere pertinentes en cualquier momento de la ejecución de las obras para comprobar si éstas han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, aunque tales pruebas o ensayos no estén comprendidos en los denominados "preceptivos". Todos los gastos ocasionados por la práctica de estas comprobaciones serán por cuenta del Contratista, sin perjuicio de las obligaciones de

demoler y reconstruir a sus expensas las partes defectuosas; salvo que quede demostrado que habían sido ejecutadas correctamente, en cuyo caso los costos se incluirán dentro del presupuesto destinado para pruebas y ensayos.

1.5.3.3.- PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un "Plan de Control de Calidad" por cada actividad o fase de obra, Estos planes incluirán, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar con su correspondiente marcado CE y declaración de prestaciones.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

1.5.3.4.- INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA

Con independencia de la estructura de Inspección y Control de Calidad del propio Contratista, la Dirección de Obra podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios para comprobar que la calidad, plazos y costos se ajustan al Contrato.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección y suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados.

La inspección por parte de la Dirección de Obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.

Se entiende que el Contratista no comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la Obra o la persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin

perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de "control", para los que prestará las máximas facilidades.

1.5.3.5.- ABONO DE LOS COSTES DEL CONTROL DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento de la Garantía y Control de Calidad señaladas en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

El importe de los ensayos realizados por la Dirección de Obra será por cuenta del Contratista hasta un tope del uno (1) por ciento del presupuesto de ejecución material del proyecto y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

1.5.4.- MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

1.5.5.- ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

1.5.6.- TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS

Los trabajos nocturnos no presentados expresamente en el Proyecto deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Durante las obras podría aparecer trabajos nocturnos y/o en días festivos para los trabajos de desvíos de servicios, desvíos de tráfico, etc. La ejecución de estos trabajos nocturnos y/o en días festivos no conllevará ningún incremento en los precios de la Unidad.

En el caso de que otra serie de trabajos tengan que ejecutarse en horario nocturno o en días festivos, esto no supondrá modificación del precio de las unidades afectadas.

1.5.7.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir otros desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados, aplicándose los precios incluidos en el cuadro de precios.

El abono de los gastos de conservación de los desvíos, se entenderá incluido en el precio de éstos.

1.5.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. 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 sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie 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.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

1.5.9.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.5..9.1.- DRENAJE

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

1.5..9.2.- HELADAS

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

1.5..9.3.- INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

1.5..9.4.- USO DE EXPLOSIVO

No está permitido el uso de explosivos.

1.5..9.5.- CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Caudal de aire m^3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
Hasta 10	100	75
De 10 a 30	104	79
Más de 30	106	81

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional o de uso Municipal. En caso de duda, se aplicará la más restrictiva.

Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75 dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Las herramientas neumáticas se equiparán, en lo posible, con silenciadores.

1.5.10.- MODIFICACIÓN EN EL PROYECTO

La Dirección de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun supresión de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrata.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en el porcentaje definido en el artículo 242 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017, a cerca de la modificación de los contratos.

En este caso el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra.

En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en el artículo 242 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017, a cerca de la modificación de los contratos.

1.5.11.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de

limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra. Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras.

Será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y toma de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas, y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista la tramitación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamo.

Especialmente, será de cuenta del Contratista la tramitación, negociación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de los vertederos o escombreras destinados a verter los productos sobrantes de las excavaciones, incluso la indemnización a los propietarios, cupo de vertedero, etc., salvo los vertederos señalados en los planos que está a disposición del Contratista. Las canteras, préstamos y escombreras quedarán supeditados a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las obras, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación que requieran la ejecución de las Obras. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

1.5.12.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de las Obras.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

1.5.13.- MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRAFICO Y PASO

El Contratista, al encontrarse un servicio afectado, río, camino o paso de peatones o vehículos, deberá realizar las operaciones, de tal forma que bajo ningún aspecto se pueda interrumpir el servicio o tráfico, debiendo para ello realizar los trabajos necesarios.

Si para ello fuera necesario realizar desvíos provisionales, rampas de acceso, construir infraestructura provisional, etc., la construcción y conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del

Contratista, no recibiendo el mismo abono alguno por estos conceptos, ya que están incluidos en los precios de la obra.

1.5.14.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto de Contrato, con arreglo a la normativa vigente, a la que señalen los Organismos competentes y a las instrucciones de la Dirección de Obra.

1.5.15.- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución del Proyecto surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por la Dirección de Obra, deberán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte la citada Dirección de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios n◦ 1, y de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017

1.5.16.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista puede subcontratar la parte de obra que considere necesaria siempre y cuando cumpla con los artículos 215, 216 y 217 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la recisión de este contrato y la sustitución del subcontratista por otra empresa que cumpla las características necesarias. Este criterio se empleará con el máximo rigor en los tajos de tablestacado y en los de hinca de la tubería.

El Contratista será siempre responsable ante la Dirección de Obra de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En definitiva, el Contratista podrá colaborar con otros contratistas o subcontratistas en la medida en que le sea autorizado por la Dirección de Obra, estando los subcontratistas sometidos a aprobación por parte de ésta, previa presentación del currículum de las empresas subcontratadas. Será de aplicación todo lo expuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

1.5.17.- OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminados a garantizar la seguridad de los operarios y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

1.5.18.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, antes de que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, que será como mínimo de un año, a partir de la fecha del acta de recepción de las mismas según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

1.5.19.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. El Contratista deberá realizar la limpieza y terminación de la obra a su costa.

1.5.20.- LIMPIEZA DE LOS VIALES ANEXOS

La continua limpieza de los viales existentes anexos a la zona de las obras, o por donde discurren los vehículos de la misma (Acceso a los tajos, trasiego de materiales, etc.) serán a cargo del Contratista el cual deberá equipar las conexiones con los dispositivos de limpieza (materiales y humanos) que eviten la afección a dichos viales. El Contratista será responsable de los daños que la falta de limpieza puede generar en los usuarios de los citados viales.

1.6.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.6.1-. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la tramitación para la ocupación de los terrenos. En este caso dicha tramitación será a cargo del propio Ayuntamiento

1.6.2-. RESPONSABILIDAD CON PERSONA, PROPIEDAD, SERVICIO PÚBLICO O PRIVADO

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular, estén o no estén definidos en los planos del presente proyecto.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la zona afectada por el proyecto, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras.

1.7.- MEDICIÓN Y ABONO

1.7.1-. GENERALIDADES

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección de Obra haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, sin que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección de Obra ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste de reclamar en el plazo de diez días contados a partir de la notificación escrita a la Dirección de Obra.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán al Contratista si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario le serán abonados.

Para las obras o parte de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de Obra sobre el particular.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, sino sólo el abono con estricta sujeción a lo contratado. El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

1.7.2-. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en el concurso.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

1.7.3-. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

1.7.4-. RELACIONES VALORADAS

En los primeros días de cada mes la Dirección de Obra formulará por triplicado, una relación valorada de obra ejecutada en el mes anterior.

Esta relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al proyecto, según cubicaciones obtenidas de la obra ejecutada, multiplicadas por los precios del Cuadro de Precios, o los contradictorios aprobados.

En ningún caso se incluirán unidades incompletas ni precios contradictorios no aprobados por la Dirección de Obra.

1.7.5-. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas, mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes de la Dirección de Obra.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones expedidas no suponen la recepción de las obras que comprenden.

1.7.6-. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesario la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc., señalados en el anejo de Justificación de Precios de este Proyecto, que sirvieron de base para la licitación de la obra, así como los restantes precios que figuren en el Proyecto y que pueden servir de base para la elaboración del precio contradictorio.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse; si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Dirección de Obra.

Estos precios deberán ser previamente aprobados también por el Órgano de Contratación de la obra.

1.7.7-. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Se limitarán al mínimo imprescindible las obras e instalaciones cuyo presupuesto figure en el Proyecto por partida alzada. Las que se incluyen en esta forma serán objeto, para su abono, de mediciones detalladas, valorándose cada unidad al precio que, para la misma, figure en el Cuadro nº 1 o a los contradictorios que apruebe el Órgano de Contratación en el caso de que alguna de las unidades no figurase en dicho cuadro. En todo momento se cumplirá lo indicado en el artículo 154 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre del 2001.

1.7.8-. OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

1.8.- OFICINA DE OBRA

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición de la Dirección de las Obras, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas no será inferior a 50 m2. Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono. El contratista suministrará los servicios de calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

1.9.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de carteles y anuncios informativos de la obra a realizar; los de adquisición de aguas y energía, las de construcción de viales para trasiego de material y acceso a los tajos estén o no definidos en el proyecto, así como la reposición del terreno en su estado inicial tras su Ocupación Temporal, la formación de explanadas de trabajos para la ejecución de pantallas de pilotes y/o micropilotes, y la reposición del terreno a su estado inicial.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

1.10.- RECEPCIONES

1.10.1.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de ejecución se procederá al reconocimiento de las obras, y si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017, en su artículo 243.

1.10.2.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras será como mínimo de un año, según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017, en su artículo 243. Durante el plazo de garantía la conservación de las obras será de cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

Durante dicho plazo, el Contratista se verá obligado a reparar o sustituir todos los elementos, equipos, deficiencias en obra civil, etc., a él imputables o de aquellos equipos que no cumplan las especificaciones definidas en el Proyecto.

Si durante el periodo de garantía la Dirección de la Obra viese necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las Obras, los gastos de explotación ordinaria y los daños que por su uso inadecuado se produjeran, no serán imputables al Contratista, teniendo éste, en todo momento, derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

A la recepción de las obras a su terminación concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de éste área las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

1.11.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

El Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud. La valoración de ese Plan no excederá del Proyecto resultante del Estudio de Seguridad y Salud, anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan. Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

CAPITULO II

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

CAPITULO 2.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

2.1.1.- PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

Si algún material o elemento de obra no tuviera especificaciones concretas, el Director de las Obras queda facultado para determinar las condiciones que habrá de reunir y sus dimensiones características.

De cuantos materiales y elementos de obra indique el Director de las Obras, se presentarán para su aprobación muestras representativas.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y del tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

2.1.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada. Todo material que entre en obra deberá llevar la **declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE**, si fuera preciso. En caso contrario el material será rechazado salvo aprobación escrita de la Dirección de la Obra

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que la Dirección de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

El Contratista deberá presentar la Dirección de la Obra para el control de recepción de cada producto los siguientes certificados:

- Certificado de origen, hoja de suministro y forma de etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante.

- La Declaración de Prestaciones del marcado CE
- Certificado CE de cada producto que se emplee en obra y que deba de llevar dicho certificado de acuerdo con la normativa actual europea.
- Los Certificados de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentación, en su caso, del reconocimiento oficial del distintivo, siendo prioritario el sello Aenor correspondiente.
- Certificado de cumplimiento del fabricante de la norma ISO-9.000 e ISO 14.000 si la tuviera.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento que rige el marcado CE. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

2.1.3.- ENSAYOS

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos, que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite del UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.

- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad de las tuberías en lámina libre de desagües y saneamiento de agua pluvial y residual y de las tuberías de presión de las impulsiones de saneamiento y distribución de agua.
- La inspección con televisión de las tuberías de saneamiento pluvial y residual a colocar en esta obra con la correspondiente limpieza, video e informe de inspección.
- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones eléctricas, telefónicas, alumbrado.

Estos ensayos serán realizados y abonados directamente por el Contratista independientemente del 1% destinado al control de calidad, anteriormente definido.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

2.1.4.- TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

La Dirección de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

2.1.5.- MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

2.1.6.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

2.2.- MATERIALES PARA FORMACIÓN DE TERRAPLENES, RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS

Los materiales a emplear en la formación de terraplenes y relleno de zanjas y obras de fábrica serán suelos u otros materiales exentos de material vegetal y cuyo contenido de materia orgánica sea inferior al dos por ciento (2%) en peso. En una parte pequeña, en zanjas en zonas totalmente rurales, se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la propia obra, el resto procederán de préstamos adecuados.

El material a emplear en terraplenes será el definido como "suelo seleccionado", en el Pliego General PG 3/75, y cumpliendo siempre las condiciones de compactación señaladas en este Pliego.

El material a emplear en los rellenos de zanjas de conducciones, colectores, etc., relleno de pozos y obras de fábrica será como mínimo, el definido como "suelo seleccionado" en el Pliego PG 3/75.

2.3.- MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS TUBERÍAS, PROTECCIÓN DE TUBERÍAS Y RELLENO ESPECIAL DE ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías, protección de las tuberías y de relleno de zanjas y obras de fábrica en casos especiales, el material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

PORCENTAJE QUE PASA			
TAMIZ	Tipo A–20	Tipo A–14	Tipo A–10
63 mm			
37,5 mm	100		
20 mm	85–100	100	
14 mm		85–100	100
10 mm	0-25	0–50	85–100
5 mm	0–5	0–10	0–25
2,36 mm			0–5

El tipo A-20 se empleará en el relleno y protección de tuberías de diámetro superior a 600 mm, en el relleno de obras de fábrica y marcos. El tipo A-14 se empleará en el relleno y protección de tuberías de diámetro entre 400 y 600 mm y el tipo A-10 en el relleno y protección de tuberías de diámetro inferior a 400 mm.

El material será en principio de tipo calizo y deberá proceder de una cantera previamente aprobada por la Dirección de Obra. El equivalente de arena de este material deberá ser superior a 75.

Este material tipo A-10 también se empleará como relleno de arena o material granular de la zona contigua a la tubería, cuando la sección tipo así lo indica. Este material se empleará también

como protección de las tuberías bajo viales. El material tipo A-14 se empleará en las zonas bajas de la zanja con influencia del nivel freático previa colocación de un geotextil.

2.4.- MATERIALES DE RECICLADO PARA RELLENO HASTA COTA DE EXPLANADA Y DE OBRAS DE FÁBRICA

Se define como material reciclado el material granular procedente de machaqueo de material de hormigón reciclado que cumple la norma UNE EN 13242:2003+A1:2008, de acuerdo con las siguientes características:

- El árido procederá exclusivamente del reciclado de hormigón.
- El tamaño máximo del árido será de 32 mm y su denominación será un GA85 de acuerdo con la citada norma.
- El contenido en finos será inferior al 9 %, f9.
- El equivalente en arena será superior a 30
- Porcentaje de partículas machacadas según la norma UNE EN 13242 será el correspondiente a la categoría C90/3 definida en dicha norma.
- El coeficiente de desgaste a Los Ángeles será inferior a 40
- Los áridos gruesos tendrán los siguientes porcentajes en función del material reciclado:
    - Hormigón o mortero: > 50 %
    - Hormigón, piedra y/o vidrio > 90 %
    - Piezas Cerámicas < 10 %
    - Materiales bituminosos < 10 %
    - Vidrio < 2 %
    - Material flotante < 5 %
    - Otros materiales < 1 %
    - El contenido en azufre serás inferior al 1 %
    - El contenido de sulfato soluble al agua < 0,7 %
- La durabilidad frente a los ciclos de hielo-deshielo será el correspondiente a un MS18 con una pérdida de masa en el contenido de sulfato magnésico < 18 %.

