Construcciones
MICHELENA Y LECUONA
Sucesores, SL

# AOU 6 - OLATZAR (LEZO) URBANIZAZIO PROIEKTUA

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## 1. DOKUMENTUA.- MEMORIA

## DOCUMENTO 1. -MEMORIA

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**2021eko abuztua**
**agosto de 2021**

# ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1.- MEMORIA

DOCUMENTO 2.- PLANOS

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO

# 1. DOKUMENTUA – MEMORIA

## DOCUMENTO 1 - MEMORIA

# ÍNDICE

**DOCUMENTO 1.- MEMORIA**


1.- Antecedentes y objeto del proyecto
2.- Alcance de la actuación
3.- Bases de partida
4.- Descripción de las obras
  4.1.- Ordenación general
  4.2.- Movimiento de tierras
  4.3.- Firmes y pavimentos
  4.4.- Obras de fábrica
  4.5.- Redes de servicios
    4.5.1.- Drenaje
    4.5.2.- Saneamiento
    4.5.3.- Agua potable
    4.5.4.- Energía eléctrica
    4.5.5.- Gas
    4.5.6.- Telecomunicaciones
    4.5.7.- Alumbrado
  4.6.- Mobiliario urbano
  4.7.- Jardinería y plantaciones
5.- Presupuesto
6.- Plazo de ejecución
7.- Fases de ejecución
8.- Accesibilidad
9.- Seguridad y salud
10.- Control de calidad
11.- Gestión de residuos
12.- Documentos de que consta el proyecto
13.- Conclusión

**ANEJOS**

1.- Características generales del proyecto
2.- Trazado y replanteo
3.- Geología y geotecnia
4.- Movimiento de tierras
5.- Firmes y pavimentos
6.- Obras de fábrica
7.- Saneamiento
8.- Drenaje
9.- Distribución de agua
10.- Energía eléctrica
11.- Alumbrado
12.- Gas
13.- Telecomunicaciones
14.- Accesibilidad
15.- Programa de trabajos
15.- Plan de gestión de residuos
16.- Plan de Control de Calidad
18.- Estudio de Seguridad y Salud

# 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El Plan General de Lezo fue aprobado definitivamente por el Consejo de Diputados de la Diputación Foral de Guipúzcoa, en sesión de 8 de noviembre de 2.011 (BOG Nº 242 de 23.12.2011). Posteriormente fue modificado para el sector A.O.U.6/Olatzar, mediante la "Modificación nº1 del Plan General de Ordenación Urbana referida al sector A.O.U./Olatzar" que fue aprobada definitivamente por acuerdo del Consejo de Diputados de la Diputación Foral de Gipuzkoa en sesión de 26 de marzo de 2013 (BOG nº71 de 16.04.2013).

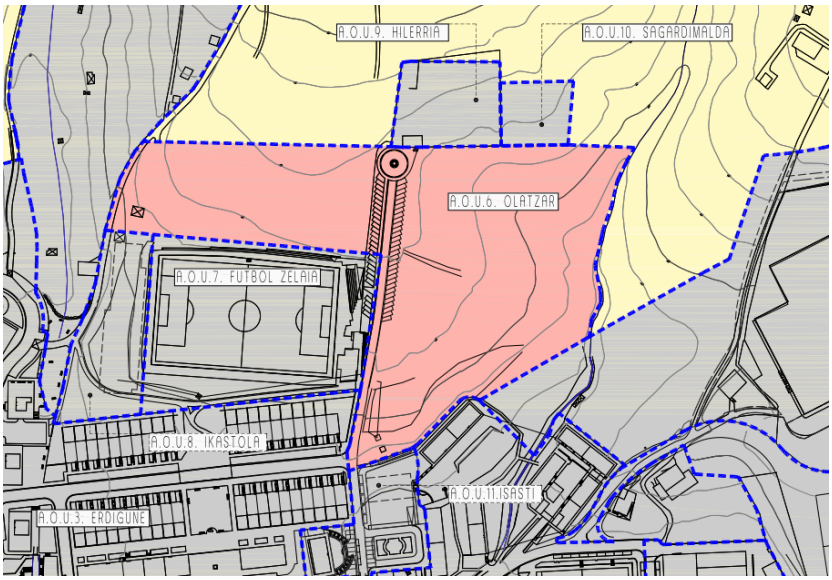



*Imagen del ámbito de actuación del PGOU*

El "Plan Parcial de Ordenación del Sector A.O.U. 6 / Olatzar (Lezo, Gipuzkoa) refundido octubre,2.015".Fue aprobado definitivamente por el Pleno de la Corporación en sesión celebrada el 28 de Julio de 2016 (publicado en el BOG nº 16 de fecha 25 de enero de 2017).




*Imagen del ámbito y parcelas propuestas del Plan Parcial*

Finalmente, el Ayuntamiento de Lezo, en sesión de la Junta de Gobierno Local celebrada el 23 de julio de 2018, acordó aprobar definitivamente el “Programa de Actuación Urbanizadora del Sector AOU 6 Olatzar”. Dicho PAU incluye un "Anteproyecto de urbanización", que incluye una Memoria, Planos generales de ordenación e instalaciones y un presupuesto estimativo.




*Imagen del Anteproyecto de urbanización*

El presente proyecto, en base a lo que establece el Plan Parcial en su Artículo 10, y el artículo 194 de la Ley 2/2006 de suelo y urbanismo del País Vasco, desarrolla el Anteproyecto de urbanización incluido en el PAU a nivel de proyecto constructivo y con detalle y precisión suficiente para poder ser ejecutado.

## 2.- ALCANCE DE LA ACTUACIÓN

El proyecto contempla la definición integral de la urbanización, incluyendo viales, infraestructuras y servicios. El proyecto no incluye los trabajos eléctricos asociados a la reposición de redes afectadas y nuevos suministros. El movimiento de tierras incluido en el presente proyecto incorpora únicamente las tierras asociadas a las obras de urbanización, no estando incluido el movimiento de tierras asociado al desarrollo de las parcelas.

En lo que se refiere a la superficie en forma de cuña que se encuentra junto al campo de futbol, pero fuera del ámbito de actuación A.O.U 6-Olatzar, aunque el presente proyecto incluye su definición y así está reflejada en los planos con objeto de facilitar la coordinación de las obras; dado que se trata de un área no incluida dentro del ámbito, el presente proyecto de urbanización no contempla su ejecución y el coste de estos trabajos no está incluido en el presupuesto de la obra.

# 3.- BASES DE PARTIDA

## 3.1.- Topografía

La definición general se ha realizado sobre el plano taquimétrico que se ha levantado de forma expresa para la redacción del presente proyecto y que refleja el estado actual del ámbito. El levantamiento se ha realizado con el sistema de coordenadas UTM30 ETRS89 para la planimetría. Para altimetría se utiliza la REDNAP-2008 (red española de nivelación de alta precisión).



*Imagen del estado actual*

## 3.2.- Geología y geotecnia

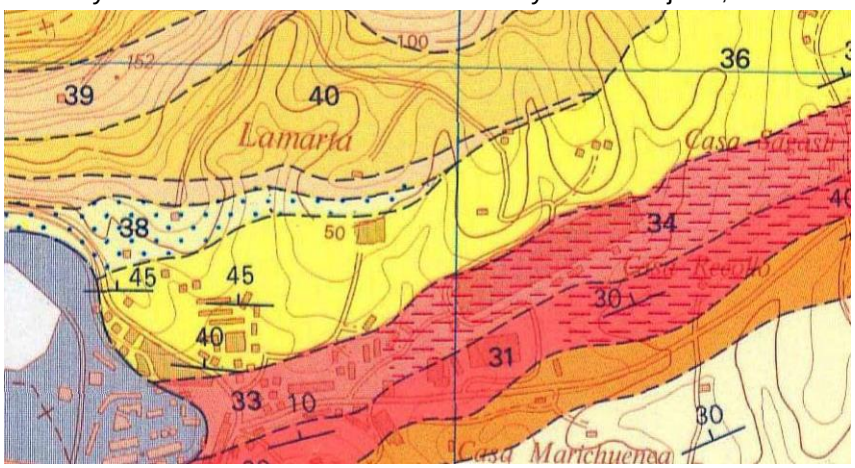
Serinko, por encargo de la Propiedad, ha realizado un estudio geotécnico analizando las condiciones de desmontes y rellenos y explanadas de firmes. En el anejo 3 se incluye el informe completo.