2.5.- CEMENTO

El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 aprobada por Real Decreto de 25 de junio de 2.016 y en especial tendrá la declaración de prestaciones y certificado CE.

Se recomienda utilizar cemento tipo "CEM II-A-S 32,5", en las obras de las estructuras de hormigón de ambiente tipo XC4 y XS1 y cemento tipo "CEM III-A-S 42,5", en todas las obras de

saneamiento de ambiente tipo XA2 y XS1 de acuerdo con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), pero la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de cemento si el Contratista justifica que, con él, pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en este Pliego.

Cuando la Dirección de la Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad del subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios que ello le origine. En este caso se empleará un cemento "CEM III-B-32,5-SR" o "CEM III-B-42,5-SR", resistente a un medio agresivo.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

Estabilidad del volumen

La expansión en la prueba de autoclave será inferior al 0,5% (ASTM G - 151 - 54).

Cal Libre

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.

Regularidad

En el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veinte y ocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\sum \frac{(Ri - Rm)^2}{(N-1)}}}{Rm} x100$$

Siendo:

C = Desviación media cuadrática relativa.

Rm = Resistencia media (aritmética).

Ri = Resistencia individual de cada probeta.

N = Número de probetas ensayadas.

Calor de hidratación

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco (65) calorías/g. a los tres días, ni de ochenta (80) calorías/g. a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

2.6.- ADITIVOS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

Esta podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y los gastos que por ello se le originen están incluidos en los Precios de hormigones establecidos en el Cuadro de Precios.

Los productos químicos aditivos cumplirán las siguientes condiciones:

- Los aditivos cumplirán las especificaciones definidas en el artículo 31 del Código Estructural. En especial, los aditivos deberán poseer la declaración de prestaciones y certificado CE, de acuerdo con la norma UNE-EN 934-2.
- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado sus comportamientos mediantes 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, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.

  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 cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

2.7.- PLASTIFICANTES

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotensa-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior, 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, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.

c) No deben aumentar la retracción de fraguado.

d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto a la dosificación del cemento, menos del uno con 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%), según la norma UNE EN 12350-7.

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 alquilarisulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

2.8.- MORTEROS

2.8.1.- MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, de acuerdo con la norma UNE-EN-998-2:

- M-7.5 para fábricas de ladrillo y mampostería con un coeficiente de absorción menor de 0.2 según la norma UNE-EN-998-1.
- M-10 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, impostas, adoquinados, baldosas y bordillos.

La Dirección de Obra podrá modificar la clase de mortero y su dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

2.8.2.- MORTEROS SIN RETRACCIÓN DE NIVELACIÓN

Los morteros sin retracción autonivelantes consistirán en un producto preparado para su uso por simple adición de agua y amasado.

El producto preparado está basado en una mezcla de cementos especiales, resinas de epoxi, áridos con características mecánicas y granulométricas adecuadas y otros productos que le dan al producto una expansión controlada, tanto en estado plástico como endurecido.

Con los morteros sin retracción autonivelantes se podrá conseguir la adecuada fluencia para utilizarlo bajo placas de asiento, cajetines para anclajes, etc.

Los morteros sin retracción estarán exentos de cloruros, polvo de aluminio y de productos que generen gases en el seno de la masa.

Solamente se admitirá que tenga agregados metálicos en los casos en que no quede posteriormente expuesto a la corrosión.

La resistencia a compresión a los (28) veintiocho días será de (350) trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el producto a utilizar, que procederá de fabricantes de reconocido prestigio y facilitará la documentación técnica necesaria para su estudio y aceptación si procede. Deberá tener siempre la declaración de prestaciones y certificado CE.

La preparación de las superficies de contacto, mezclas, sistemas de colocación, curado, etc. serán las indicadas por el Suministrador.

2.8.3.- RESINAS DE EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Son resinas sintéticas, caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación el artículo 615 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, hoy anulado y la Norma ASTM C 882.

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

- Resinas de base: El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obrar a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y de sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.
- Endurecedores: El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.
  Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.
  Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas, los ácidos y anhídricos orgánicos.
  La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi.
  Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento de mezclado de la

resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

- Resistencia a compresión (Kp/cm²): 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²): 20-100x103
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²): 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm²): 90-140
- Alargamiento de rotura (%): 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C :25-30x10-6
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C: 0 –1

2.8.4.- MORTEROS DE EPOXI

Se definen los morteros epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

Los áridos deberán cumplir como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones recogidas en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio

(1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7). La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente, se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

2.9.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos empleados en los hormigones de la presente obra deberán cumplir las Prescripciones de la " Código Estructural".

Los áridos deberán cumplir además las condiciones siguientes:

- La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaños tipos situados en el silo de un tipo determinado) será del 5%.
- El 95 % de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:
    - Árido menor de 12 mm. 2,45 T/m^3.
    - Árido mayor de 12 mm. 2,50 T/m^3.

La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%.

El contenido de agua de cualquier tipo de árido en el momento de su empleo será no superior al 9% del volumen del mismo.

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

	% QUE PASA	
Tamiz	**Mínimo**	**Máximo**
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4,76	95	100

Se pueden utilizar áridos naturales o artificiales, procedentes de machaqueo, siempre que sean de grano duro y no deleznable y que cumpla las densidades marcadas en la condición segunda de este apartado. En principio, las arenas de menor densidad no son aceptables.

El tamaño máximo de los áridos gruesos, en ningún caso, podrá superar los cuarenta (40) milímetros.

2.10.- AGUA

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones del "Código Estructural" vigente. La toma de muestras y los análisis deberán realizarse según las normas UNE indicadas en el vigente Código citado.

2.11.- HORMIGONES DE CEMENTO

Será de aplicación a los hormigones, además de lo señalado en los párrafos siguientes, lo preceptuado en el Código Estructural del Real Decreto 470/2021 del 29 de junio de 2021 y en los

Artículos 550, 551, 610 y 630 del P.P.T.G. para obras de carreteras y puentes (PG.3) (Orden FOM 2523/2014).

Los hormigones a utilizar en las distintas unidades de la obra, deberán ser los definidos en los Planos y Cuadro de Precios y sus resistencias características a los 28 días, iguales como mínimo a las indicadas en dichos documentos.

El tamaño máximo del árido se fijará por el sistema de puesta en obra. En caso de emplear bomba para la colocación, el tamaño estará condicionado por el diámetro de la tubería de impulsión, no debiendo ser en, cualquier caso, superior a 30 mm. Si se utilizan medios convencionales no deberá sobrepasar los 40 mm.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio de la Propiedad, señalado por ella, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección sin percibir por ello cantidad alguna.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la medida de varias probetas fuese inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Propiedad podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir al defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una baja en el precio de la obra.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la Obra para determinar esa densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

Será preceptiva la aplicación de la Instrucción EHE 08 en todo lo relacionado con el control de materiales y ejecución. En ambos casos se considerará el nivel normal para los ensayos.

La relación agua/cemento será en todos los casos inferior a 0,60, salvo en los casos en que expresamente así lo indique la dirección de la Obra.

Dosificación: Previamente a la ejecución de los hormigones de la Obra, el Contratista propondrá al Director de Obra la fórmula de trabajo para cada uno de los tipos previstos, quien a la vista de las pruebas de resistencia y rotura de probetas que estime necesarias procederá a su aceptación o rechazo si fuese necesario.

No se podrá variar la dosificación ni las granulometrías, ni la procedencia de los áridos, sin conocimiento del Director de Obra, quien podrá autorizar el cambio a la vista de las pruebas pertinentes. La dosificación del cemento estará comprendida en todos los casos entre 250 Kg/m^3 y 400 Kg/m^3.

Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso, no admitiéndose en ningún caso dosificaciones aprobadas sin autorización del Director de Obra.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en Laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

Por cada jornada de trabajo se harán como mínimo DOS (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y CUATRO (4) series de CUATRO (4) probetas para su rotura a siete (7), veintiocho (28) y noventa (90) días, según la distribución que determine la Dirección de obra y, en su defecto, una a siete días, dos a veintiocho días y una a noventa días.

En el caso de que el Director de Obra mande romper alguna probeta a los tres (3) días, cada serie deberán hacer DOS (2) probetas más; es decir un total de seis (6) probetas por serie.

2.12.- MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES

La madera a emplear en andamios, encofrados y medios auxiliares deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables.

La madera cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

Los encofrados cumplirán con el artículo 48.3 del Código Estructural.

Los encofrados que quedan vistos se deberán realizar con madera especial del tipo fenólico o similar y machihembrada.

En el caso de emplearse encofrado metálico, la chapa será perfectamente lisa, sin asperezas, rugosidades o defectos que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón, y tendrá espesor adecuado para soportar debidamente los esfuerzos a que estará sometida, en función del trabajo que desempeña.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m3).

En el caso de empleo de encofrados en las zonas que deben de estar en contacto con el agua, los elementos pasantes que sirven para amarrar las dos caras del encofrado serán

obligatoriamente de acero galvanizado, de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego y deberán quedar como elementos perdidos en el interior del hormigón.

2.13.- ACERO A EMPLEAR EN ARMADURAS

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones señaladas en los artículos 34 y 35 del Código Estructural. Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia.

Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm²) B 500 S.

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

Al colocar la armadura, antes de proceder al hormigonado, se deberán disponer separadores que garanticen que aquella no está en contacto con el terreno en soleras y cimentaciones y que durante el hormigonado se mantendrá la separación estipuladas en Proyecto. Esta garantía de separación se extiende a la que deben mantener las barras, que constituyen la armadura, entre ellas y a la separación de cualquier armadura con el encofrado.

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3), cuatro (4) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usa cubos de mortero, serán confeccionados con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

Si se usan separadores de plástico, estos serán homologados para cumplir con las funciones de separación, ya sean en solera o alzado. Los separadores deberán aguantar el peso de la armadura si se utilizan en solera. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios de la armadura. En este caso los separadores se colocarán a una distancia máxima entre ellos de sesenta (60) centímetros.El alambre que se emplee para las ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de TREINTA Y CINCO (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura de del CUATRO (4) por ciento de su longitud. El número de plegados en ángulo recto, mínimo sin romperse, será de TRES (3), por lo menos.

El alambre, que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud. El número de plegados en ángulo recto que debe soportar, sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

2.14.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las

condiciones prescritas en UNE EN 10080 y lo indicado en el artículo 35.2.1 del Código Estructural. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 150 y 200 mm.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de las barras	Límite elástico fy (Kp/cm2)	Carga unitaria fs (Kp/cm2)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 Ø	Relación ensayo fs/fy
B 500 S	≥ 5100	≥ 5600	≥ 5	≥ 1,03

2.15.- FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN

En las soleras de aceras y en los recrecidos de hormigón en masa, en lugar de las mallas electrosoldadas, se podrán emplear fibras poliméricas de acuerdo con el anejo nº 7 del Código Estructural.

Estas fibras deberán de ser del tipo de microfibras indicado en dicho anejo. La fibra será de polipropileno de un diámetro máximo inferior a 0,30 mm. El material será polipropileno puro y deberá llevar la declaración de prestaciones y certificado CE y cumplir la norma UNE-EN 14889-2. La dosificación mínima de fibras será de 5 Kg de fibra por metro cúbico de hormigón.

2.16.- ACEROS LAMINADOS PARA TABLESTACAS

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por el Código Estructural con las limitaciones establecidas en él. Los Planos de Proyecto o bien el Cuadro de Precios indicarán aquellos casos que exijan características especiales y proporcionarán la información necesaria que determine las calidades de acero apto para cada caso

En las tablestacas el acero será S 355 GP, según la norma UNE EN 10249, según la norma UNE EN 10249. Además, deberán disponer de la declaración de prestaciones y marcado CE conforme con la Directiva 89/106/CE por lo que, de acuerdo con lo indicado en el apartado 97 del Código Estructural, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto. Además, dicha documentación incluirá un certificado de control con indicación de número de colada y características químicas y físicas demostrativas de su tipo incluyendo resiliencia, de acuerdo con la normativa UNE indicada en el Código Estructural.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en el Código Estructural, para chapas y perfiles y en la norma UNE-EN 10248. Las condiciones de plegado serán las establecidas en el Código Estructural y en la norma UNE-EN 1090-2.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante adecuados procedimientos previo consentimiento de la Dirección de Obra. En caso contrario serán rechazados.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias establecidas en el Código Estructural.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases, de forma que sea cómoda la verificación de las marcas, el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que, una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones del Código Estructural. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

2.17.- PIEDRA DE ESCOLLERA

Las condiciones que cumplirá el material de escollera a emplear en las escolleras y en los muros de escollera están señaladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en el artículo 658. La piedra será obligatoriamente caliza con un porcentaje en carbonato cálcico superior al 85%, según la norma UNE 103.200.

La calidad de la piedra se determinará realizando un ensayo de los Ángeles (UNE EN 1097-2), siendo necesario que su coeficiente de desgaste sea inferior a 35. El peso específico, según las normas UNE-EN 1097-6 y UNE-EN 13383-2, no será inferior a 2,65 Tn/m3.

La absorción en agua no será mayor del 4% de su volumen, manteniendo hasta peso constante una muestra triturada a tamaño uniforme de 3 cm. de diagonal máxima. La pérdida en peso sufrida por la piedra al someterla a inmersión en sulfato sódico, según la norma NLT 148/63 y UNE-EN 13383-2 con cinco ciclos, no será superior al 10%. La piedra no presentará síntomas de meteorización o de descomposición química, ni presencia de carbonatos o sulfatos de hierro y superarán el 85% de carbonato, según el método de Berrard. Se admitirá una proporción de piedra con óxido de hierro que no supere el 5%.

2.18.- GEOTEXTIL FILTRANTE

El geotextil a colocar a modo de elemento de retención del material en la protección de los taludes se fabricará a partir de filamentos continuos de polipropileno, mediante un proceso textil, sin

ningún tratamiento químico o térmico. Las fibras de polipropileno tendrán una pureza del 100 % y estarán realizadas por polipropileno de alto peso molecular y estable. El geotextil deberá cumplir la norma UNE EN 13.252:2017

El geotextil tendrá un peso unitario superior a 200 gr/m2 de acuerdo con los ensayos normalizados UNE-EN ISO 9864.

La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 será:

- Dirección longitudinal ≥70 kN/m
- Dirección transversal ≥70 kN/m

Deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-ENISO 10319 será:

- Dirección longitudinal ≤ 11 %
- Dirección transversal ≤ 9%

El geotextil tendrá una permeabilidad en el sentido vertical o perpendicular al plano del mismo, de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 11058, superior a 25 l/m2/ s.

Las propiedades mecánicas del geotextil se verificarán de acuerdo a la normativa DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado. El geotextil deberá poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE.

2.19.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la norma UNE EN 545 del año 2011 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.
- Marcaje.
- Elaboración de la fundición.
- Calidad de los tubos.
- Tolerancia de juntas (s/Norma francesa NF A 48-802).
- Tolerancias de espesor.

- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud.
- Tolerancias de rectitud.
- Tolerancias sobre masa.
- Ensayos de tracción-probetas, método y resultado.
- Ensayo de dureza Brinell.

La boca de enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (elastómero, tornillos y contrabrida), la junta automática flexible y la acerrojada para evitar los macizos de anclaje en codos.

Las tuberías de fundición previstas deben ser como mínimo de la clase C64, con recubrimiento con recubrimientos de Biozinalium 400 gr/m2 (aleación ZnAI 85/15) + 80 micras epoxi azul según UNE EN 545.

El espesor (e) normal de los tubos será calculado, en función de su diámetro nominal y la clase del tubo de acuerdo con la norma UNE EN 545:2011**, suponiendo la clase C= 64** como mínimo, para toda la tubería del presente proyecto.

Las tolerancias serán de espesor, diámetro, longitud de tubería y resaltos en juntas serán las señaladas por la norma UNE EN 545:2011.

El Contratista efectuará entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma UNE EN 545:2011. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Norma UNE EN 681-1.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer las piezas especiales son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, protección interior y exterior**, clase C 64**, etc. En especial se exige que sea el mismo fabricante de la tubería y de las piezas especiales y no se admitirán piezas especiales de otros fabricantes distintos al de la tubería.

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta
- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.
- Experiencia en obras similares.
- El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la
- Dirección de las Obras. La junta cumplirá la norma UNE EN 681-1

2.20.- TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada y con el sello de calidad AENOR en tubería de PVC para aguas residuales en los diámetros definidos en este proyecto. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de la Obra el nombre del Fabricante de tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Marca de calidad AENOR.
- Marcado CE.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores, así como la clase de la misma de acuerdo con la norma UNE EN 1401-1.
- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.
- Características físico-químicas del PVC.
- Experiencias en obras similares.

De acuerdo con las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, el material empleado en la fabricación de la tubería y accesorios será una resma de policlorulo de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) con una proporción de resma no inferior al 96 por 100.

El diámetro, espesor y tolerancias en ambas dimensiones de las tuberías serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) en sus artículos 9.3; 9.4; 9.5; 9.8 y 9.9, y en la norma UNE-EN 1401 en su capítulo 6. En todos los casos la tubería a colocar será **SN 8 o SDR 34** de acuerdo con la Norma UNE-EN 1401.

2.21.- BORDILLOS E IMPOSTAS

Se definen como bordillos e impostas las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

2.21.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.21.1.1.- BORDILLOS E IMPOSTAS DE PIEDRA

Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con burjada media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

2.21.1.2.- BORDILLOS O ENCINTADOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos o encintados prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo H200 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P350.

La forma y dimensiones de los bordillos o encintados de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

2.21.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m3 en los prefabricados y a 2.500 kg/m3 en los de piedra.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070. Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG3.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a ± 20 ºC.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.22.- CUNETAS Y CONTRACINTAS

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

2.22.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipos HM-20, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

2.22.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (≥175 kg/cm2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ≥ 40 kg/cm2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20 ºC.

2.23.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierrocarbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogos a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de

cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

2.23.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.23.1.1.- TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido esté aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

2.23.1.2.- REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 0° a 45° y de 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
de 45° a 135°	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

2.23.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ..... ISO/R1851961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ..... ISO/10831976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.30087).

b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.24.- TUBOS DE P.V.C.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

2.24.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado correspondiente

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

2.25.- SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con las fichas del presente Catálogo Municipal, o, en su defecto el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

Salvo indicación contraria en los planos u orden expresa de los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Oiartzun, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de setecientos milímetros (700 mm) de lado.

- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm) de alto por cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.

- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de setecientos milímetros (700 mm) de lado y de quinientos milímetros (500 mm).

- Señales preceptivas circulares de seiscientos milímetros (600 mm) y de quinientos milímetros (500 mm) de diámetro.

- Señales preceptivas octagonales de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro circunscrito.

2.25.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.25.1.1.- PLACAS Y ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP01XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90º) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio (± 2,5 mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí, ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 701.3.2 y 701.6 del PG3.

2.25.1.2.- TRATAMIENTO, PINTURA Y ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES Y PLACAS

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continúo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados

(180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC 120 ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Los colores a utilizar en las señales y carteles deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo especificado en la

Norma 8.1IC/ 91 para un nivel de reflectancia R1.

2.26.- MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR EN AFIRMADOS

Los materiales granulares a emplear en las distintas capas de firme de calzada, deberán cumplir todas las condiciones exigidas en el PG-3 (Orden FOM 2523/2014) de carreteras para sub-bases y bases, específicamente el artículo 510 del mismo.

2.26.1.- SUB-BASE GRANULAR

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de uno de los husos ZA 0/32 del Pliego. (TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

La compactación de tongadas será tal que el valor del módulo M_e, en el ensayo V.S.S. de placa de carga de 30 cm. de diámetro, será superior a 800.

2.26.2.- BASES DE ZAHORRA

El material a emplear procederá de machaqueo, estando su curva granulométrica comprendida dentro de uno de los husos ZA 0/20 del Pliego. (TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

El valor M_e, en el ensayo V.S.S. con placa de 30 cm. de diámetro, será superior a 1.200.

2.27.- BALDOSA HIDRÁULICA

El modelo y color de la baldosa hidráulica será el indicado en los planos y/o presupuesto, siguiendo en todo momento las directrices de la Dirección de Obra.

Las baldosas deberán tener marcado CE y deberán cumplir:

- UNE EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE 127339:2012 Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón.

También deberán cumplirse los requerimientos del Ayuntamiento de Donostia San Sebastián

Deberá también cumplirse lo especificado en el Documento del Código Técnico de la Edificación DA DB-SUA / 3 Resbaladicidad de suelos.

2.28.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales, cuyas condiciones no están especificadas en éste Pliego cumplirán las Prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o normas vigentes, aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO III

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todas las Unidades de obra cumplirán las condiciones especificadas en las Normas e Instrucciones relacionadas en el presente Pliego.

Si alguna unidad no tuviese especificaciones concretas se ejecutará de acuerdo con lo sancionado por las prácticas de la buena construcción y con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

3.2.- NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra.

Las unidades de obra se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1 afectados por los coeficientes de Contrata y de adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

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 cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán por cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil y de equipos previstos en el Plan de Control de Calidad de este proyecto y los que complementariamente indique la Dirección de Obra, incluidos en los precios de las unidades de obra hasta un porcentaje máximo del UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo y por tanto abonados directamente por el contratista, los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las tuberías de agua y de saneamiento.
- La inspección por televisión de las tuberías de saneamiento.

- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones de alumbrado, telefonía y telecomunicaciones y electricidad.

Así mismo, serán por cuenta del Contratista las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes. También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios los siguientes conceptos:

- La construcción de accesos de obra, pistas, 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 y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados existentes en la zona de obra, independientemente de la ejecución a mano o a máquina de las mismas.
- 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 provisional.
- Los depósitos de sobrantes necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

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.

3.3.- NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se medirán de acuerdo con los conceptos definidos en este capítulo. Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por la Dirección de Obra.

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.

La Dirección de Obra, en el momento de la orden de iniciación de las obras, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y siguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una nueva fase de obra sin que previamente esté medida y confirmada la fase anterior, y ello para cada uno de los tajos de obra.

El representante del Contratista o persona en quien delegue al efecto habrá de prestar su conformidad a la medición que en su presencia se haga, antes de iniciar la fase siguiente.

Si por error imputable al Contratista, la obra ejecutada fuere en exceso sobre la fijada en los Planos de Construcción que se hubieran entregado; a efectos de mediciones y consiguiente valoración, el elemento base de medición serán los planos entregados por la Dirección de Obra para la ejecución del tajo respectivo.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos del Proyecto o de sus reformas autorizadas (ya sea por verificar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista, o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra, y si resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra (relleno con hormigón, inyecciones de lechada de cemento, etc.), sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Sin embargo, los excesos de obra que la Dirección de Obra defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

3.4.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE PASEO EXISTENTE

3.4.1.- EJECUCIÓN

El espesor contemplado del firme a levantar será como máximo de 40 cm, este espesor comprenderá siempre la parte de baldosa hidráulica y toda la losa de hormigón armado inferior hasta un espesor máximo total de 40 cm. No incluye los materiales granulares inferiores de base y sub base, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

El material de las soleras de acera y de hormigón, deberá ser llevado a una máquina machacadora para obtener una piedra que podrá ser empleada en la misma obra u en otras, cumpliendo con la normativa de gestión de residuos vigente o llevado a centro de reciclado para posterior uso. La armadura de las soleras de hormigón armadas será separada del hormigón y almacenada en un almacén de chatarra.

3.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La demolición del pavimento de la acera del paseo, se medirá por los metros cuadrados (m2) de paseo realmente demolidos y se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.5.- DEMOLICIONES DE CIMENTACIONES Y OBRAS DE FÁBRICA EXISTENTES

3.5.1.- EJECUCIÓN

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los elementos de hormigón en masa o armado, de mampostería, obras de fábrica, elementos prefabricados y otros en general necesarias para la ejecución de las obras o que sean ordenadas por la Dirección de Obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Demolición de las obras de fábrica.
- Retirada de los materiales de demolición y transporte a vertedero de inertes o centro de reciclado.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas y en las canalizaciones y conducciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a un lado transportados posteriormente a vertedero de inertes o centro de reciclado. Los materiales aprovechables y que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección de Obra.

3.5.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones de cimentaciones, muros, obras de defensa y demás obras de fábrica, se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m3) realmente demolidos medidos sobre el elemento a demoler y se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

En dichos precios está incluida la demolición con medios mecánicos o manuales y la separación, carga y transporte del material a centro de reciclaje o depósito de material no peligroso. El canon de vertido se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

3.6.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

3.6.1.- EJECUCIÓN

Previamente al desmontaje de los elementos de urbanización existentes, tales como hidrantes, bocas de riego, farolas, albardillas, bancos, barandillas, etc., se procederá, en caso de ser necesario, al corte de suministro del servicio o a la ejecución de un bypass previo. Los elementos desmontados se trasladaran a vertedero en caso de quedar inservibles o a lugar de acopio para su posterior reutilización en la misma obra.

3.6.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje de los elementos de urbanización se medirá y abonará por unidades (ud), a los correspondientes precios definidos en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.
En dichos precios está incluida la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para el desmontaje, la demolición de las cimentaciones, la desconexión de los cables en el caso de las farolas, la carga y transporte a lugar de acopio o vertedero.
En este último caso, el canon de vertido se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

3.7.- DESMONTAJE DE LA ESCOLLERA PROVISIONAL EXISTENTE

3.7.1.- EJECUCIÓN

El desmontaje de la escollera provisional existente se realizará mediante retroexcavadora equipada con pinza hidráulica y comprenderá la carga así como el transporte a lugar de acopio.

3.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3), al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.8.- EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO

3.8.1.- EJECUCIÓN

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Proyecto o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a los depósitos de sobrantes fijados por el Contratista.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas. El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de Obra.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, y no será de abono al Contratista.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a depósito de sobrantes del material que se obtenga de la excavación. Dicho depósito de sobrantes deberá ser propuesto por el Contratista, y aprobado por la Dirección de Obra.

De acuerdo con el informe geotécnico realizado, conviene indicar que en general en las excavaciones a cielo abierto no existirá roca sino arenas y limos, suelos que se podrán excavar con medios convencionales.

En este proyecto, se consideran excavaciones en desmonte a cielo abierto las que el material de excavación se encuentra situado por encima de la cota +0,00. La cota del nivel freático en la zona a excavar varía principalmente en función de las mareas y de acuerdo con el informe geotécnico supera en aproximadamente un metro las cotas del nivel del mar. Cuando se excave por debajo del nivel freático, aparecerá agua que deberá ser achicada mediante el empleo de bombas sumergibles, dejando la excavación en seco independientemente del caudal de agotamiento. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el talud de excavación, ni erosión en la excavación, ni pueda crear asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones cercanas.

3.8.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las excavaciones en desmonte a cielo abierto será el volumen en metros cúbicos (m3) ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras y los perfiles finales.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de Obra no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de Obra en cada caso.

El precio de esta excavación se considera como no clasificada independientemente del porcentaje de suelos y roca existentes. En el precio de las excavaciones, asimismo, estarán incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen.

El depósito de sobrantes deberá ser debidamente autorizado por el Gobierno Vasco y encontrado por el Contratista, no teniendo responsabilidad alguna la Dirección de la Obra sobre la existencia o no de este elemento. El abono, canon del vertido y la gestión en el depósito de sobrantes se abona dentro del presupuesto de gestión de residuos.

3.9.- EXCAVACIÓN EN ZANJA, POZOS Y CIMENTACIONES EN TODA CLASE DE TERRENO

3.9.1.- EJECUCIÓN

Serán de aplicación respecto a la excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 del PG-3 (Orden FOM 2523/2014).

Esta unidad se refiere a excavación por debajo de la cota de plataforma de explanada, las excavaciones para emplazamientos de obras de fábrica, muros o estructuras.

Las excavaciones se ejecutarán una vez realizadas los sostenimientos previstos en este proyecto para cada elemento a excavar.

En el caso concreto de las zapatas de cimentación del muro a reconstruir, las excavaciones se realizarán en un recinto cerrado por el sistema de sostenimiento de tablestacas por debajo de la cota +0,00, por lo que se deberá realizar con uno o dos movimientos, uno de excavación hacia un lugar más accesible y un segundo de nueva excavación y de carga del material a un sistema de transporte para su reutilización en obra o para transporte a un depósito de sobrantes o centro de tratamiento de residuos.