El objetivo de dicho informe es determinar las propiedades geotécnicas de los terrenos a excavar de cara a su aprovechamiento como material de terraplén, la excavabilidad de los mismos, así como la geometría de las obras de tierra previstas (desmontes y terraplenes). Se estructura en cinco puntos:

- Descripción de la campaña geotécnica de reconocimiento del terreno
- Características geotécnicas del subsuelo
- Excavaciones y desmontes
- Rellenos
- Explanadas

Se han efectuado dos calicatas excavadas con medios mecánicos para la caracterización del cimiento de terraplenes y las zonas de desmonte. Además de estas prospecciones se ha contado con los resultados de la campaña efectuada previamente para el estudio geotécnico de edificación, consistente en cuatro sondeos a rotación con recuperación de testigo más cuatro ensayos de penetración dinámica DPSH, con profundidades aproximadas de 12-15 metros. Con las muestras obtenidas de las catas se han efectuado los pertinentes ensayos de laboratorio.

A nivel geológico, la zona de estudio se halla dentro de la unidad estructural de San Sebastián. En la zona de estudio se encuentran series, pertenecientes a la base del Flysch Terciario (Eoceno), compuestas por una banda continua, que aflora al oeste desde Zarautz, pasando por Donostia y continuando hacia el Este hasta Irún. Este conjunto recibe el nombre de "tramo hemipelagítico", un tramo dominantemente margoso (36), que intercala niveles de margocalizas y, en menor grado, calizas arenosas (menos del 15%). En corte fresco presentan un color gris verdoso, aunque generalmente se encuentran descalcificadas, formando potentes niveles de suelos residuales en los que se alternan bancos limo-arcillosos y arenosos de tonalidades marrones y marrón rojizos, debido a la oxidación.




*Plano geológico del área de estudio*

La disposición geológica de los materiales del subsuelo influye en gran medida en las propiedades geotécnicas del mismo; la orientación en capas paralelas de gran continuidad lateral, con orientación E-O y buzamientos hacia el N hace que la parte noroeste del ámbito (parcela Rd 2.3) (de orientación E-O) muestre una gran uniformidad geotécnica, mientras que en el emplazamiento de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2 (de orientación S-N) existe una acusada variación en las propiedades geotécnicas.

Las conclusiones específicas del estudio se detallan en los capítulos de movimiento de tierras y firmes.

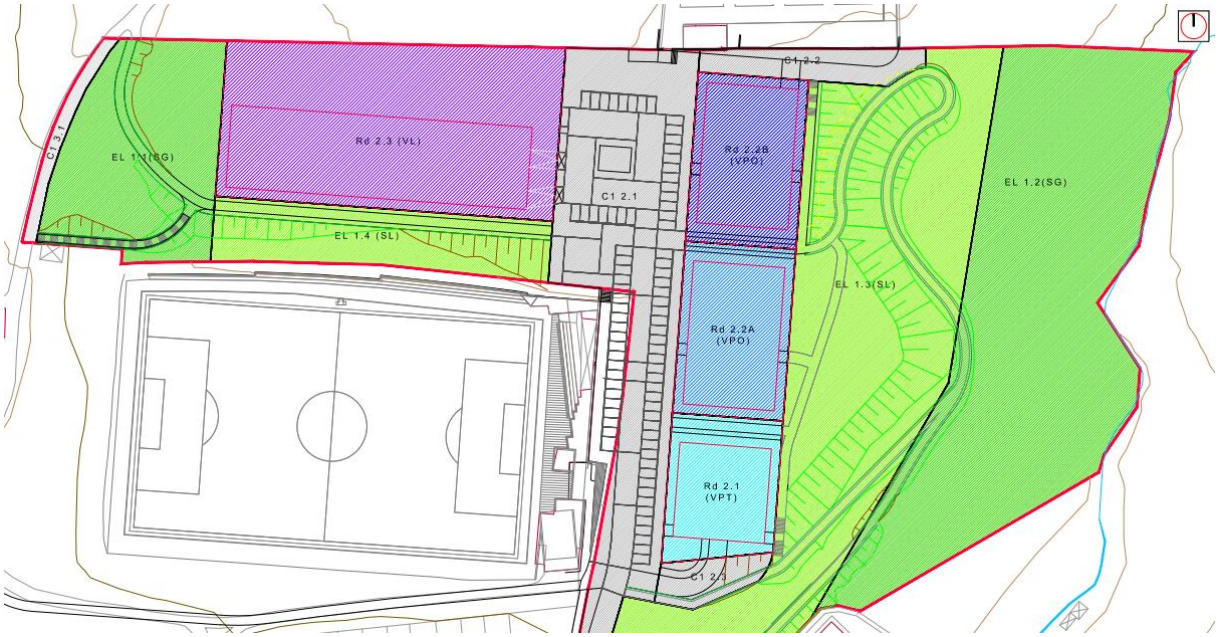
### 3.3.- Planeamiento

El Plan Parcial aprobado, descrito en el apartado de antecedentes, constituye el documento base principal en cuanto a determinaciones urbanísticas a tener en cuenta en el desarrollo del Proyecto de Urbanización. Así mismo, a nivel de ejecución de ese planeamiento, regulación y organización del desarrollo y ejecución de las actuaciones, se ha tenido en cuenta el Programa de Actuación Urbanizadora.




*Calificación pormenorizada y parcelas del Plan Parcial*

Dentro de los trámites establecidos en el PAU, durante la primera mitad 2021, se tramitan en el Ayuntamiento el Convenio de Concertación y Proyecto de Reparcelación y a través del cual se divide la parcela Rd 2.2, en las parcelas Rd 2.2A y Rd 2.2B.




*Superposición del parcelario definitivo con la planta de urbanización*

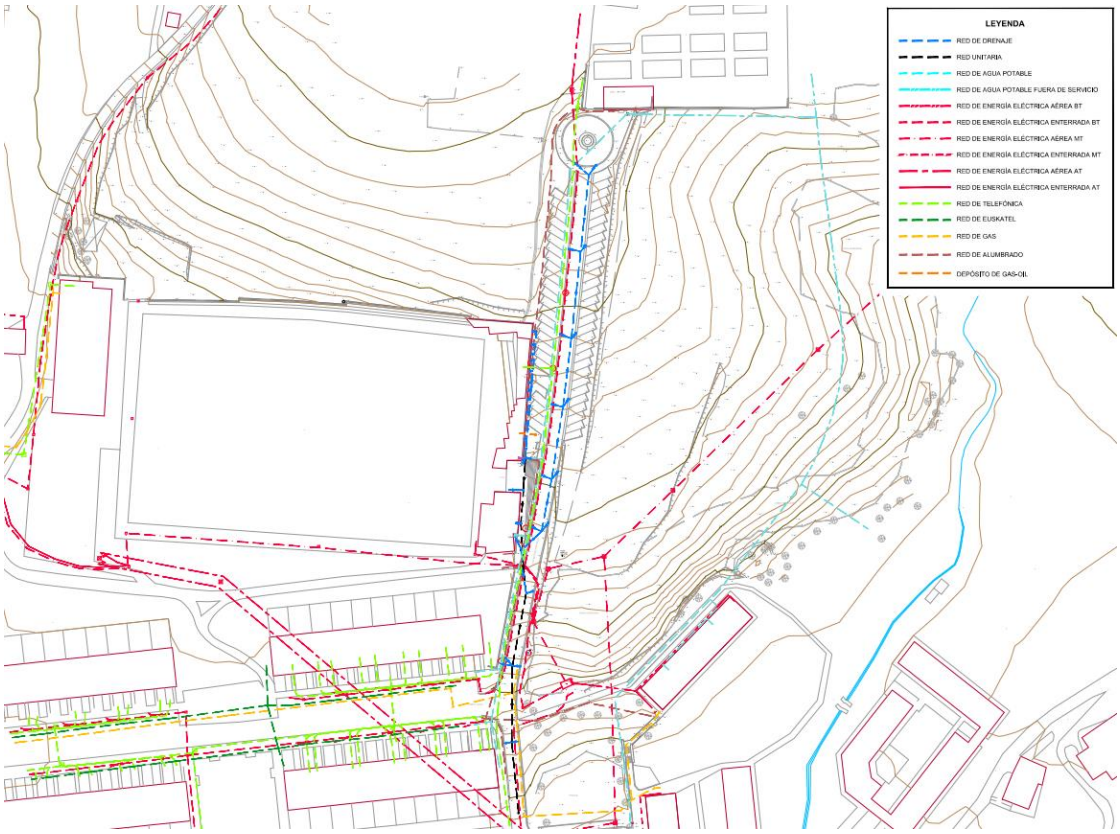
### 3.4.- Servicios existentes

Partiendo de la información existente en el Plan Parcial y en el Anteproyecto de Urbanización del PAU, se han actualizado la definición de los servicios existentes mediante las siguientes actuaciones:

- Descarga de Inkolan
- Información de I-DE
- Información de Nortegas
- Información de Euskaltel
- Información de Telefónica
- Levantamiento “in situ” de los servicios con registros en superficie.