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para cimientos de estructuras, obras de fábrica, muros, conducciones y drenajes, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio, si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra; o a vertedero, caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

Dado que la excavación de la zapatas de cimentación del nuevo muro se sitúan por debajo del nivel freático, por lo que es seguro la aparición de agua, será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la excavación permanezca, en lo posible, siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales además de las tablestacas. En su caso, podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón ciclópeo recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación. En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

A todos los efectos la excavación en cimientos se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no ha lugar una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas, inferior a diez centímetros (10 cm) en exceso y ninguna en defecto.

3.9.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m^3) resultante de aplicar a los perfiles reales del terreno las dimensiones precisas de la obra, según los planos del Proyecto, no habiendo lugar al abono de exceso alguno sobre éste, salvo en lo expresamente ordenado por la Dirección de la Obra. En ésta, se incluyen la maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, así como el agotamiento, ataguías, retirada de desprendimientos y todas las operaciones precisas.

El abono se realizará de acuerdo con el precio unitario definidos en el Cuadro de Precios nº1.

3.10.- HORMIGÓN CICLÓPEO

3.10.1.- EJECUCIÓN

Preparación del terreno:

- Replanteo: Se delimitará el área donde se realizará el vaciado del hormigón ciclópeo según los planos del proyecto.
- Excavación: Se realizará la excavación del terreno hasta alcanzar la cota requerida. Esto incluye la eliminación de materiales sueltos o inestables y el achique de las aguas por el nivel freático o la marea.
- Preparación del fondo: Se compactará la base de la excavación para garantizar un soporte firme.

Selección y preparación de las piedras:

- Elección del tamaño de las piedras: Se seleccionaran mampuestos o bloques de roca natural de tamaño máximo de 400 kg.
- Limpieza de las piedras: Se deberá asegurar que las piedras estén libres de suciedad, polvo o restos de materiales orgánicos que puedan afectar su adherencia.
- Distribución previa: Se colocaran las piedras más grandes en el lugar donde se vayan a usar, especialmente en los bordes o esquinas, para buscar dar mayor estabilidad.

Preparación del hormigón:

- Dosificación: Se preparará el hormigón con resistencia mínima de HC-25 asegurando una buena relación agua/cemento para evitar segregaciones.
- Consistencia: El hormigón tendrá una consistencia fluida (S3 en el cono de Abrams) para envolver completamente las piedras.

Colocación del hormigón ciclópeo:

- Primera capa de hormigón: se verterá una capa de hormigón en el fondo de la excavación, con un espesor suficiente para asentar las primeras piedras (10-15 cm).

Colocación de las piedras:

- Se colocarán las piedras manualmente o con equipo mecánico si son muy grandes. Las piedras deben quedar parcialmente embebidas en el hormigón (aproximadamente 40% de su volumen).
- Se distribuirán las piedras de manera uniforme, evitando el contacto directo entre ellas para garantizar que el hormigón rellene los espacios intermedios.

Vaciado de hormigón entre las piedras:

- Se verterá el hormigón adicional sobre las piedras colocadas, asegurando que se llenen todos los vacíos. Utilizando vibradores o varillas para compactar y eliminar burbujas de aire.

Repetición de capas:

- Se alternarán capas de hormigón y piedras hasta alcanzar la cota requerida.
- Las piedras más grandes se colocarán en las capas inferiores, mientras que las más pequeñas pueden usarse en las capas superiores para mejorar la compactación.

Compactación:

- Vibrado: Se compactará el hormigón con un vibrador mecánico, asegurándose de que el hormigón rodee completamente las piedras y no queden vacíos.
- Control de nivelación: Se revisará constantemente la cota y nivel de la superficie mientras se avanza en la colocación de las capas.

Acabado:

- Nivelación final: Al llegar a la cota superior, se nivelará la superficie con una capa de hormigón que cubra todas las piedras visibles.
- Curado: Se protegerá el hormigón con un adecuado proceso de curado (aplicación de agua o membranas de curado) durante al menos 7 días para evitar fisuras y garantizar la resistencia.

Revisión de vacíos:

- Inspeccionar que no queden vacíos significativos entre las piedras o entre las capas de hormigón.

3.10.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por los metros cúbicos (m3), medidos aplicando a los perfiles reales del terreno, las dimensiones precisas definidas en el Proyecto, no habiendo lugar al abono de exceso alguno sobre éste, salvo en lo expresamente ordenado por la dirección de obra.

El abono se realizará de acuerdo con el precio unitario definido en el Cuadro de Precios nº1.

3.11.- RELLENOS LOCALIZADOS

3.11.1.- EJECUCIÓN

Será de aplicación todo lo indicado en el artículo 332 del PG-3 (Orden FOM 2523/2014), para los rellenos con material seleccionado procedente de la excavación. Para los rellenos con material filtrante, se aplicará el artículo 421 del citado Pliego, haciendo especial hincapié en la granulometría y condiciones de filtro, a cumplir por el material.

El material se extenderá en tongadas del espesor indicado por la Dirección de la Obra, la cual fijará asimismo el grado de compactación, aunque en ningún caso éste será inferior al de los terrenos adyacentes.

3.11.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por los metros cúbicos (m^3), medidos aplicando a los perfiles reales del terreno, las dimensiones precisas definidas en el Proyecto, no habiendo lugar al abono de exceso alguno sobre éste, salvo en lo expresamente ordenado por la dirección de obra.

El abono se realizará de acuerdo con el precio unitario definido en el Cuadro de Precios nº1.

3.12.- ESCOLLERA HORMIGONADA

3.12.1.- EJECUCIÓN

Preparación del terreno:

- Replanteo del área: Se marcará el área donde se ubicará la escollera, según los planos del proyecto. Se determinarán las dimensiones, pendientes, y alineación de la estructura.

Excavación y nivelación:

- Se excavará el terreno para alcanzar la cota requerida.
- Se compactará y nivelará la base para proporcionar un soporte estable. En terrenos inestables, se aplicará una capa de material granular compactado

Preparación de los bloques de escollera:

- Selección de las piedras: Se utilizaran bloques de piedra natural (escollera) de entre 500/800 Kg de peso.
- Limpieza de las piedras: Se asegurará que las piedras estén libres de suciedad, polvo o restos orgánicos.
- Distribución previa: Se colocar las piedras de mayor tamaño cerca del área de trabajo para facilitar su disposición.

Colocación de la escollera:

- Primera capa de piedras: Se colocará una primera capa de piedras grandes directamente sobre la base preparada. Las piedras se ajustarán para que queden lo más estables posible, con sus caras planas en contacto con el terreno.
- Compactación manual: Se comprobará la estabilidad de cada piedra antes de continuar con las siguientes capas.

Colocación escalonada:

- Se continuará colocando las piedras en capas sucesivas, asegurándose de intercalar los bloques y evitar alineaciones verticales de juntas.
- Las piedras más grandes se colocarán en la base, mientras que las más pequeñas pueden usarse en las capas superiores.

Preparación del hormigón:

- Mezclar hormigón con una resistencia mínima de HA-30.
- El hormigón debe tener una consistencia blanda (S3) para llenar los huecos entre las piedras.

Vaciado del hormigón:

- El hormigón se verterá directamente sobre las piedras colocadas, asegurándose de que fluya y rellene completamente los espacios entre los bloques.

Compactación:

- Se compactará el hormigón con vibradores o manualmente para eliminar burbujas de aire y asegurar un buen anclaje entre las piedras y el hormigón.

Repetición de capas:

- Se continuará alternando la colocación de piedras y el hormigonado hasta alcanzar la cota deseada.

Acabado:

- Nivelación final: En la capa superior, se nivelará y alisará el hormigón para dar un acabado uniforme.

Drenaje:

- Se incorporará un sistema de drenaje (tubos o drenes de geotextil) para permitir la evacuación de agua y evitar acumulaciones que puedan desestabilizar la estructura.

Curado del hormigón:

- Se mantendrá el hormigón húmedo durante al menos 7 días mediante riego continuo, aplicación de membranas de curado o cubriéndolo con lonas húmedas.

Inspección de la escollera hormigonada:

- Se verificará que todos los huecos estén completamente llenos de hormigón.

3.12.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La escollera hormigonada se mide en metros cúbicos (m³), considerando el volumen total de la estructura (incluyendo piedras y hormigón). El cálculo del volumen se realiza a partir de las dimensiones especificadas en los planos del proyecto.

Se abonará a los dos correspondientes precios definidos en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto, según sea la piedra con material de aporte externo o de acopio de piedra recuperada.

En dichos precios están incluidos: Materiales (piedras y hormigón), mano de obra, transporte, colocación con retroexcavadora con pinza, compactación, vibrado y acabados.

3.13.- TABLESTACADOS METÁLICOS

3.13.1.- EJECUCIÓN

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Las tablestacas serán de perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, S 355 GP cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm2).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte interior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas quese hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, o cualquier otra pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos y se colocará una viga metálica que permita la unión de todas las cabezas. Además, se colocará un sistema de acodalamiento.

Las tablestacas serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito de la Dirección de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos guía para la hinca de tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm en alineación y una inclinación máxima de 1/120. Antes de que sea hincada, cada tablestaca podrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

La operación de hinca de tablestacas deberá cumplir las condiciones de ruido establecidas por el correspondiente departamento del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.

Una vez realizada la hinca de las tablestacas, se comenzará la excavación del correspondiente recinto hasta una profundidad máxima de 2 metros. Alcanzada esta cota, se pasará a ejecutar el arriostramiento necesario que asegure la estabilidad del tablestacado.

3.13.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La entibación se medirá por metros cuadrados (m2) de tablestaca hincada por debajo de la cota de explanación, siendo de abono máximo la longitud de tablestaca indicada en los planos de proyecto. Dentro de los precios de entibación se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones que sean necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes por lo que no son motivo de abono diferenciado. Así mismo está incluida la extracción posterior de la misma en la tablestaca provisional extraible. En el caso de que la tablestaca provisional no se pueda extraer, el Contratista no tendrá derecho a cantidad alguna por abandonar la tablestaca dentro de la excavación.

El apuntalamiento en cabeza de la tablestaca definido en los planos está específicamente incluido en el precio de la tablestaca.

Se abonarán a los correspondientes precios definidos en el cuadro de precios nº1 de este proyecto, ya sea para la tablestaca provisional recuperable o para la tablestaca definitiva.

3.14.- ENTIBACIONES

3.14.1.- EJECUCIÓN

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para contener adecuadamente las paredes verticales de las zanjas y excavaciones a cielo abierto con objeto de evitar los movimientos del suelo, pavimentos y otros servicios y edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstos en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra.

Toda entibación en contacto con el hormigón u obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ".

Durante la ejecución de excavaciones, las paredes deben tener taludes estables o estar entibadas de forma que no exista riesgo de deslizamiento de tierras.

Las zanjas y pozos que tengan una profundidad menor de 1,50 metros pueden ser construidas sin entibación, siempre que las condiciones del terreno se juzguen adecuadas.

Para zanjas y pozos de profundidad superior a tres (3,00) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Los valores anteriores se reducirán de acuerdo con lo provisto en el proyecto o indicado por el Director de Obra, si la estabilidad se reduce por factores especiales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Descenso del nivel freático.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

La entibación debe ser instalada a medida que avance la excavación sin solución de continuidad. El montaje de la entibación comenzará como mínimo, al alcanzar la excavación la profundidad de 2,00 metros. El ritmo de montaje de la entibación debe ser tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación:

- 1 metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- 0,50 metros en el caso de suelos no cohesivos pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas o gravas flojas de tamaño uniforme puede ser necesario limitar la profundidad de la excavación a la profundidad de cada elemento individual de la entibación. El ritmo anterior debe ser seguido en el proceso de relleno.

Se podrán utilizar sistemas de entibación horizontal si es posible mantener estable, sin entibar, una profundidad igual o mayor que un elemento individual de la entibación. Si esto no es posible se emplearán sistemas de entibación vertical que garanticen que toda la pared de la zanja está revestida en todo momento. En este caso, el avance de la excavación se deberá realizar de forma que se asegure en todo momento que la entibación está apoyada en el fondo de la excavación.

3.14.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) y se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº1 de este proyecto.

3.15.- HORMIGONES

3.15.1.- EJECUCIÓN

Los distintos tipos de hormigones a emplear, de acuerdo con del Código Estructuraly el PPTG (PG-3), quedan definidos en los respectivos precios unitarios, siendo éstos:

- Metro cúbico hormigón ciclópeo HC-25/F/35/ XS2, (con cemento sulforesistente EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N-SR) y piedra de escollera caliza de tamaño máximo 400 kg, en proporción de volumen 60% hormigón/40% piedra
- Metro cúbico hormigón en masa HM-20/B/30/ XS2, (con cemento sulforesistente EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N-SR)
- M3 de hormigón armado HA-30/B/20/ XS2, (con cemento sulforesistente EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N-SR) en obras de fábrica.
- M3. de hormigón armado HA-25/P/20/ XS2, (con cemento sulforesistente EN 197-1- CEM II/A-S 42,5 N-SR) en recubrimiento de escollera.
- Metro cuadrado de hormigón en losa de hormigón armado HA-30/B/20/ XS2 a emplear en losas de 30 centímetros como base de escaleras incluso peldañeo, armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía aproximada de 30 kg/m² y encofrado.
- Metro cuadrado de hormigón HA-30/B/20/ XS2, a emplear en losas de 30 centímetros de espesor como pavimento en aceras de tránsito peatonal, con mallazo 15x15x8 y un contenido en fibras de polipropileno de 5 Kgr/m3.

Las unidades referentes a estos hormigones comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

Como norma general se prohíbe una relación agua/cemento superior a la que produce un asiento en el Cono de Abrahms, según la norma UNE-EN 12350-2, de más de 9 (nueve) centímetros (consistencia blanda), salvo en los casos de estructuras muy armadas en donde, si la Dirección

de Obra lo considera oportuno, se podrá admitir una consistencia fluida (asiento en el Cono de Abrahms inferior a 15 (quince) centímetros.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla. Este transporte del hormigón a obra se realizará cumpliendo el apartado 51.4. del Código Estructural.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones 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 en obra, de amasadas que acuse un principio de fraguado, segregación o desecación. La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

A los veintiocho (28) días, el hormigón alcanzará como mínimo la residencia característica obtenida por rotura de probetas cilíndricas de quince (15) centímetros.

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras. Así mismo el Contratista deberá disponer en el tajo los elementos de compactación y puestas en obra del número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuadas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas. El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m^2 de superficie a hormigonar, con un mínimo de dos (2) por pieza.

El curado de hormigón se realizará mediante riego con agua en la superficie siguiéndose las normas que en cada caso sean dadas por el Director de Obra.

El Director de Obra proporcionará las normas complementarias para fabricación, puesta en obra y curado del hormigón.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra total será hora y media como máximo.

No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de continuidad respecto a los anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indica en el código estructural.

Las excavaciones de cimientos deberán mantenerse en seco incluso para colocar el hormigón de limpieza o ciclópeo.

Para la puesta en obra del hormigón se deberán cumplir los apartados 52.1 y 52.2 del Código Estructural. Además, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.
- Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.
- En el caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba., de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 1 m.
- No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación.
- No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las

armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm2) (12,5 Mpa).

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán al Código Estructural, el hormigón preparado se designará por propiedades, debiendo especificarse como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa o armado.
- La resistencia característica a compresión.

El suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando a la Dirección de Obra las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como el cumplimiento de las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento). Antes de comenzar el suministro, la Dirección de Obra podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que las materias primas que van a emplearse cumplen los requisitos establecidos en los correspondientes artículos.

La designación por propiedades tendrá el siguiente formato:

$$T - R / C / TM / A$$

Donde:

- T: Será HA en el caso de hormigón armado y HM en el caso de hormigón en masa.
- R: Resistencia característica especificada en Mpa
- C: Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el Artículo 33.5 del Código Estructural.

- TM: Tamaño máximo del árido en milímetros, tal y como se define en el Artículo 30.3 del Código Estructural.
- A: Designación del ambiente en el Artículo 27.1.a. del Código Estructural.

Cuando la Dirección de Obra solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Si la Dirección de Obra hiciera indicación expresa acerca del empleo o prohibición sobre el uso de aditivos, el Contratista deberá transmitir dicha indicación al suministrador. Si no hubiera tal indicación, el suministrador podrá emplear aditivos informando de ello a la Dirección de Obra, y garantizando en cualquier caso el hormigón suministrado.

En ningún caso se emplearán adiciones sin el conocimiento del Contratista y sin la autorización de la Dirección de Obra.

3.15.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los diferentes tipos de hormigón se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, de acuerdo con los Planos de Construcción. El abono se hará en cada tipo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

Las soleras de asiento de los pavimentos y la losa de escaleras se medirán por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, siendo el espesor de las mismas el que figure en el Cuadro de precios nº1. La armadura de acero del hormigón y el encofrado están también incluidos en estos precios unitarios.

3.16.- ENCOFRADOS

3.16.1.- EJECUCIÓN

El precio señalado para estas unidades de obra en el Cuadro de Precios comprende el suministro, transporte, compactación, manipulación y empleo de todos los materiales y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas operaciones sean necesarias para que el trabajo realizado cumpla los requisitos fijados en el Pliego de Condiciones.

3.16.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por los metros cuadrados (m^2) realmente realizados medidos sobre planos de construcción. En el precio están incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares precisos para las operaciones de encofrado, desencofrado, apuntalamiento, refuerzos, limpieza de madera, etc.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.17.- ARMADURAS DE ACERO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS

3.17.1.- EJECUCIÓN

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones del artículo 49 del Código Estructural.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos. Los separadores deberán cumplir el artículo 49.8.2 del Código Estructural.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado. Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

En las mallas electrosoldadas la colocación cumplirá, así mismo, las prescripciones del artículo 49 del Código Estructural. Estas mallas 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 separadores adecuados definidos en el artículo 49.8.2 del Código Estructural, 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.

3.17.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por kilogramos (Kg), a excepción de las armaduras de las losas del pavimento y la de la escalera que se encuentran incluidas en el precio del hormigón, realmente colocados deducidos de los planos de construcción por aplicación de los pesos unitarios a los distintos diámetros.

La calidad de los aceros será B-500 S, según se indica en la definición del precio unitario.

Los solapes, doblados, despuntes, etc. se consideran incluidos en el precio. Asimismo están incluidos la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para el montaje y colocación de armaduras.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.18.- DRENAJES. TUBERIAS Y MATERIAL FILTRANTE

3.18.1. EJECUCIÓN

Los drenes consisten en tubos perforados colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable. En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

- Colocación del material filtrante.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización de la Dirección de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos, la información técnica del fabricante y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- Colocación del material filtrante.

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas, en caso de que se empleen tubos perforados.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos o, en su defecto, indicada por la Dirección de Obra, y que como mínimo serán las indicadas en la NTE-ASD y en el documento HS-1 del Código Técnico de la Edificación.

3.18.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías de drenaje se medirán por metros lineales (ml) y el material filtrante por metros cúbicos (m3). El abono se hará en cada tipo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

3.19.- GEOTEXTILES

3.19.1. EJECUCIÓN

La ejecución de esta partida conllevará las siguientes operaciones:

Selección del Geotextil:

Elegir el tipo adecuado de geotextil (tejido, no tejido, biodegradable, etc.) en función de las propiedades requeridas (filtración, refuerzo, separación, etc.).

Preparación del Terreno:

- Limpieza del Área: Retirar vegetación, escombros y cualquier otro material que pueda interferir con la instalación del geotextil.
- Nivelación del Suelo: Asegurar que la superficie esté nivelada y libre de irregularidades que puedan afectar la colocación del geotextil.

Instalación del Geotextil:

- Despliegue: Colocar el geotextil en el área designada, asegurándose de que se extienda adecuadamente.
- Superposición: En caso de usar múltiples rollos, es importante superponer las juntas según las especificaciones del fabricante (generalmente, de 15 a 30 cm).
- Anclaje: Asegurar el geotextil en su lugar mediante pesos, grapas o anclajes, especialmente en pendientes.

Cubierta y Protección:

- Cubrir el Geotextil: Se cubrirá el geotextil con una capa de material, como grava o tierra, para protegerlo de la exposición directa a la luz solar y otros elementos que podrían dañarlo.
- Compactación: Compactar suavemente el material de cobertura para evitar daños al geotextil y asegurar su funcionalidad.

Control de Calidad:

- Verificación del Montaje: Inspeccionar la instalación para asegurarse de que se cumplan las especificaciones de diseño y que no haya pliegues o arrugas en el geotextil.
- Pruebas Funcionales: Realizar pruebas para comprobar que el geotextil cumple con su función designada (filtración, separación, etc.).

3.19.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m2) realmente colocados, por medición de la superficie en planta.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.20.- MAMPOSTERIA DE PIEDRA

3.20.1. EJECUCIÓN

La mampostería se realizará una vez ejecutado el muro de escollera hormigonada y su recubrimiento con hormigón para alcanzar una cara lisa.

Selección y preparación de piedras:

- Elección de materiales: Se seleccionarán las piedras adecuadas según su forma, tamaño, resistencia y estética.
- Corte y labrado: Las piedras de aporte exterior deberán ser recortadas o labradas para obtener un encaje y acabado semejante al muro existente. Las piedras de acopio recuperadas del muro derruido se limpiarán y clasificarán por tamaños antes de su colocación.

Ejecución de la mampostería

- Colocación de la piedra: Se colocarán las piedras en capas, asegurándose de mezclar tamaños para una mejor estabilidad. La disposición será semejante al diseño del muro primitivo.
- Uso de mortero: Se aplicará un mortero de reparación estructural de muy alta resistencia reforzado con fibras y sulforesistente, tipo MasterEmaco S 5400 de SIKA o de similares características, color natural, entre las piedras para asegurar la unión.
- Compactación y alineación: Cada piedra deberá ser colocado de manera cuidadosa, alineando bien las juntas y compactando el mortero.
- Se asegurará de que cada fila esté nivelada y verificada durante su ejecución. Se inspeccionarán las juntas de mortero y la alineación general de la mampostería.
- Al finalizar, se limpiarán las superficies exteriores para remover exceso de mortero y suciedad.

3.20.2. MEDICIÓN Y ABONO

Los diferentes tipos de mampostería, con piedra de suministro exterior o de acopio con piedra recuperada de los muros demolidos, se medirán por metros cuadrados (m2) realmente colocados, de acuerdo con los Planos de Construcción. El abono se hará en cada tipo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

3.21.- BARANDILLAS DE ACERO INOXIDABLE

3.21.1. EJECUCIÓN

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE - FDB. Serán de acero inoxidable AISI 316l según lo indicado en los Planos y se deberán colocar de acuerdo con la norma indicada y los planos del proyecto.

3.21.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros lineales (ml) realmente colocados.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.22.- AFIRMADO DE PAVIMENTO DE ACERA BASE ZAHORRA ARTIFICIAL

3.22.1.- EJECUCIÓN

Cumplirán lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.510)

En el ensayo de placa de carga (UNE 103808), el valor E1, deberá ser superior a 80 Mpa con un módulo E2 / E1 inferior a 2,2.

3.22.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados, por medición de la superficie en planta y según el espesor definido en los planos una vez compactado.

El precio unitario comprende el suministro de material, su extendido, compactación, humectación y rasanteo. Además incluye el coste de las pruebas de comprobación del grado de compactación.

Se abonará al correspondiente precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

3.23.- REPOSICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA DEL PAVIMENTO DEL PASEO

3.23.1.- EJECUCIÓN

La reposición del paseo se ejecutará preparando primeramente la superficie de asiento, cuyo espesor viene señalado en los planos, a base de una base granular que cumplirá todas las condiciones establecidas, para dicha unidad de obra, en este Pliego. Posteriormente se realizará la solera de hormigón armado o de hormigón con fibras, cuyo espesor también aparece definido en los planos de este Proyecto y su ejecución se hará según las condiciones y prescripciones que se definen en este Pliego para el hormigón. Esta solera será sin juntas, las únicas juntas que se permiten serán de hormigonado, tanto transversales como longitudinales en una malla máxima de cinco (5) por cinco (5) metros. Las juntas serán siempre perpendiculares al eje de los viales y no se sellarán.

La regularidad superficial de cada solera de hormigón será controlada dentro de las veinte y cuatro (24) horas siguientes a su ejecución. La superficie acabada no rebasará a la teórica en ningún punto, ni quedará por debajo de la misma en más de treinta (30) milímetros.

Así mismo, no deberá variar más de diez (10) milímetros cuando se comprueba con una regla de tres (3) metros de longitud, aplicada tanto paralela como normalmente al eje del vial.

La baldosa hidráulica se colocará sobre mortero de cemento fresco entre la solera de hormigón y la propia baldosa.

Una vez colocada y fraguado el mortero se pasará al relleno de las juntas mediante polvo de cemento.

3.23.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, según lo indicado en los planos.

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad.

3.24.- IMPOSTAS Y PELDAÑOS DE PIEDRA NATURAL

3.24.1.- EJECUCIÓN

La ejecución de las impostas y peldaños de piedra natural se ejecutara de acuerdo con la siguiente secuencia:

Preparación del soporte:

- Replanteo: Marcado de las dimensiones exactas de la imposta y de cada peldaño (huella y contrahuella) según el diseño del proyecto con verificación de las pendientes y desniveles del soporte.
- Limpieza del soporte: Eliminación de los restos de polvo, grasa o materiales sueltos del área donde se colocarán las impostas y peldaños. Si es necesario se humedecerá ligeramente el soporte, para evitar que absorba el agua del mortero de fijación.
- Nivelación del soporte: con correcciones de las irregularidades con mortero de nivelación o cemento, asegurando que la base sea plana y estable.

Preparación del material:

- Corte y ajuste de las piezas: con corte de las piezas de piedra artificial a las dimensiones requeridas. Realizar los cortes con herramientas adecuadas para evitar fracturas o astillamientos.
- Ensayos previos de colocación: Colocar las piezas en seco para comprobar ajustes y alineaciones antes de proceder con la fijación.
- Preparación del adhesivo: Mezclar adhesivo cementoso de alta resistencia (recomendado para piedra artificial) o mortero adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Colocación:

- Fijación de los elementos: Aplicar una capa uniforme de adhesivo cementoso y fijar la pieza en su lugar. Asegurar que las piezas estén perfectamente alineadas y niveladas.
- Colocación de los elementos: Aplicar el adhesivo cementoso en la base de la pieza con una llana dentada para mejorar la adherencia. Colocar la pieza de piedra artificial, asegurando en el peldaño una ligera inclinación hacia el borde para facilitar el drenaje del

agua en exteriores. Golpear suavemente con un mazo de goma para asentar correctamente la pieza.

- Revisión de niveles: Verificar la nivelación y alineación de cada pieza con herramientas como nivel láser o nivel de burbuja.

Tratamiento de juntas:

- Rejuntado: Rellenar las juntas entre las piezas con material de rejuntado impermeable o sellador elástico. Alisar las juntas con una espátula para garantizar un acabado uniforme.
- Sellado de juntas: En zonas exteriores, aplicar un sellador específico para juntas que sea resistente al agua y a la intemperie.
  Acabados y seguridad
- Tratamiento antideslizante en los peldaños: Aplicar un producto antideslizante si la superficie no cuenta con esta característica de forma natural. Alternativamente, instalar perfiles metálicos, de caucho o resinas antideslizantes en la nariz de los peldaños.
- Limpieza final: Limpiar la superficie con productos específicos para piedra artificial, eliminando restos de adhesivo o mortero sin dañar el acabado.

3.24.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cuadrados (ml) realmente ejecutados, según lo indicado en los planos.

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad.

3.25.- REPOSICIÓN DE BORDILLOS, CUNETAS Y CONTRACINTAS

3.25.1.- EJECUCIÓN

La reposición o ejecución de los bordillos, cunetas y contracintas, se realizarán de acuerdo con lo señalado en los planos de detalle en lo referente a cimentación, y en el Pliego General PG-3. Se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

En la reposición de los bordillos, cunetas y contracintas, una vez nivelado y preparado el lecho de asiento del elemento a reponer o construir, se procederá a la fabricación, puesta en obra y curado del hormigón, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio y en todo conforme con lo que sobre el particular señalen los Planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por la Dirección de Obra.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm) medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm).

3.25.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros lineales (ml) realmente ejecutados.

Se abonaran a los correspondientes precios definidos en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

Se incluye en el precio unitario la excavación y retirada de escombros, el suministro y colocación del hormigón HM-20, el encofrado y acabado superficial, de acuerdo con las secciones tipo definidas en los planos.