Se ha realizado una toma de datos de detalle en los puntos de conexión de las redes de drenaje y saneamiento, de forma que se cuente con las cotas de detalle tanto de las tapas de arqueta como de los colectores entrantes y salientes en estos puntos.

Como aspectos reseñables fuera de lo habitual, hay que mencionar la existencia de un depósito de gasoil que en la actualidad acomete la caldera del campo de futbol.




Redes de servicios existentes

No obstante, en la fase inicial de la obra han de realizarse cuantas catas sean necesarias para determinar con exactitud la posición y profundidad de los servicios en los puntos críticos de cruce, conexión, compatibilidad de trazados, etc.

# 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

## 4.1.- Ordenación general

La urbanización viene determinada por la ordenación pormenorizada establecida en el Plan Parcial aprobado y en Anteproyecto de Urbanización, y consiste en la reordenación y redimensionado del vial preexistente y en la habilitación de los dos espacios libres públicos definidos por dicho Plan Parcial. Se distingue, por tanto, la urbanización del vial central y la de los espacios libres públicos proyectados a este y oeste:

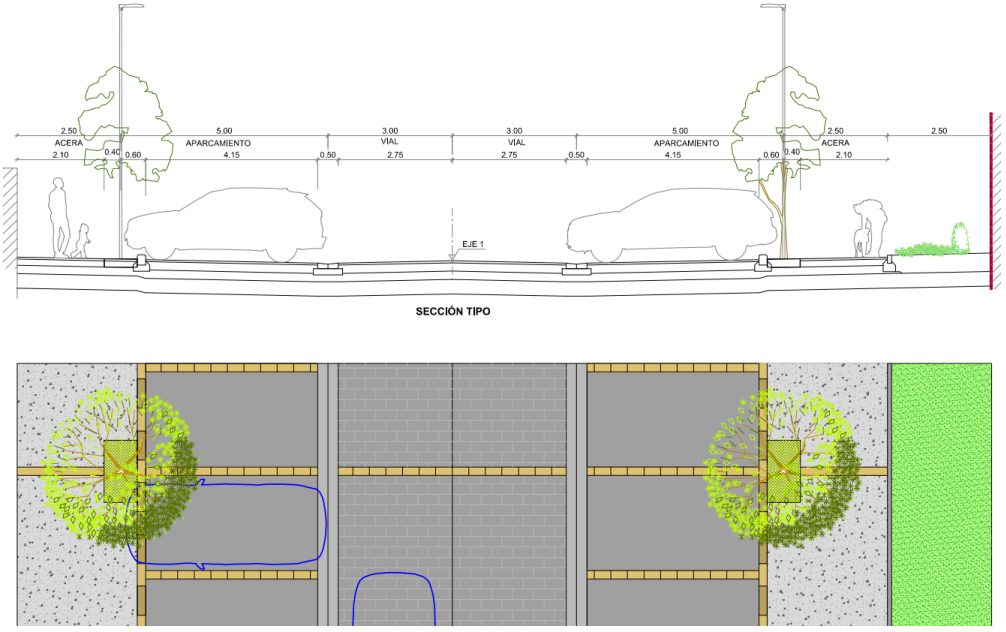
**Vial Central:**

Teniendo en cuenta el carácter de "fondo de saco" del ámbito y que el acceso a los garajes de las viviendas de las parcelas Rd 2.2, desde el propio Plan Parcial, se propone desde el extremo sur del mismo, se define una "vía de prioridad peatonal" o "calle residencia" en la que la velocidad estará limitada a 20Km/h (según la legislación vigente).



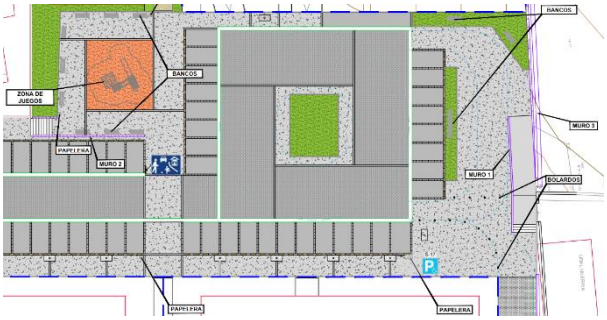
**"Calle residencial" Reglamento General de Circulación. Señal S-28**. Indica las zonas de circulación especialmente acondicionadas que están destinadas en primer lugar a los peatones y en las que se aplican las normas especiales de circulación siguientes: la velocidad máxima de los vehículos está fijada en 20 kilómetros por hora, los conductores deben conceder prioridad a los peatones; los vehículos no pueden estacionarse más que en los lugares designados por señales o por marcas; los peatones pueden utilizar toda la zona de circulación; los juegos y los deportes están autorizados en la misma; los peatones no deben estorbar inútilmente a los conductores de vehículos.

Se establece así un espacio de convivencia entre vehículos y peatones. Aunque, mediante cenefas y acabados diferentes, se delimita el espacio destinado a la circulación de coches, al igual que las zonas de aparcamiento y las zonas peatonales excluidas al tráfico, en todo el espacio el peatón tendrá la prioridad. Por este motivo, no se marcan pasos de peatones, ni ninguna otra señalización horizontal en los viales. Materializándose las divisiones de zonas, con cambios en el pavimentos, cenefas y bordillos.

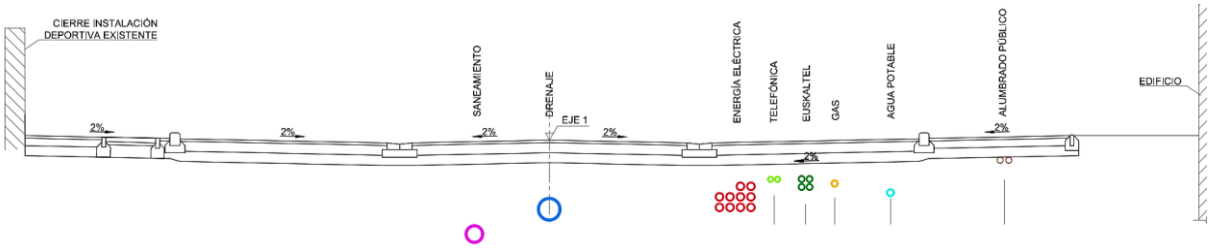



*Sección tipo propuestas*

Se mantiene la condición del vial actual en fondo de saco del Plan Parcial, su uso funcional y sus dimensiones, pero rematado ahora en su extremo norte por una plaza con un jardín en el centro que permite el giro y la circulación de vehículos pesados y de servicio, como los de extinción de incendios (Øext=25m). Pasando de un concepto de "rotonda" a un concepto de "plaza" de coexistencia entre vehículos y peatones.

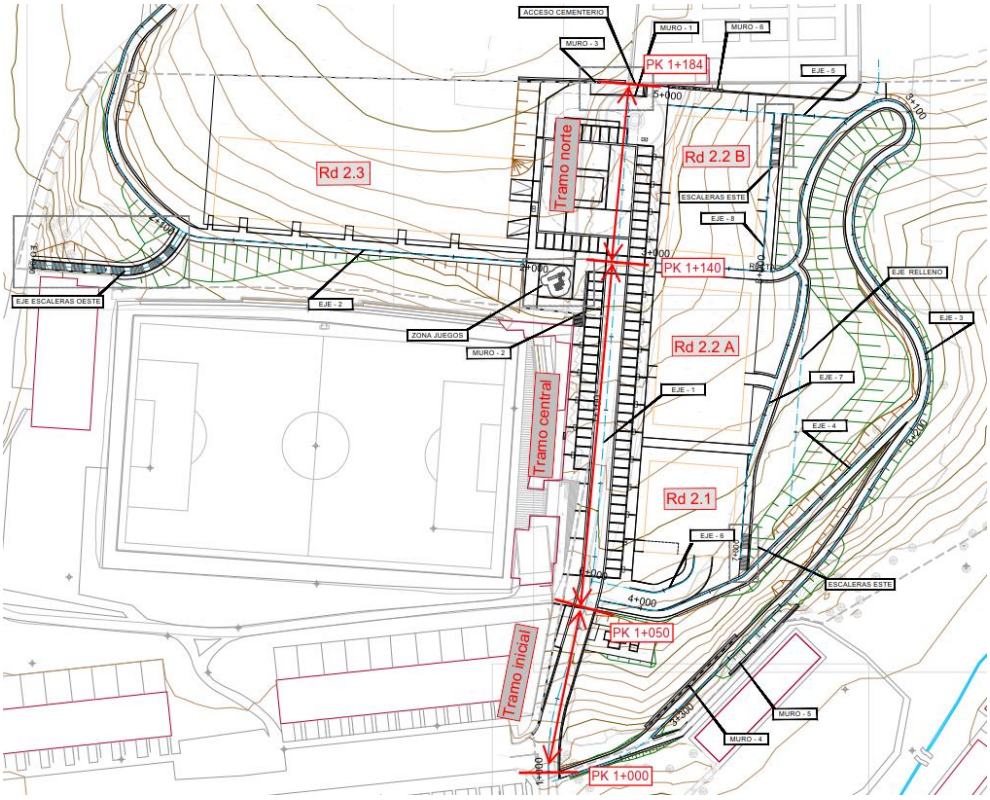



Por este vial central discurren las nuevas redes de suministro y evacuación del ámbito y lleva asociado todo el aparcamiento público previsto, al tiempo que da acceso a los equipamientos preexistentes (campo de fútbol Plazeta y Cementerio Municipal) a las zonas de estancia previstas (zona de juegos y estancia junto al cementerio) y a las nuevas parcelas edificables.