3.26.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

3.26.1.- EJECUCIÓN

En el caso de que por la realización de la obra fuera necesario reponer infraestructuras que se ven afectadas, éstas se realizarán de acuerdo con las especificaciones aquí reseñadas junto con las indicadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE CON TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

La instalación de la conducción a presión comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.
- Lavado.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del que se transcriben las normas fundamentales.

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su

peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular, según un ángulo mínimo de 120º.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos, la referida tapa debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos.

Pruebas

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior. (UNE-EN 805)
- Prueba de estanqueidad. (UNE-EN 805)

El agua necesaria para estas pruebas, deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

Lavado

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a lavado y desinfección, siguiendo los criterios del Ayuntamiento de Donostia-San sebastián.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de la Obra.

REPOSICIÓN EN LA RED DE SANEAMIENTO EN ZANJA

La instalación de la tubería de saneamiento de aguas residuales comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Los tubos de hormigón irán apoyados sobre una cama de hormigón HM-20 de resistencia característica. Los tubos de PVC irán apoyados, en general, sobre una cama de material granular.

La cama de hormigón abarcará un ángulo mínimo de 120° , y el material granular en los tubos de PVC cubrirán totalmente éste hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior.

Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

Pruebas y ensayos

Una vez instalada la tubería, y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

La red de alumbrado que es afectada por las obras del presente proyecto, se deberá reponer de acuerdo con las condiciones definidas a continuación y siguiendo las indicaciones de los técnicos municipales del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.

Canalizaciones

Las zanjas para el tendido de cables en las aceras tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. El relleno de la zanja se compactará perfectamente.

En toda la canalización subterránea se tenderá cable de acero de 3 mm de diámetro por el interior del tubo al objeto de facilitar el tendido de cables y deberá ser mandrilada para comprobación de su correcta ejecución.

Cimentaciones

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de báculos, se realizará en hormigón en masa HM-20 en las que quedarán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de los pernios de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma quedará en 5 cm., bajo el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección de Obra en cada caso.

Arquetas

Las arquetas de registro correspondientes tendrán las dimensiones de 0,50 x 0,50 x 0,60 m. Las paredes serán de polipropileno armado con fibra de vidrio u hormigón armado HA-25 y se dispondrá de un dren al objeto de favorecer el filtrado de las aguas pluviales. La zona de alrededor de la arqueta se deberá rellenar con arena de cantera si la arqueta se sitúa en jardín y con hormigón en masa HM-20 si se sitúa en un vial con tráfico rodado o acera pisable por camiones.

El marco y tapa serán de hierro fundido con la inscripción de acuerdo con las normas del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.

3.26.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones de todas las zanjas y conducciones de los servicios afectados se realizarán por metro lineal (ml) y las arquetas/cimentaciones por unidad (ud).

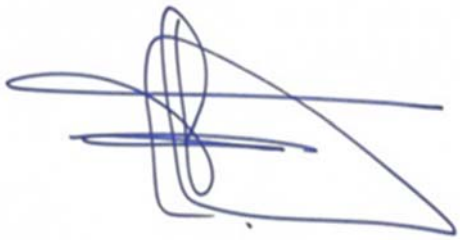
3.27.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Se ejecutarán, medirán y abonarán de acuerdo a lo definido en los documentos del Proyecto y conforma a las Normas e Instrucciones especificadas en el Artículo 1 del presente Pliego.

En el caso de unidades que no figuren en Proyecto, su ejecución deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra, debiendo ser asimismo previa la definición del precio unitario contradictorio correspondiente. Se realizarán conforme a las condiciones especificadas en las Instrucciones anteriormente mencionadas y de acuerdo con las normas de la buena ejecución.

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO

Colegiado nº 6369

ANEXO 3

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

CAPITULO I.- MEMORIA _____ *- 3 -*

1.1.- INTRODUCCIÓN _____ - 3 -

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA _____ - 3 -

CAPITULO II.- MATERIALES Y UNIDADES DE CONTROL _____ *- 4 -*

2.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES _____ - 4 -

2.2.- ADITIVOS PARA HORMIGONES _____ - 5 -
2.2.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS _____ - 5 -
2.2.2.- SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS _____ - 5 -
2.2.3.- CONTROL Y FRECUENCIA DE LOS ADITIVOS S/CE _____ - 6 -
2.2.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO _____ - 6 -

2.3.- ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO _____ - 7 -
2.3.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS _____ - 7 -
2.3.2.- RECEPCIÓN DEL PRODUCTO _____ - 7 -
2.3.3.- CONTROL: S/CE Y FRECUENCIA _____ - 7 -
2.3.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO _____ - 8 -

2.4.- MALLAS ELECTROSOLDADAS _____ - 9 -
2.4.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS _____ - 9 -
2.4.2.- CONTROL S/CE _____ - 9 -
2.4.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO _____ - 9 -
2.4.4.- FRECUENCIA DE CONTROL _____ - 10 -

2.5.- HORMIGÓN _____ - 10 -
2.5.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS _____ - 10 -
2.5.2.- SUMINISTRO DEL HORMIGÓN _____ - 10 -
2.5.3.- CONTROL DE HORMIGÓN S/CE _____ - 11 -
2.5.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO _____ - 11 -
2.5.5.- FRECUENCIA DE CONTROL _____ - 12 -

2.6.- TUBOS DE P.V.C. DE SANEAMIENTO _____ - 13 -
2.6.1.- CONDICIONES GENERALES _____ - 13 -
2.6.2.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS _____ - 13 -
2.6.3.- TAMAÑO DEL LOTE Y ENSAYOS _____ - 13 -
2.6.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO _____ - 14 -

2.7.- TERRAPLENES _____ - 14 -

2.8.- ZAHORRA ARTIFICIAL _____ - 16 -
2.8.1.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL _____ - 16 -
2.8.2.- CONTROL DE LA COMPACTACIÓN _____ - 17 -
2.8.3.- ENSAYOS A REALIZAR Y FRECUENCIA _____ - 17 -

CAPITULO III.- TOMA DE MUESTRAS, ENSAYOS A REALIZAR Y ABONOS _____ - 17 -

CAPITULO IV.- FICHAS RESUMEN DE ENSAYOS _____ - 19 -

CAPITULO V.- PRESUPUESTO _____ - 25 -

CAPITULO I.- MEMORIA

1.1.- INTRODUCCIÓN

El presente **PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**, se desarrolla de acuerdo con el **PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACERA Y MURO DE CONTENCIÓN EN UN TRAMO DEL PASEO HIRUTXULO DE DONOSTIA SAN SEBASTIÁN**

La elaboración del Programa de Control se ha llevado a cabo según el Decreto 467 /1991 de 30 de agosto, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción y tiene por objeto garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar los ensayos y pruebas, que avalen la idoneidad técnica de los materiales empleados en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del Proyecto.

Para ello se han extraído de la Memoria del Proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales, así como los datos necesarios para la elaboración del Programa.

El Programa de Control se adjunta como Documento Anexo al Proyecto.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas, se contratarán, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y, antes del comienzo de la obra, se entregará el "Programa de Control de Calidad" a dicho laboratorio, con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra, la Dirección de la Ejecución Material anotará en el "Libro de Control de Calidad" los resultados de cada ensayo y la identificación del Laboratorio que lo ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El Proyecto consiste en la reconstrucción de dos tramos del muro del paseo Hirutxulo y de la escaleras de bajada a la playa de Ondarreta en Donostia – SanSebastián.

Para ejecutar la obra será necesario realizar un nuevo muro en una longitud aproximada de 110 metros y las escaleras. Las partidas proyectadas son principalmente:

- ✓ Movimiento de tierras
- ✓ Hinca de tablestacas
- ✓ Cimentaciones de hormigón ciclópeo
- ✓ Alzado de muro de escollera hormigonada
- ✓ Reposición de la pavimentación del paseo
- ✓ Reposiciones de servicios y varios

La descripción pormenorizada de estas actuaciones se encuentra ampliamente expuesta en la memoria del Proyecto.

CAPITULO II.- MATERIALES Y UNIDADES DE CONTROL

2.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

Como norma general para la toma y recogida de muestras, así como la verificación de los ensayos en obra de las diferentes partidas o unidades de obra, será realizada por la Dirección de Obra o persona en quien delegue, teniendo derecho la Empresa Constructora adjudicataria de las obras a presenciarlas, así como un representante del fabricante o suministrador.

Los criterios sobre la aceptación o rechazo serán fijados por la Dirección Técnica de la Obra, vistos los resultados y de acuerdo a los preceptos de la normativa vigente.

Es potestativo de la Dirección Técnica de la Obra el aumentar o suprimir ensayos sobre determinadas unidades de obra, siempre y cuanto lo consideren oportru10.

De acuerdo con el artículo 5 del Decreto 467 /1991, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, la Empresa adjudicataria de las obras, contratará los servicios de un Laboratorio de Ensayos, para el Control de Calidad, que disponga de acreditación concedida por la Dirección de Arquitectura del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, conforme al Decreto 11/1990, de 23 de enero, o de acreditación concedida por otra Administración Pública, siempre que se ajusten a las Disposiciones Reguladoras generales para la acreditación de laboratorios, que en cada caso le sean de aplicación. Antes del comienzo de las obras, el Director de la Ejecución material de las obras, preparará traslado del Programa de Control de Calidad, al Laboratorio encargado de la realización de los ensayos, con el fin de coordinar de manera eficaz el Control de Calidad de la misma.

2.2.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

Se permite la utilización de aditivos aireantes y/o plastificantes, destinados a reducir la relación agua/cemento.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado, con la garantía de las características y comportamiento al agregarlo en las proporciones y condiciones previstas.

2.2.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Sobre el aditivo se comprobarán dos tipos de características que deberán venir definidos por el fabricante:

- ✓ Características identificativas del producto.
  - Características organolépticas.
  - Residuo seco a 105º, sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205. Residuo insoluble según UNE 83.208.
  - Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225.
  - Exponente de hidrógeno pH s/UNE 83. 227
  - Contenido de halogenuros s!UNE 83.210
  - Pérdida por calcenación s/UNE 83.207
  - Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209.
- ✓ Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:
  - Resistencia a compresión sobre 4 amasados de 3 probetas s/UNE 83.304

2.2.2.- SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS

El fabricante deberá suministrar el aditivo con las siguientes indicaciones, bien en el propio embalaje o en albarán, si es a granel, s/UNE 83.275:

- Denominación comercial del producto.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Función principal y si tiene otras funciones o efectos secundarios.
- Contenido de halógenos.
- Dosificación con relación a la masa de cemento.
- Estado del aditivo (sólido, líquido o pasta).
- Calor y peso específico.
- Modo y precauciones de empleo y almacenamiento.
- Fecha de fabricación y fecha límite de empleo.

Además, se presentará el "Certificado de Garantía" del fabricante. La toma de muestra se realizarás/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 Kg. de seis partes, si el aditivo es sólido, 6 0,51 de seis bidones, si el aditivo es líquido y, a partir de esta mezcla, previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 Kg. ó 1 litro, que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.

La identificación del aditivo estará de acuerdo con los diferentes tipos establecidos en la norma UNE 83.200.

2.2.3.- CONTROL Y FRECUENCIA DE LOS ADITIVOS S/CODIGO ESTRUCTURAL

Antes de comenzar la obra, se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, mediante los ensayos previos (resistencia a compresión sobre 4 amasados de 3 probetas) y se comprobará en Laboratorio la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.

Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo, pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo son los aceptados al comienzo de la obra, exigiendo de cada partida el Certificado de Garantía del fabricante.

2.2.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice, por parte de la Dirección de Obra, su empleo.

2.3.- ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Según datos del Proyecto, se emplearán como acero para hormigón armado, barras corrugadas AEH-500 en cimentaciones, muros y losas, de diámetros 6, 8, 10, 12, 16, 20 y 25 mm. Serán de fabricante homologado y en posesión de SELLO DE CALIDAD.

2.3.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS

Las barras corrugadas cumplirán las condiciones de adherencia especificadas en el Código Estructural. Las características de adherencia serán objeto de homologación y en el Certificado de Homologación se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos, que se comprobarán posteriormente en el control de la obra.

Además, las barras corrugadas cumplirán las características señaladas en la Instrucción ERE y las normas UNE 36.088, para aceros de dureza natural (N), o estirada en frío (F) y UNE 36.068 para aceros soldables (S).

2.3.2.- RECEPCIÓN DEL PRODUCTO

Todos los tipos de acero y diámetros tendrán su "Certificado de Homologación de Adherencia", en el que se consignen las características geométricas de los resaltos.

Toda partida que llegue a la obra irá acompañada del "Certificado de Garantía" del fabricante, en el que figurará el tipo de acero, fabricante, características, distintivos de calidad y, si se le solicita, enviará también los ensayos realizados a esa partida.

Además, todo paquete de armaduras que llegue a obra llevará su identificación con el número de colada, fecha de fabricación, tipo de acero, etc.

Las barras vendrán identificadas por un código de regruesamiento de corrugas, que permitirá conocer el tipo de acero, país de fabricación y fabricante.

2.3.3.- CONTROL: S/CE Y FRECUENCIA

El Proyecto establece W1 nivel de control NORMAL

Tratándose de aceros con distintivo de calidad y un peso total de 5,3 Tm. de AEH-500, se establece un solo lote de ensayo, siempre y cuando la totalidad de las barras sean del mismo fabricante; se tomarán dos probetas del diámetro más utilizado y se realizarán los siguientes ensayos:

- Sección equivalente y desviación de masa.
- Ovalidad por calibrado.
- Geometría del corrugado.
- Doblado simple a 180º.
- Doblado-desdoblado a 90°.
- Aptitud al soldeo (si hubiera que soldarlos).

Sobre una probeta, para la totalidad de diámetros y fabricante, se realizarán los siguientes ensayos:

- Límite elástico.
- Carga de rotura. Alargamiento

2.3.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

✓ Sección equivalente/ doblado simple/ doblado-desdoblado.

- Si las dos probetas cumplen, se acepta la partida.
- Si las dos no cumplen, se rechaza la partida.
- Si una no cumple, se tomarán otras cuatro probetas.
- Si las cuatro cumplen, se acepta la partida.
- Si una no cumple, se rechaza la partida.

✓ Características geométricas

- Si las dos probetas cumplen, se acepta la partida.
- Si falla una, se rechaza la partida.

✓ Límite elástico / tensión de rotura/ alargamiento.

- Si la probeta cumple, se acepta la partida.
- Si no cumple, se ensayarán otras dos probetas del mismo diámetro por cada 20 T.
  - Si las dos viñetas cumplen, se acepta el lote.
  - Si las dos fal.lan, se rechazará el lote.
  - Si falla una, se tomarán otras 16 probetas y si la media aritmética de los dos resultados más bajos es mayor que el valor que el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor, se aceptará el lote.

✓ Aptitud al soldeo

- Si una probeta falla, se pararán las operaciones de soldeo y se procederá a revisión completa del proceso.

2.4.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

En la obra se prevé la utilización de mallazo en la solera del acceso el tipo de malla a utilizar será de alambres corrugados y el tipo de acero será AEH 500 T.

2.4.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las mallas se designarán en base a los siguientes conceptos:

- ✓ Las letras ME de malla electrosoldada.
- ✓ Las separaciones entre alambres longitudinales y transversales. Zona de ahorro: Standar (A), especial (E) o sin ahorro (-).
- ✓ Los diámetros de los alambres longitudinales y transversales.
- ✓ Tipo de acero con su límite elástico.
- ✓ Dimensión del panel y referencia de la norma UNE correspondiente.

Las características que deben cumplir se recogen en la Código Estructural (CE) y en la norma UNE 36.092.

Cada partida de mallas llegará a la obra con la garantía del fabricante de que se cumplen las especificaciones señaladas y el Certificado de homologación de adherencia. Si se solicita, se deberán facilitar los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida

2.4.2.- CONTROL S/CE

El Proyecto prevé un nivel de control NORMAL.

Sobre dos probetas por cada diámetro y cada 20 T o fracción se verificará:

- ✓ Sección equivalente.
- ✓ Características geométricas de los resaltos. Doblado simple.
- ✓ Doblado-desdoblado.

Sobre una probeta para cada diámetro principal se ensayará:

A) Para las barras: determinación de límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
B) Para las mallas: arrancamiento del nudo soldado S/UNE 36.462.

2.4.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para la aceptación o rechazo de las barras se contemplarán los criterios especificados en el capítulo de aceros.

Para la aceptación de las mallas se tendrá en cuenta lo establecido en la norma UNE 36.092, en la que se especifica que dicha malla será aceptable, si en el ensayo de anancamiento del nudo:

- ✓ El valor promedio de los resultados es superior al garantizado.
- ✓ Ninguno de ellos es inferior al 80% de dicho valor garantizado.

También se comprobarán las características geométricas de las mallas (dimensiones, salientes, separación entre elementos, zonas de ahorro, nº de soldaduras despegadas, etc.) rechazando individualmente cada malla que no cumpla las características exigidas.

2.4.4.- FRECUENCIA DE CONTROL

Se realizarán los ensayos reflejados en los apartados anteriores, solicitándose al fabricante que cada partida llegue acompañada de:

- ✓ Certificado de Garantía del fabricante.
- ✓ Certificado de ensayo de dicha partida.

2.5.- HORMIGÓN

Dadas las características de la obra y las especificaciones del Proyecto, el hormigón será preparado en Central con Laboratorio s/CE, sin exigirle que esté en posesión de distintivo de calidad y adoptándose un control estadístico a nivel NORMAL, debido al coeficiente de seguridad del hormigón, contemplado en el Proyecto, que es Ve = 1.5.

Se utilizarán hormigones tipo HA-30 en soleras y alzados de hormigón armado. La consistencia será PLÁSTICA.

Para la fabricación, amasado, transporte y puesta en obra del hormigón se seguirán las especificaciones del articulado del Código Estructural.

El valor del asiento para la consistencia PLÁSTICA se fija entre 3 y 6 cm. y la tolerancia en (+-) 1 cm.

2.5.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El valor de la resistencia del hormigón a compres1on se obtendrá a partir de los resultados de ensayos de rotura a compresión, de un mínimo de tres probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, a la edad de 28 días, S/UNE 83.300 / 83.301 / 83.303 y 83.304.

La docilidad se valorará determinando su consistencia por el procedimiento descrito en la norma UNE 83.313, método del Cono de Abrams.

2.5.2.- SUMINISTRO DEL HORMIGÓN

Tratándose de hormigón preparado en Central, cada carga de dicho hormigón irá acompañada de una hoja de suministro en la que figurarán, como mínimo, los datos siguientes:

- ✓ Nombre de la Central.
- ✓ Hoja de suministro.
- ✓ Fecha de entrega.
- ✓ Nombre del utilizador.
- ✓ Especificación del hormigón.
- ✓ Tipo, clase y categoría del cemento.
- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Consistencia y relación W/C.
- ✓ Tipo de aditivo o procedencia de cenizas, si las hubiese.

- ✓ Designación del lugar de suministro.
- ✓ Hora de carga e identificación del hormigón.
- ✓ Hora límite de uso para el hormigón.

2.5.3.- CONTROL DE HORMIGÓN S/CE

- ✓ Control de la consistencia:

  La consistencia será PLÁSTICA y se determinará su valor siempre que se fabriquen probetas de hormigón y cuando lo indique la Dirección de Obra, para lo cual habrá en la obra un Cono de Abrams.

- ✓ Control de la resistencia

  El Proyecto contempla la realización de un control estadístico a nivel NORMAL.

  El número de lotes se determina s/CE y se reflejan en la ficha correspondiente de ensayos.

- ✓ Cada amasada comprenderá lo siguiente:
  - Toma de muestras de hormigón fresco para la fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30 cm., s/UNE 83 .300 y 83.301.
  - Ensayo de consistencia en Cono de Abrams, s/UNE 83.313.
  - Curado y refrentado de probetas, s!UNE 83.303.
  - Rotura a compresión a 7 y 28 días, s/UNE 83.304.
  - Emisión del acta de resultados a 7 y 28 días.

2.5.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

- ✓ Control de la consistencia.

  Dado que la consistencia se ha definido por su tipo y asiento, el valor obtenido en el ensayo deberá estar comprendido dentro del intervalo correspondiente y sus tolerancias.

  El incumplimiento de la condición citada, implicará el rechazo automático de la amasada

- ✓ Control de la resistencia
  - Si fest es = ó > que fck, el lote se acepta.
  - Si fest es = ó > que 0,90 fck, el lote se acepta, sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas.
  - Si fest < 0,90 fck, se podrá, a juicio del Director de Obra, realizar, con cargo al contratista los estudios y ensayos siguientes:

    a) Estudio de la Seguridad de los elementos que componen el lote.

    b) Ensayos de información.

    c) Ensayos estáticos de puesta en carga.

  En función de estos estudios o ensayos, la Dirección de Obra podrá aceptar, reforzar o demoler los elementos que componen el lote.

2.5.5.- FRECUENCIA DE CONTROL

El número de lotes a ensayar y su situación en la obra vienen definidos en la ficha de ensayos correspondiente.

No se realizarán Ensayos Previos ni característicos, por tratarse de hormigón preparado del que se conocen los materiales y medios de ejecución, llevándose a cabo sólo los ensayos establecidos en un Control Estadístico a nivel normal, según se especifica en el Proyecto.

Se exigirán a la planta de hormigonado los siguientes certificados:

- ✓ Certificado de Inscripción en el Registro Industrial de la Central de Hormigón Preparado.
- ✓ Certificado de Ensayos de Control de producción de la Central.
- ✓ Hoja de suministro de hormigón, debidamente cumplimentada, de todos los camiones.

2.6.- TUBOS DE P.V.C. DE SANEAMIENTO

2.6.1.- CONDICIONES GENERALES

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada y con el sello de calidad AENOR en tubería de P.V.C. para saneamiento en los diámetros definidos en el Proyecto. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante, siendo necesario presentar:

- ✓ Sello de calidad AENOR
- ✓ Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- ✓ Longitud de tubería.
- ✓ Tipo de junta a emplear.
- ✓ Características físico-químicas del P.V.C.
- ✓ Experiencia en obras similares.

Para la aprobación de la tubería será suficiente con la presentación de la marca AENOR en los tipos de tubo a emplear. En caso de que el fabricante no dispusiera todavía del sello de calidad AENOR, sería necesaria la realización de una serie de ensayos, de acuerdo con el apartado 9.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

2.6.2.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Las características físicas del material están definidas en el apartado 9.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Estas características se resumen en:

- ✓ Densidad: 1,35 a 1,46
- ✓ Coeficiente dilatación lineal: 6 a 8 X 10^{-5}
- ✓ Temperatura mínima de reblandecimiento: 79º C
- ✓ Resistencia mínima a tracción: 500 Kg./cm^2
- ✓ Alargamiento mínimo a rotura: 80%
- ✓ Absorción de agua: 40% en gr./m^2
- ✓ Opacidad máxima: 0,2

2.6.3.- TAMAÑO DEL LOTE Y ENSAYOS

Si no se aportaran sellos de idoneidad, a cuenta de la Contrata, se realizarán los siguientes controles:

Por cada lote del mismo diámetro de cien (100) tubos o fracción, se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Comportamiento al calor s/UNE 53.112 (1 ensayo).
- ✓ Resistencia al impacto s/UNE 33.112 (1 ensayo).

- ✓ Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo según la norma UNE 53.112 y las condiciones de ensayo que figuran en el artículo 9.2.3 del PTGPSP (1 ensayo).
- ✓ Determinación de la flexión transversal según la norma UNE 53.323 (3 ensayos).
- ✓ Determinación de la estanqueidad de acuerdo con el apartado 3.4.2 de la norma UNE 53.114 con una presión de 1 Kg./cm2 (3 ensayos).

Además de estos ensayos, antes de la recepción de la obra, se inspeccionará toda la red con cámara de televisión.

2.6.4.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si alguno de estos ensayos no diera los resultados definidos anteriormente, el lote sería inmediatamente rechazado.

2.7.- TERRAPLENES

Para los rellenos compactados con tierras procedentes de la propia obra, se realizará un control visual del mismo, rechazando los camiones con restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo. Así mismo, se prestará especial atención al espesor de las tongadas a compactar y a la aparición de "blandones" al paso de camiones.

Para determinar las características de las tierras, su idoneidad, su grado de humedad, etc., se realizarán los ensayos que determina la Dirección Facultativa de Obra (Proctor, densidades, humedad y cuantos sean necesarios para definir los espesores de tongadas, compactación, etc.).

Se considerarán suelos aceptables los definidos en el PG3/75 como ADECUADOS, según la Tabla 1. Si existieran dudas sobre la clasificación, se realizarán los ensayos allí reseñados.

Se realizarán ensayos de granulometría y determinación del límite de Atterberg si se emplean tongadas de granular o roca procedentes de la excavación o de préstamos.

Se realizarán ensayos de placas de carga en cuantas tongadas y zonas se determina por la D.F.O.

TABLA 1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA TERRAPLENES Y RELLENOS PG3/75

TIPOS DE SUELOS	CARACTERÍSTICAS	
INADECUADOS	Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigibles a los suelos tolerables	
TOLERABLES	Granulometría	No contendrán más de un 25% de piedras de tamaño mayor de 15 cm.
	Plasticidad	LL < 40 o simultáneamente: LL < 65 y IP > (0,6LL-9)
	Proctor normal	>1 .450 Kg./cm²
	C.B.R.	Índice C.B.R. > 3
	Materia orgánica	< 2%
ADECUADOS	Granulometría	Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm. y su cernido por el tamiz 0.080 será < 35%
	Plasticidad	LL < 40
	Proctor normal	> 1.750 Kg/cm²
	C.B.R.	Índice C.B.R. > 5
		Hinchamiento < 2%
	Materia orgánica	< 1%
SELECCIONADOS	Granulometría	Carecerán de elementos de tamaño > 8 cm. y su cernido por el tamiz 0.080 será < 25%
	Plasticidad	Simultáneamente: LL < 30 y IP < 10
	C.B.R.	Índice C.B.R. > 10
		No presentará hinchamiento
	Materia orgánica	0%

2.8.- ZAHORRA ARTIFICIAL

2.8.1.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Una vez aceptado el material a utilizar, en base a ensayos previos del suministrador, en la obra se comprobarán visualmente los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo. Si existieran montones con alguna anomalía, tal como exceso de humedad, distinta coloración que el resto del

EXIGENCIAS SOBRE EL MATERIAL				COMPACTACIÓN
GRANULOMETRÍA	DESGASTE LOS ÁNGELES (NLT 149/72)	C.B.R. (NLT 111/58)	PLASTICIDAD (NLT 105/72, 106/72, 113/72)	
> 50% fracción 5 con 2 caras o más de fractura				Tráfico pesado y medio: 100% PM
Fracción 0.08 < ½ fracción 0.40			No plástico	
Curva comprendida Z1, Z2, Z3	< 35	--	EA > 30	Tráfico ligero: 98% PM
Tamaño máximo < ½ espesor tongada compactada				

EA: Equivalente de Arena
PM: Proctor Modificado

Tabla 1

Art. 501 (PG3/75)

acopio, segregación, etc., se tomarán muestras para realizar los ensayos indicados en las tablas 1 y 2

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO 0%		
UNE	Z1	Z2	Z3
50	100	--	--
40	70-100	100	--
25	55-85	70-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0.40	10-30	10-30	10-30
0.080	5-15	5-15	5-15

Tabla 2

2.8.2.- CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Previamente al extendido de la zahorra se comprobará que la superficie de asiento tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los planos del Proyecto. No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie, si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías ajuicio de la D.F.O.

Durante la extensión de la zahorra, se comprobará que las tongadas tengan la anchura y espesor establecidos, así como que no se produce segregación o contaminación del material.

Durante la compactación se comprobarán la densidad y humedad mediante isótopos radiactivos, para compararlos con el Proctor modificado, que se habrá realizado previamente.

La humedad óptima del ensayo Proctor modificado se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados de los ensayos de humedad-densidad.

Si, durante el proceso de compactación, apareciesen "blandones" localizados, se corregirán antes de que se inicie la toma de densidades.

2.8.3.- ENSAYOS A REALIZAR Y FRECUENCIA

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, se realizará un ensayo de Proctor modificado que sirva de base comparativa para las tomas de densidad-humedad a realizar, según se indica en la ficha correspondiente.

También se indican en la ficha las placas de carga a realizar en el relleno. Los resultados deben ser superiores a los indicados en la Tabla 3 para tráfico medio.