*Redes de servicios*

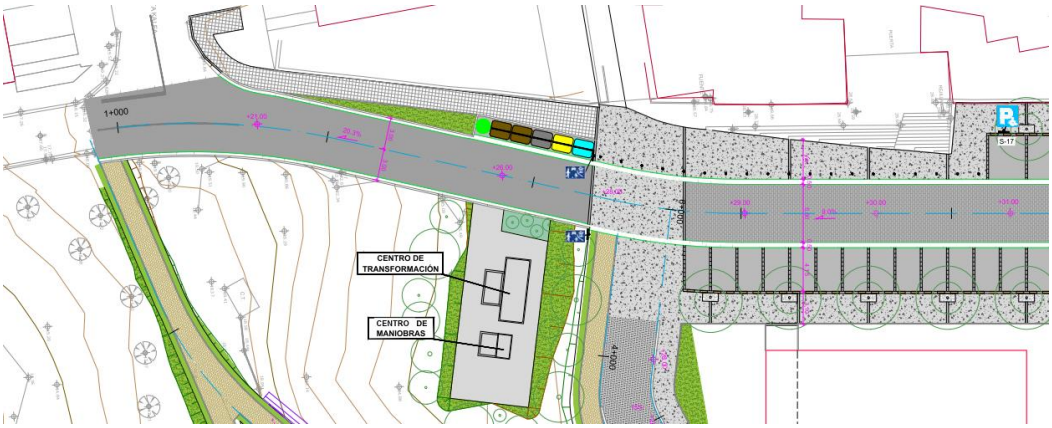
En el vial central, pueden distinguirse tres tramos de características propias y diferenciadas:




*Tramos del vial central*

**Tramo inicial (p.k. 1+000-1+050)**:

Comienza en el viario existente del barrio de Pysbe y calle Plazeta. Presenta una sección de rodadura de 6 m de anchura. Se ha mantenido la misma rasante para conservar la acera de la izquierda. Se dispone de una zona verde triangular que va separando la rodadura del nuevo vial de dicha acera a medida que el vial se va desviando ligeramente hacia el este. Entre vial y acera se genera así mismo una zona para ubicación de contenedores.



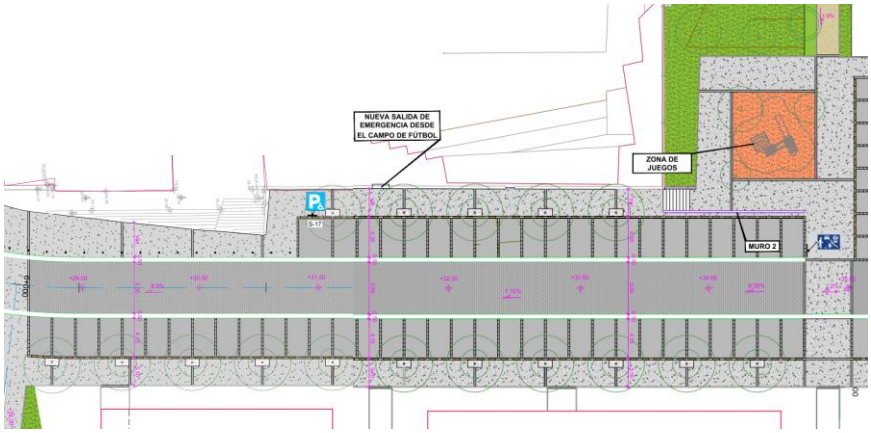

*Tramo inicial*

La pendiente de este vial no permite asociarle una acera que cumpla las condiciones de accesibilidad sin barreras regladas, por lo que, en lugar de proyectar otra acera contigua en su lado este con esa misma pendiente, lo que se hace es disponer un itinerario accesible (eje 3) que, arrancando desde el inicio del nuevo vial, llega a hasta su parte alta discurriendo a través del espacio libre proyectado al este.

**Tramo central (p.k. 1+050-1+140)**:

En el p.k. 1+050 a la derecha, se da acceso al aparcamiento conjunto de las viviendas de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2 (A y B) y al itinerario peatonal que da acceso a la zona verde del este (eje 4).

Las conexiones de la margen izquierda, con el itinerario peatonal que discurre al sur del campo de futbol, así como con los accesos actuales a las instalaciones del campo de fútbol, son las que condicionan la geometría del vial en este tramo. Así, se han ajustado las pendientes longitudinal y transversal, entre el pk 1+050 y el p.k. 1+080 para que el nuevo vial sea compatible con la urbanización que da acceso a las instalaciones deportivas.




*Tramo central*

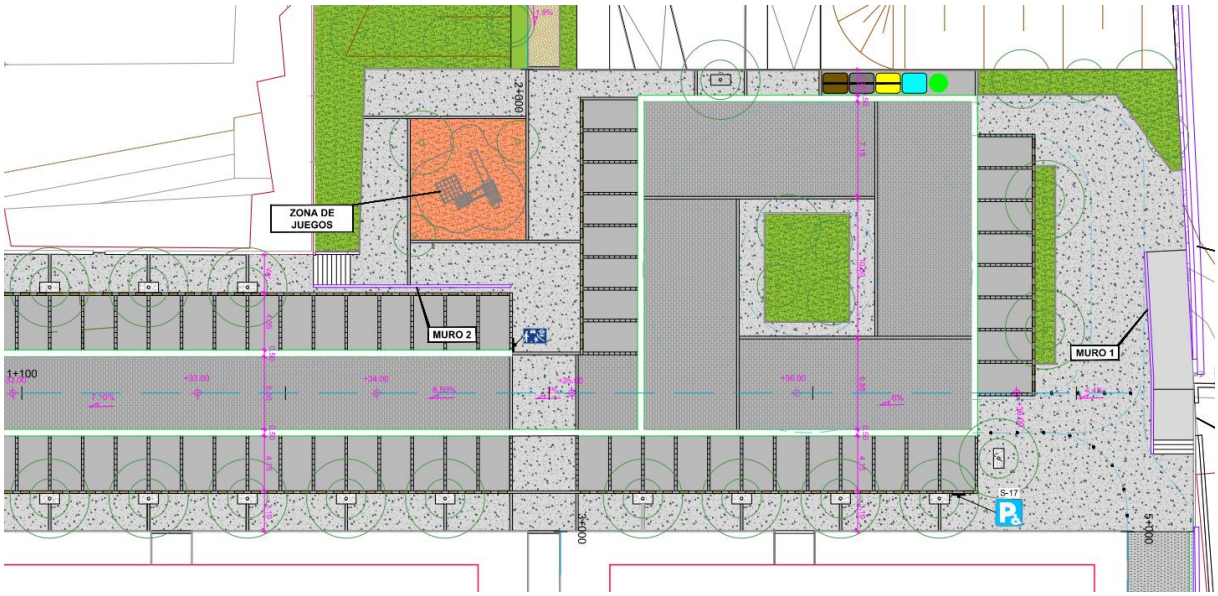
La zona peatonal izquierda a lo largo del acceso, tiene una anchura variable para adaptarse a la geometría existente.

A la derecha del vial se destina espacio a aparcamiento en batería y 2,5 m de zona peatonal.

Una vez pasado el acceso al campo de fútbol, se disponen aparcamientos en batería y zona peatonal de 2,5 m de anchura a ambos lados del vial. La geometría de este tramo del vial viene condicionada principalmente por las cotas de acceso a los edificios y senderos peatonales de la margen derecha.

La pendiente longitudinal en este tramo está comprendida entre el 7,1 y el 8,5%, por lo que no es accesible (p>6%) y se usará el itinerario alternativo por el este descrito anteriormente.
Desde el p.k 1+080, la nueva rasante, condicionada por los accesos a los edificios, va por debajo de la existente, reduciendo su pendiente del 9.3% actual a una pendiente media del 7.4%.
Al final de este tramo central, entre los pp.kk 1+120-1+140, a la izquierda del vial, se proyecta una zona de estancia y juegos. Se proyecta un pequeño muro entre el vial y la estancia con objeto de salvar la diferencia de cota que se genera al horizontalizar esta última.

**<u>Tramo Norte (p.k. 1+140-1+184</u>**):
Este tramo es el más alto y tiene una longitud aproximada de unos 44 m. Su anchura total es de 35 m entre las alineaciones de las dos parcelas que lo delimitan al este y al oeste. En este tramo se ha definido una pendiente del 6% de manera que se pueda dar continuidad accesible al itinerario peatonal de la zona este hasta el cementerio.
Para alcanzar la cota del cementerio se ha proyectado una rampa de acceso. Por el lado izquierdo se accede mediante una rampa al 6% y por el derecho unas escaleras de 4 peldaños dan acceso al Cementerio municipal. La rampa se define de 3m de ancho de forma que la maquinaria de pequeñas dimensiones que habitualmente es utilizada para tareas de mantenimiento en el cementerio pueda hacer uso de ella.



*Tramo norte*

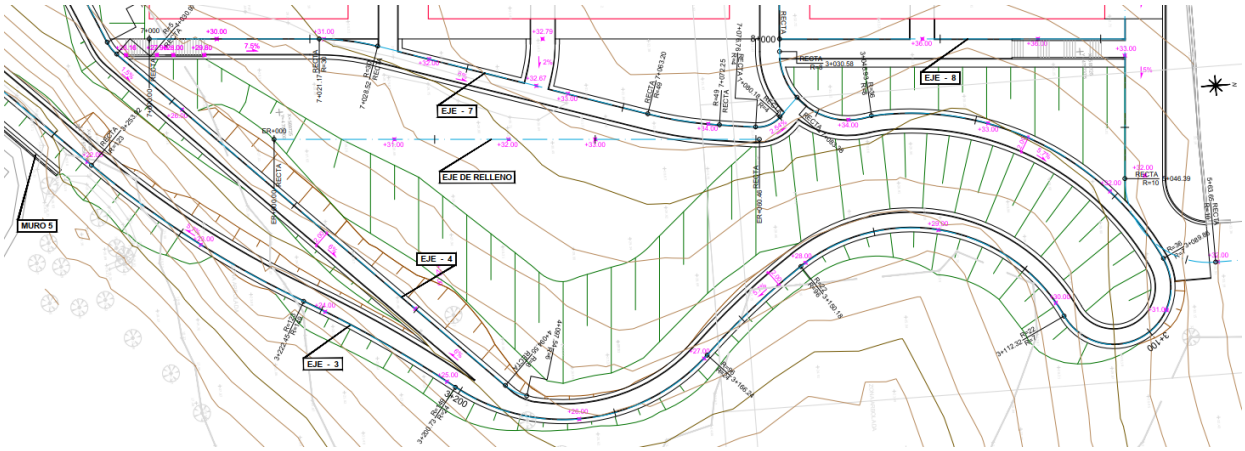
Los 35 m de sección de la plaza acogen un área de rodadura de 25 x 25 m, una franja de aparcamiento en batería de 5 m de achura al este de la rodadura y sendas zonas peatonales de 2,5 m de anchura a cada lado. Igualmente, se dispone de bandas de aparcamiento en batería al norte y al sur del tramo. Este tramo da acceso peatonal a la parcela de Rd 2.1, así como acceso peatonal y rodado a la parcela

Rd 2.2B, al Cementerio y a la futura subestación eléctrica: a esta última a través de un camino de 5m de anchura. Desde este vial, el Plan Parcial permite también que se disponga un segundo acceso rodado al aparcamiento subterráneo conjunto de las viviendas de las parcelas Rd 2.1, Rd 2.2A y Rd 2.2B que permitiría desarrollar estas últimas sin que el aparcamiento completo estuviera ejecutado.

De forma ocasional se permitirá el acceso y estacionamiento puntual de vehículos en el área peatonal generada a modo de “antepuerta” del cementerio.

**Espacio libre situado al este del ámbito**:

Se diseña un itinerario peatonal, accesible en la zona este del ámbito. La necesidad de este itinerario alternativo surge al no poder alcanzar una pendiente igual o menor al 6% en el vial principal debido a la topografía de la zona y a la condición de conservar el acceso actual al campo de fútbol y al cementerio municipal.
El itinerario parte del viario existente en el barrio de Pysbe (punto más bajo y más al sur del ámbito), llega hasta el acceso de la prevista subestación, siguiendo una dirección sur-noreste (eje 3).
Desde este itinerario se derivan dos ramales también accesibles que alcanzan el vial central en dos puntos de su tramo central accesible (el más bajo de este tramo (eje 4) y otro intermedio). Esta red de itinerarios peatonales se completa con camino que recorre la parte trasera de los edificios (eje 7 y eje 8) y que sirve, fundamentalmente para dar un segundo acceso a los portales de las viviendas a construir en estas parcelas, además del que dispondrán desde el vial central (de esta manera se evita cualquier sensación de "parte trasera" y se logra la efectiva integración del espacio libre en la vida funcional ordinaria del ámbito. Se conectará el camino trasero de los edificios (eje 4) con una escalera con el camino trasero de los edificios (eje 7).
Esta red de itinerarios dispondrá de su alumbrado y mobiliario urbano.

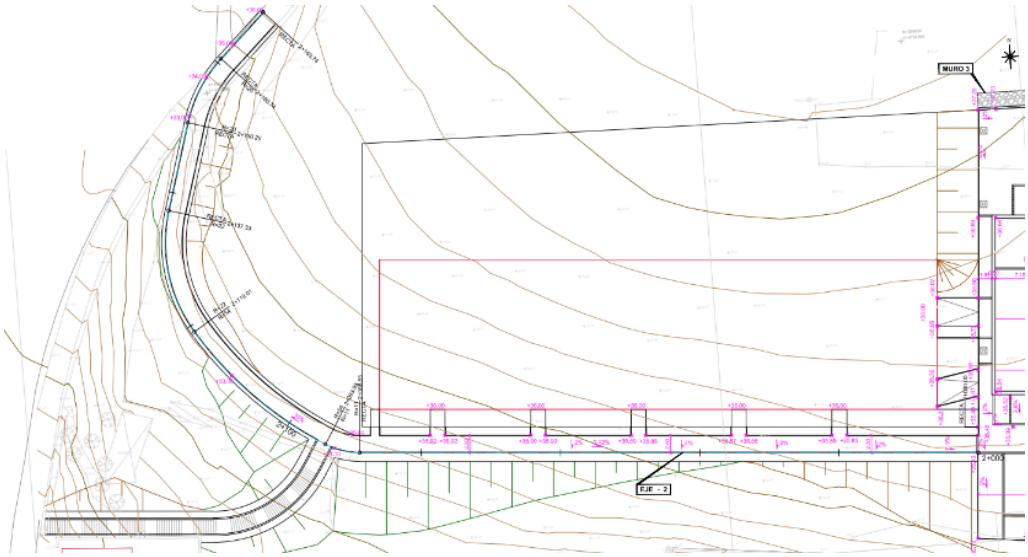



*Espacio verde lado este*

**Espacio libre situado al oeste del ámbito:**

Contiene un itinerario peatonal que lo atraviesa en dirección este oeste (eje 2) y que une el vial central del ámbito con el camino rural de subida a Xoxolurra (Donibanealde Bailara Bidea). Esta unión se produce doblemente: por un lado mediante la continuidad del itinerario sin barreras siguiendo las curvas de nivel en el extremo oeste, y por otro lado, mediante una escalera adosada a la parcela de la Ikastola "Pasaia Lezo Lizeoa" que salva la diferencia altimétrica existente en ese punto y que puede servir, adicionalmente, para resolver un nuevo acceso a la parte trasera y alta de esta parcela de equipamiento. Al igual que ocurre con el espacio libre situado al este, aquí no se dispone de otros elementos de urbanización porque este itinerario bifurcado en su extremo oeste posibilita la plena utilización del espacio libre sin necesidad de otros añadidos. El tramo recto que discurre frente a la parcela Rd 2.3 dará acceso a los portales del edificio y delimita al sur del mismo una franja de espacio libre contigua y paralela al campo de fútbol.