SITUACIÓN	Valor mínimo de E2 (Mpa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
SUB-BASE	100	80	40
BASE	120	100	60

Tabla 3

CATEGORÍAS DE TRÁFICO	DESIGNACIÓN
T0	Muy pesado
T1	Pesado
T2	Medio Alto
T3	Medio Bajo
T4	Ligero

Tabla 4

CAPITULO III.- TOMA DE MUESTRAS, ENSAYOS A REALIZAR Y ABONOS

Como norma general, la toma y recogida de muestras y la verificación de los ensayos en obra de las diferentes partidas o unidades de obra, serán realizadas por la Dirección de Obra o persona en quien delegue. La Empresa adjudicataria de las obras, así como el fabricante o suministrador, tendrán derecho a presenciar estas actuaciones.

Los criterios sobre la aceptación o rechazo quedan reflejados en el Proyecto de Ejecución o serán fijados por la Dirección Técnica de la obra, a la vista de los resultados de los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos.

La Empresa Constructora notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, a fin de que puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos.

La aceptación de las precedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de materiales, sin perjuicio de la potestad de la Dirección, para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en los acopios sucesivos.

Los materiales y ensayos a realizar sobre ellos quedan reflejados en la memoria.

Es potestativo de la Dirección Técnica de la obra el aumentar, disminuir o suprimir ensayos sobre determinados materiales o unidades de obra, siempre y cuando lo consideren oportuno.

Será por cuenta del contratista la aportación de los materiales necesarios para la ejecución de las probetas y ensayos.

También serán de cuenta del contratista los medios auxiliares necesarios para la realización de ensayos "in situ" (camión para placas de carga, compresor para pruebas de estanqueidad, etc.).

No serán de abono los ensayos que haya de repetirse, por no ser aceptables los resultados obtenidos en el primer ensayo.

El abono de los ensayos se considera, incluidos en los precios unitarios de las unidades del Proyecto.

CAPITULO IV.- FICHAS RESUMEN DE ENSAYOS

ADITIVOS PARA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "AINGERUENEA ETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKOA BAILARA LEZO (GIPUZKOA)*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ EHE ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DEL HORMIGÓN	DATOS DEL ADITIVO
☐ HORMIGÓN DE CENTRAL CON LABORATORIO ☐ SELLO ☒ HORMIGÓN IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO	DENOMINACIÓN: ☒ LÍQUIDO ☐ AÑADIDO EN OBRA ☐ SÓLIDO ☒ AÑADIDO EN CENTRAL

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☐ ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ADITIVO (E) ☐ ENSAYOS PREVIOS (EP) ☒ SIN EXIGENCIA DE ENSAYOS ☐ EXIGENCIA DE PROYECTO (PR)	☒ PETICIÓN DE DOCUMENTOS ☒ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS A LA CENTRAL

ENSAYOS SOBRE ADITIVOS

REF.	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN	UNE	REF.	ENSAYOS PREVIOS	UNE
1	Características organolépticas	-	12	Resistencia a compresión (4 amasadas/3 probetas)	83.304/89
2	Residuo seco a 105°C (L)	83.205/85			
3	Residuo insoluble	83.208/85	13	Retracción	83.206/85
4	Peso específico (L)	83.225/86	14	Contenido de aire ocluido	83.259/87
5	Densidad aparente (S)	83.226/86	15	Principio y final fraguado	83.311/86
6	Exponente de hidrógeno pH	83.227/86			
7	Contenido de halogenuros	83.210/88			
8	Espectro infrarrojo	83.240/86			
9	Pérdida de masa a 105°C (S)	83.206/85			
10	Pérdida al fuego	83.207/85			
11	Contenido agua no combinado	83.209/86			

PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	E	Nº DE CONTROLES	REFERENCIA DE ENSAYO														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		1		/	/	/		/	/		/		/				
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS				/	/	/		/	/		/		/				

OBSERVACIONES

SE PEDIRÁ A LA CENTRAL DE HORMIGONADO EL CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS AQUÍ REFERENCIADOS.

HORMIGÓN EN MASA Y/O ARMADO

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "AINGERUENEA ETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKO A BAILARA LEZO (GIPUZKOA)*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ EHE ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DEL HORMIGÓN

HORMIGÓN 1	☐ HORMIGÓN DE CENTRAL CON LABORATORIO ☐ SELLO	☒ HORMIGÓN IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO
	RESISTENCIA fck (kp/cm²): 150 DOSIFICACIÓN DE CEMENTO (kg/m³): 200 CONSISTENCIA: *Plástica* TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO (mm): 20 TIPO DE CEMENTO: II-F/35A RELACIÓN W/C: *0,65*	☒ ADICIÓN TIPO: *Fluidificante* DOSIFICACIÓN: ☐ ADITIVO TIPO: DOSIFICACIÓN:
HORMIGÓN 2	☐ HORMIGÓN DE CENTRAL CON LABORATORIO ☐ SELLO	☒ HORMIGÓN IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO
	RESISTENCIA fck (kp/cm²): 250 DOSIFICACIÓN DE CEMENTO (kg/m³): 350 CONSISTENCIA: *Plástica* TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO (mm): 20 TIPO DE CEMENTO: II-F/35A RELACIÓN W/C: *0,61*	☒ ADICIÓN TIPO: *Fluidificante* DOSIFICACIÓN: ☐ ADITIVO TIPO: DOSIFICACIÓN:
HORMIGÓN 3	☐ HORMIGÓN DE CENTRAL CON LABORATORIO ☐ SELLO	☒ HORMIGÓN IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO
	RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN: *40 Kp/cm²* DOSIFICACIÓN DE CEMENTO (kg/m³): 400 CONSISTENCIA: *Plástica* TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO (mm): 20 TIPO DE CEMENTO: II-F/35A RELACIÓN W/C: *0,62*	☒ ADICIÓN TIPO: *Fluidificante* DOSIFICACIÓN: ☐ ADITIVO TIPO: DOSIFICACIÓN:

EXIGENCIAS DE CONTROL

☐ ENSAYOS PREVIOS 4 amasadas/ 3 probetas	☐ ENSAYOS CARACTERÍSTICOS 6 amasadas 3 probetas	☒ ENSAYOS DE CONTROL Yc = 1,50 TOTAL ☐ ☐ ESTADÍSTICO ☐ NIVEL REDUCIDO ☒ NIVEL NORMAL ☐ NIVEL INTENSO N° AMASADAS/LOTE: 2 N° PROBETAS AMASADA: 5	☒ PETICIÓN DE DOCUMENTOS ☒ CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO INDUSTRIAL DE CENTRAL DE H. PREPARADO ☐ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL SELLO ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DE LA CENTRAL ☒ HOJA DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN

DETERMINACIÓN DE LOTES. NIVEL NORMAL

LÍMITE SUPERIOR POR LOTE	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
	ELEMENTOS COMPRIMIDOS (Pilares, muros, portantes, etc.)	ELEMENTOS A FLEXOTRACCIÓN (Pavimentos)
VOLUMEN DE HORMIGÓN	100 m³	1.539 m³
N° DE AMASADAS	2	25
TIEMPO HORMIGONADO	3 semanas	14 semanas
SUPERFICIE CONSTRUIDA		10.260 m²

BARRAS CORRUGADAS DE ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "AINGERUENEA ETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKOA BAILARA LEZO (GIPUZKOA)*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ EHE ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DEL HORMIGÓN	
DIÁMETROS: *10, 12 y 16 mm.* DESIGNACIÓN: AEH *500N*	FABRICANTE: SELLO CIETSID ☐

EXIGENCIA DE CONTROL (E)	
NIVEL: ☒ NORMAL ☐ REDUCIDO ☐ INTENSO Ys: 1,15 TAMAÑO LOTE: 20 Tn. ☐ Ø ☒ Øri	☒ PETICIÓN DE DOCUMENTOS ☒ CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE ADHERENCIA DE CADA Ø Y TIPO DE ACERO ☒ CERTIFICADO DE GARANTÍA DE CADA PARTIDA ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CADA PARTIDA ☒ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL SELLO

ENSAYOS SOBRE ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

REF.	ENSAYOS	UNE	REF.	ENSAYOS	UNE
1	Sección equivalente y desviación de masa	36.068/88	5	Alargamiento de rotura	36.401/81
2	Ovalidad por calibrado	36.068/88	6	Doblado simple a 180º	36.068/88
3	Geometría del corrugado	36.068/88	7	Doblado-desdoblado a 90º	36.068/88
4	Características mecánicas	36.401/81	8	Aptitud al soldeo	EHE

PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	DIAM. mm.	MEDICIÓN Tn.	Nº LOTES	Nº PROBETAS POR LOTE	REFERENCIA DE ENSAYO							
					1	2	3	4	5	6	7	8
AEH 500	*VARIOS*	*1,6*	*2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS					*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	

OBSERVACIONES

MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "AINGERUENEA ETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKOA BAILARA LEZO*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ EHE ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DE LA MALLA

DESIGNACIÓN: *ME 15 X 15 A.*
DIÁMETRO: *8-8*
TIPO DE ACERO: *AEH-500T*

TIPO DE MALLA: ☒ SIMPLE ☒ CON AHORRO ☐ DOBLE ☐ SIN AHORRO ☐ DE PARES

EXIGENCIA DE CONTROL

☒ CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS
☒ CARACTERÍSTICAS DE LAS MALLAS

☒ PETICIÓN DE DOCUMENTOS
- ☒ CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE ADHERENCIA DE CADA Ø Y TIPO DE ACERO
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTÍA DE CADA PARTIDA
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CADA PARTIDA
- ☒ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL SELLO

ENSAYOS SOBRE MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

REF.	ENSAYOS	UNE	REF.	ENSAYOS	UNE
1	Sección equivalente y desviación de masa	36.068/88	8	Características geométricas	36.092/81
2	Ovalidad por calibrado	36.068/88	9	Anclamiento del nudo	36.462/80
3	Geometría del corrugado	36.068/88			
4	Características mecánicas	36.401/81			
5	Alargamiento de rotura	36.401/81			
6	Doblado simple a 180°	36.068/88			
7	Doblado-desdoblado	36.068/88			

PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	MEDICIÓN Tn.	Nº LOTES	Nº PROBETAS POR LOTE	REFERENCIA DE ENSAYO								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
ME 15 X 15 A Ø 8-8	*32,8*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*1*	*1*	*2*	*2*		*1*
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS				*2*	*2*	*2*	*1*	*1*	*2*	*2*		*1*

OBSERVACIONES

TUBERÍAS DE P.V.C.

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "AINGERUENE AETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKO A BAILARA LEZO*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ PPTGTSP ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DE LAS TUBERÍAS DE P.V.C.	
DIÁMETROS: 200, 300, 400 Y 500 mm. DESIGNACIÓN: P.V.C.	FABRICANTE: SELLO CIETSID ☐

EXIGENCIA DE CONTROL	
NIVEL: ☒ NORMAL	☒ PETICIÓN DE DOCUMENTOS ☒ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL SELLO DE CALIDAD AENOR

ENSAYOS SOBRE TUBERÍAS DE P.V.C.

REF.	ENSAYOS	UNE	REF.	ENSAYOS	UNE
1	Comportamiento al calor	53.112	4	Determinación de la flexión transversal	53.323
2	Resistencia al impacto	33.112	5	Determinación de la estanqueidad	53.114
3	Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo	53.112			

PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	DIAM. mm.	MEDICIÓN TUBOS	Nº LOTES	Nº DE PROBETAS POR LOTE	REFERENCIA DE ENSAYO				
					1	2	3	4	5
	400	15	1	1	3				
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS					1				

OBSERVACIONES

SUELOS: TERRAPLENES, RELLENOS, M. FILTRANTE, BASES Y SUBBASES

OBRA: *PROYECTO DE NUEVO ACCESO AL CASERÍO "ANGERUENEA ETXEA" DESDE EL CAMINO GAINTXURIZKETA GOIKOA BAÍLARA LEZO (GIPUZKOA)*

NORMATIVA DE APLICACIÓN: ☒ PPTG PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES ☐ PROYECTO DE EJECUCIÓN

DATOS DE LOS MATERIALES O SUELOS CONSTITUYENTES	DATOS DEL ÁRIDO
TIPO DE MATERIAL: TIERRAS Y MAT. CANTERA PROCEDENCIA: OBRA Y CANTERA USO PREVISTO: TERRAPLÉN, BASE Y SUBBASE	VOLUMEN (m^3): SUPERFICIE (m^2): ALTURA DE LA TONGADA (cm.): ALTURA TOTAL DE LA CAPA:

ENSAYOS SOBRE SUELOS

CONTROL	REF	ENSAYOS	NORMA NLT	FRECUENCIA
SOBRE EL MATERIAL	1	Granulometría	104	1/500 a 1/5.000 m^3
	2	Límites de Atterberg	105	1/500 a 1/5.000 m^3
	3	CBR	111	1/2.000 a 1/10.000 m^3
	4	Materia orgánica	117	1/500 a 1/10.000 m^3
	5	Proctor normal	107	1/500 a 1/2.000 m^3
	6	Proctor modificado	108	1/500 a 1/2.000 m^3
	7	Equivalente de arena	113	1/750 a 1/2.000 m^3
	8	Desgaste de los ángeles	149	1/500 a 1/5.000 m^3
	9	Clasificación del suelo	-	-
SOBRE LA COMPACTACIÓN	10	Densidad in situ (I. Radioactivos)	-	3/100 a 5/5.000 m^3
	11	Humedad	102	
	12	Placa de carga	357	1/10.000 m^3

PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	MEDICIÓN (M^3)	Nº DE CONTROLES	REFERENCIA DE ENSAYO 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MATERIAL														
RELLENO DE TIERRAS	4.800													
SUBBASE														
BASE	130		*1*	*1*			*1*	*1*						
COMPACTACIÓN	(M^2)													
EXPLANADA														
SUBBASE														
BASE	130											*1*		*1*
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS			*1*	*1*			*1*	*1*				*1*		*1*

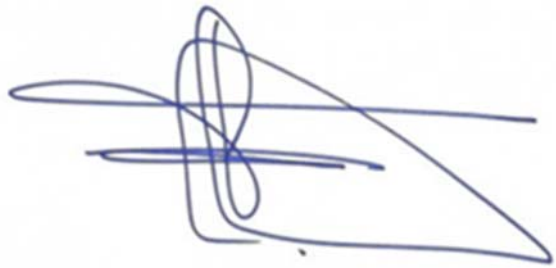
OBSERVACIONES

CAPITULO V.- PRESUPUESTO

Los costes de los ensayos y análisis necesarios a realizar dentro del Programa de Control de Calidad, se consideran integrados dentro de los precios de las unidades de obra, hasta el 1% del presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

Donostia San Sebastián, noviembre de 2024

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Fdo. FERNANDO OROZ BENEDICTO

Colegiado nº 6369