Tanto la anchura como la sección de este camino hacen viable el paso de vehículos de emergencia de forma que se garantiza una segunda vía de acceso al ámbito.




*Espacio libre lado oeste*

### 4.2.- Movimiento de tierras

**Geotecnia. Excavaciones y Rellenos**

Dentro de la urbanización prevista, además de la excavación asociada al vial central, existe una zona de **desmonte** asociada al eje 3, situado al sur en el vial perimetral, afectando principalmente a materiales rocosos del Terciario (GM III-II). Los primeros 2 metros de desmonte pueden ser excavados con medios normales (pala retroexcavadora), considerándose necesario el empleo de martillo neumático por debajo. Si bien el talud puede adoptar una geometría 1H:2V con suficiente seguridad en la zona en roca. Dado que el camino es bastante superficial y la excavación afecta sobre todo a la parte superior del terreno, donde es necesario tender el talud para que éste sea estable, con objeto de minimizar las excavaciones se proyecta un muro de una altura media de 1.5m. (muro 4).

Existe a lo largo de toda la superficie afectada por la urbanización un espesor de **tierra vegetal** muy constante, con potencias entre 0,30 y 0,40 cm. Dicha capa ha de ser excavada y acopiada en zonas aledañas, sirviendo posteriormente para la revegetación de los taludes de terraplén.

En cuanto al **aprovechamiento de materiales** de desmonte, a pesar de ser clasificados como suelos marginales según el PG-3, debido a su alto porcentaje de materia orgánica, se considera que estos suelos pueden ser aprovechados como materiales de relleno para los terraplenes previstos en proyecto, por las siguientes razones:

- Sus buenas propiedades mecánicas (índice CBR > 7 con densidad y humedad Proctor normal).
- La ausencia de hinchamiento y colapso.
- Sus bajos índices de plasticidad (en el estudio de la edificación se obtuvo una media de Ll = 34 IP = 11)

El **coeficiente de paso** debido al esponjamiento del material una vez excavado, se estima que será de 1.12.

| UNIDAD | DENOMINACIÓN | TIPO DE SUELO | DENSIDAD SECA estado natural ($t/m^3$) $A$ | DENSIDAD SECA proctor ($t/m^3$) $B$ | % PROCTOR considerado $C$ | % PÉRDIDA considerado $D$ | COEFICIENTE DE PASO $\frac{A*\left(1-\frac{D}{100}\right)}{B*C}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $G_{IV}$ | Sustrato litológico meteorizado | Limos, arenas y arcillas | 1,85 | 1,74 | 0,95 | 0 | 1,12 |

Para la ejecución de los **rellenos**, se recomienda adoptar un talud de inclinación no mayor de 2H:1V que, dada la altura de los terraplenes a construir y las características geotécnicas del terreno de apoyo, se considera perfectamente válido.

Dado que se trata de un terraplén a media ladera, se considera necesario ejecutar un escalonamiento del cimiento, y se recomienda excavar los primeros 50 cm de suelo natural y recompactarlo posteriormente.

## Balance de materiales

En este apartado se analiza el balance de materiales de los trabajos asociados estrictamente a la urbanización y, además, se analiza balance del global de las obras, donde también se reflejará la estimación del movimiento de tierras asociada a la construcción de los edificios.

En lo que respecta a las obras de urbanización, con los volúmenes de excavación y relleno de los ejes de proyecto se hace un balance de tierras global que arroja un déficit de 962,96 m3.

| | Exc. Explanación | | | RELLENOS | BALANCE |
|---|---|---|---|---|---|
| | MEDICION PERFILES (m3) | K | Vesponjado (m3) | MEDICION PERFILES (m3) | |
| EJE 1 | 5.867,78 | 1,12 | 6.571,91 | -75,44 | 6.647,34 |
| EJE 2 | 1.097,25 | 1,12 | 1.228,92 | 1.523,37 | -294,45 |
| EJE 3 | 928,95 | 1,12 | 1.040,42 | 936,45 | 103,98 |
| EJE 4 | 334,85 | 1,12 | 375,03 | 386,60 | -11,57 |
| EJE 5 | 218,00 | 1,12 | 244,16 | 259,00 | -14,84 |
| EJE 7 | 1.501,00 | 1,12 | 1.681,12 | 5.368,64 | -3.687,52 |
| EJE 8 | 1.032,50 | 1,12 | 1.156,40 | 4.862,30 | -3.705,90 |
| **TOTAL** | **10.980,33** | **1,12** | **12.297,96** | **13.260,92** | **-962,96** |

*Balance obras de urbanización*

Las excavaciones están asociadas principalmente al vial central (eje 1) cuyo excedente se logra compensar mediante los rellenos asociados a la explanada proyectada en la zona este (ejes 7 y 8). En el resto de ejes (eje 2, eje 3, eje 4 y eje 5) se equilibran las tierras. Aunque su rasante en general va ligeramente sobre el terreno, la necesidad de la ejecución de bancadas y saneos y el coeficiente de esponjamiento hace que estos caminos no requieran de tierras externas a los mismos.

La superficie total desbrozada es de 9.682,71 m2; con lo que el volumen de desbroce, teniendo en cuenta un espesor de 5 cm, será de 484,14 m3; y, el de tierra vegetal, con un espesor medio de 35 cm, de 3.388,95 m3; y, sumando, ambos, 3.873,09 m3. Se reutilizarán en la revegetación de taludes y zonas ajardinadas 1.806,28 m3.

Añadiendo una estimación del volumen de las excavaciones asociadas a la construcción de los edificios, el balance de volúmenes de excavación y relleno del global de las obras arroja un excedente de 24.080,15 m3.

| | Exc. Explanación | | | RELLENOS | BALANCE |
|---|---|---|---|---|---|
| | MEDICION PERFILES (m3) | K | Vesponjado (m3) | MEDICION PERFILES (m3) | |
| EJE 1 | 5.867,78 | 1,12 | 6.571,91 | -75,44 | 6.647,34 |
| EJE 2 | 1.097,25 | 1,12 | 1.228,92 | 1.523,37 | -294,45 |
| EJE 3 | 928,95 | 1,12 | 1.040,42 | 936,45 | 103,98 |
| EJE 4 | 334,85 | 1,12 | 375,03 | 386,60 | -11,57 |
| EJE 5 | 218,00 | 1,12 | 244,16 | 259,00 | -14,84 |
| EJE 7 | 1.501,00 | 1,12 | 1.681,12 | 5.368,64 | -3.687,52 |
| EJE 8 | 1.032,50 | 1,12 | 1.156,40 | 4.862,30 | -3.705,90 |
| GARAJE VIV LIBRE | 12.372,70 | 1,12 | 13.857,42 | 2.455,89 | 11.401,53 |
| GARAJE VPO Y TASADAS | 13.817,26 | 1,12 | 15.475,33 | 1.833,76 | 13.641,57 |
| **TOTAL** | **37.170,29** | **1,12** | **41.630,72** | **17.550,57** | **24.080,15** |

Balance total desarrollo completo del ámbito

### 4.3.- Firmes y pavimentos

De acuerdo al informe geotécnico, la **clasificación de la explanada** sobre las que se ejecuta el vial principal es la siguiente:

| P.K. INICIAL | P.K. FINAL | DISTANCIA (m) | UNIDAD | MATERIAL | CLASIFICACIÓN PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0+000 | 0+090 | 90 | $G_{III-II}$ | Calizas y margas | ROCA (R) |
| 0+090 | FINAL | 200 | $G_{VI-V}$ | limos y arcillas | Marginal (IN) |

*Clasificación de la explanada*

El terreno subyacente se clasifica según el PG3 como "suelo marginal" debido a su contenido de materia orgánica (2-3%), no obstante, dispone de buenas propiedades mecánicas (CBR>7), ausencia de hinchamiento y bajos índices de plasticidad. En base a estas características y a la ubicación de las catas, y considerando que en varias zonas el nuevo vial se ejecuta a una cota cercana al vial existente, se propone una mejora de la explanada media compuesta por 35 cm de suelo seleccionado, a ejecutar sobre el fondo de las excavaciones.

En cualquier caso, dado que no se ha investigado el terreno bajo le vial existente, y existe un alto grado de variabilidad entre las distintas zonas, la validez de los fondos de excavación será validada previamente a la ejecución del nuevo paquete de firmes.

Acorde a la propuesta de plataforma única y prioridad peatonal, se propone un tipo de pavimento con un acabado que permita identificar tanto a peatones como a vehículos esta característica de forma clara. Se define así, un acabado de asfalto impreso para el vial y un acabado de hormigón lavado (árido visto) para las zonas de exclusividad peatonal y las zonas en las que los itinerarios peatonales principales cruzan el vial. El pavimento irá rematado con cenefas y bordillos prefabricados de hormigón.

A continuación, se definen las estructuras completas del firme o pavimento para cada vial:

**Vial principal**:

Tramo inicial p.k. 0+000-0+050

- 25 cm zahorra artificial
- 15 cm de mezclas bituminosas
  - 10 cm mezcla AC 22 base S
  - 5 cm mezcla AC 11 surf D

Tramo final: p.k. 0+050-0+184

- 25 cm zahorra artificial
- 15 cm de mezclas bituminosas
  - 10 cm mezcla AC 22 base S
  - 5 cm mezcla AC 11 surf D impreso

Zona de aparcamiento:

- 25 cm zahorra artificial
- 10 cm de mezclas bituminosas
  - 6 cm mezcla AC 22 base S
  - 4 cm mezcla AC 11 surf D impreso

Zona peatonal:

- 20 cm zahorra artificial
- 20 cm de pavimento de hormigón.
  - 15 cm Hormigón HA-25 con doble mallazo 15.15.8.
  - 5 cm Hormigón lavado.

**Ejes secundarios**

**Caminos peatonales**:

- 25 cm zahorra artificial
- 8 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq.

**Camino oeste (reforzado):**

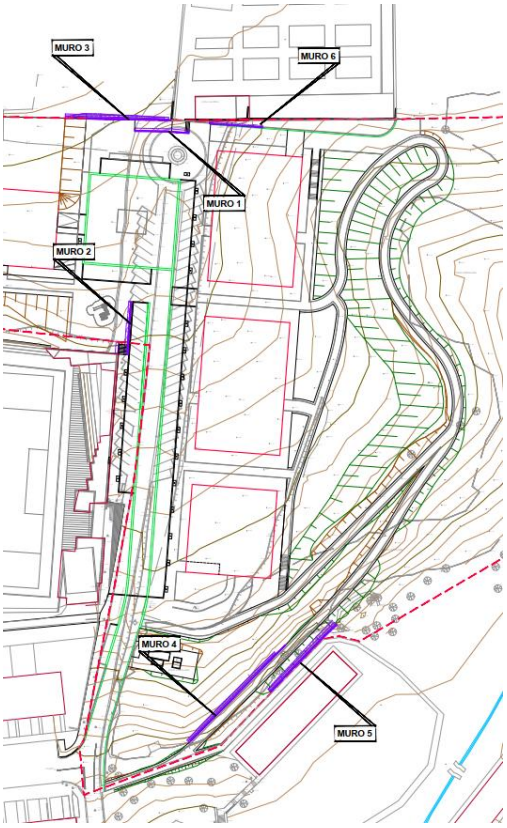
- 20 cm zahorra artificial
- 15 cm de Hormigón HA-25 (15 cm) con doble mallazo 15.15.8
- 5 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq.

**Acceso garajes**:

- 20 cm zahorra artificial
- 15 cm de Hormigón HA-25 (15 cm) con doble mallazo 15.15.8 con un acabado barrido

### 4.4.- Obras de fábrica

Se proyectan un total de 6 muros. En general son muros de poca entidad con alturas máxima entre 1 y 2m. Salvo el muro 3 que alcanzan una altura máxima de en torno a 3m.




Los muros 1 y 2 son pequeños muros de hormigón armado cuya función es salvar las diferencias de cotas que se generan en la urbanización, entre la zona de juegos y el vial central y en el acceso al cementerio.

Los muros 4 y 5 son escolleras hormigonadas ubicadas en el eje 3 (sendero peatonal accesible) y se proyectan para evitar los amplios taludes de desmonte y terraplén que se generan al tener que ir el sendero apoyado contra la ladera. Con estos muros se evita desmontar un “filete” superficial contra la ladera y que los rellenos invadan la parcela contigua de Lope de Isasti. Por otro lado, dado que la obra es excedentaria se han priorizado las geometrías en relleno.

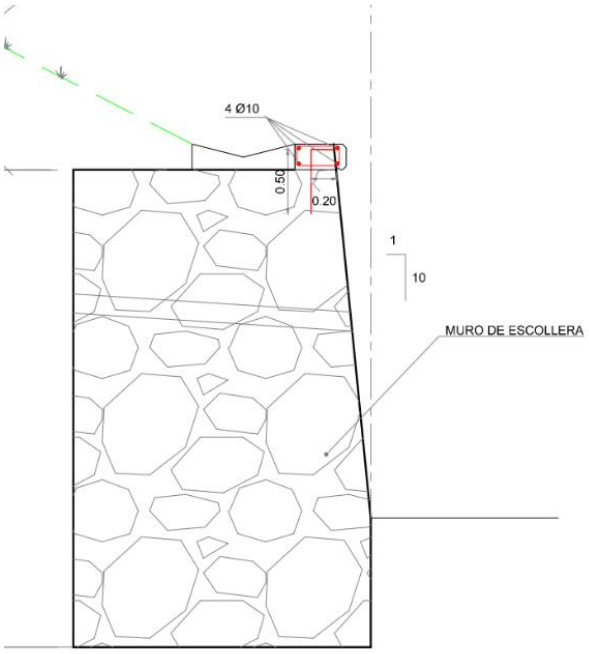
El muro 3 es el muro de mayor entidad y se ejecuta para contener las tierras de la ladera al noroeste de la actuación de forma que se pueda generar la plataforma de la zona alta. En la esquina noroeste, la nueva urbanización se sitúa a la cota 37.25m (aproximadamente a la misma cota que la parte baja de la glorieta actual) mientras que la pradera actual en ese punto está a la cota 40.5m. Con objeto de evitar e impacto visual generado por este muro en la zona donde alcanza una mayor altura, se define a su pie una zona ajardinada que permitirá la revegetación del muro y llevar a cabo plantaciones delante del mismo.

El muro 6 se ubica entre el eje 5 y el cementerio, su geometría está condicionada por la pendiente que adquiere este vial para poder acceder a los garajes bajo la parcela Rd 2.2B. Se proyecta como una escollera de piel debido a la cercanía en algunos puntos con el muro de mampostería de cementerio existente. De esta manera se minimiza la posibilidad de descalce del muro existente.

Las características de los muros se resumen en la tabla siguiente:

| OF | Ubicación | Tipología | | L (m) | Hmedia (m) | Hmax (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Muro 1 | Entrada cementerio | Hormigón armado | En relleno | 15 | 0.5 | 0.76 |
| Muro 2 | Zona de juegos | Hormigón armado | En relleno | 15 | 0.5 | 1 |
| Muro 3 | Junto al cementerio | Escollera hormigonada | En desmonte | 24 | 2.1 | 3 |
| Muro 4 | Eje 3 | | En desmonte | 30 | 1.25 | 1.8 |
| Muro 5 | Eje 3 | | En relleno | 26 | 1.4 | 1.9 |
| Muro 6 | Eje 5 | | En desmonte | 15 | 0.9 | 1.3 |

Las escolleras hormigonadas se proyectan con una pendiente del 1H:10V en el frente visto y se rematan con una cuneta y una imposta. Si bien la pendiente del paramento visto de estos muros dificulta su revegetación, la existencia de zonas verdes en la coronación de estos muros permite llevar a cabo plantaciones que reduzcan su impacto visual. En cualquier caso, las alturas medias de los muros 4, 5 y 6 no superan los 1,4m; y en el caso del muro 3,donde se alcanza una mayor altura, se proyecta una zona verde al pie del mismo con objeto de llevar acabo plantaciones que oculten el frente del muro.



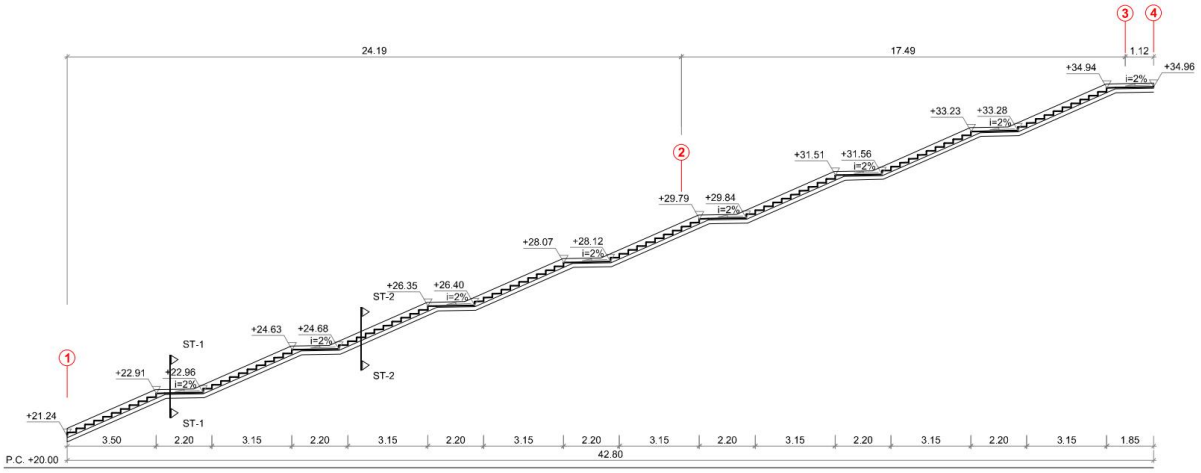

*Sección tipo de escollera hormigonada proyectada*

Además de los muros, se proyectan tres tramos de escaleras:

- Escaleras zona oeste: Conectan el eje 2 con la ikastola “Pasaia Lezo Lizeoa”, salvan un desnivel de 13,7m y tiene una longitud en planta de 42.8m




*Escalera oeste*




*Escalera oeste. Alzado*

- Escaleras zona este. Norte: Conectan el extremo norte la fachada este de los edificios de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2 con el eje 5. Salvan 3.3m de desnivel en 12.6m en de longitud.

- Escaleras zona este. Sur: Conectan el extremo sur de la fachada este de los edificios de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2 con el eje 4 que da acceso al vial central. Salvan 3.6m de desnivel en 12 m en de longitud.




*Escaleras zona este*

Las escaleras se ejecutan mediante losa de hormigón de 20cm de espesor sobre la que se forma los peldaños de hormigón con superficie lavada. Disponen de remate lateral sobre el que se apoya una barandilla metálica.




*Secciones tipo. Escaleras*

### 4.5.- Redes de servicios

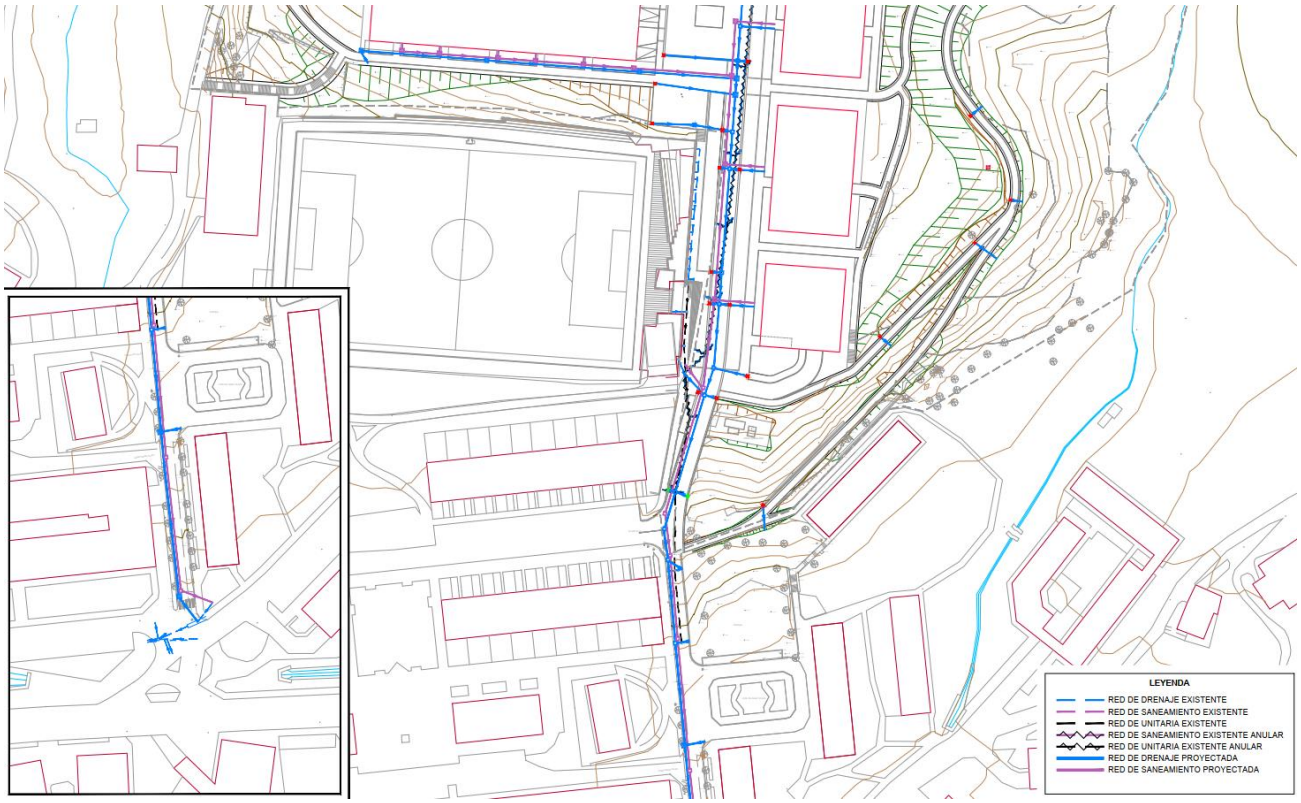
#### 4.5.1.- Drenaje

**Red de colectores:**

Se ha proyectado un colector principal que discurre baja el vial principal y va recogiendo las acometidas de pluviales de los edificios proyectados y las escorrentías superficiales del vial.
El vertido final se produce en la red existente al inicio de la calle Lexo Bertsolaria. Se dimensiona de 300-400 mm de diámetro, con tubería de PVC y con pendiente que varía entre 2% y el 7%, si bien, el último tramo para la conexión se ajusta a la pendiente del vial y aumenta hasta el 19,8%.

Para la zona de la parcela Rd 2.3, se proyecta un ramal del colector principal que recoja las bajantes del edificio. Se dimensiona con un diámetro de 300 mm y con tubería de PVC.

El drenaje de la zona de senderos del este, se proyecta mediante una cuneta de tierras y dren. Reduciendo el uso de colectores al mínimo imprescindible en los casos en los que es necesario llevar a cabo un cruce bajo el sendero. De esta forma que se prioriza la infiltración natural del agua de lluvia. Los inevitables puntos de desagüe conducirán las aguas al fondo de la vaguada y en última instancia a la regata Olazar. Con esta configuración de la red, no se altera la situación existente manteniéndose la distribución de cuencas actual y únicamente se capta y el agua recogida por el vial central y las cubiertas de los edificios que serán canalizadas a través de la red de colectores anteriormente descrita.



Redes de drenaje y saneamiento

### 4.5.2.- Saneamiento

Paralelo al colector de drenaje del nuevo vial, discurre el colector de saneamiento, que recoge las acometidas de los edificios ordenados. Al igual que la red de drenaje, la red de saneamiento se extiende fuera del ámbito de actuación para conectar con la red existente al inicio de la calle Lexo Bertsolaria.
Se dimensiona de PVC de 300 mm de diámetro, con pendiente máxima del 6.5% y mínima del 2%, si bien, el tramo de mayor pendiente en Lexo Bertsolaria se ajusta a la pendiente del vial existente y aumenta hasta el 19,3%.

### 4.5.3.- Agua potable

En el entorno de la zona existe una conducción de abastecimiento de agua de 125 mm de diámetro de fundición dúctil (F.D) que recorre la calle Lexo Bertsolaria y se prolonga hasta la entrada del Cementerio Municipal enterrada bajo el vial existente en el A.O.U. Olatzar.

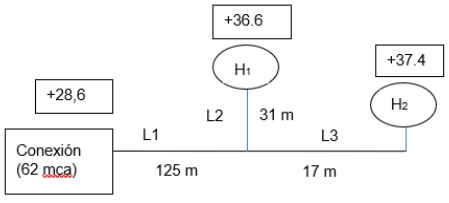
La nueva conducción se abastece desde la conducción de F.D. de 125 mm existente, realizándose la conexión justo al campo de fútbol de Plazeta. La presión disponible en este punto es, aproximadamente, 6 atmósferas, comprobándose el correcto funcionamiento de la nueva red tanto a nivel de abastecimiento como de funcionamiento de hidrantes.

Las cotas de presión necesarias para cada edificio, teniendo en cuenta que en la planta alta se requiere una presión mínima de 10 mca y una recomendable de 15 mca, serían las indicadas en la tabla adjunta. Inferiores a la presión disponible.

| Bloque | Cota Entresuelo | Cota techo | Cota de presión deseada (+15) | Cota de presión mínima (+10) |
|---|---|---|---|---|
| VIV LIBRE | 36 | 48 | 63 | 58 |
| VPO | 36 | 51 | 66 | 61 |
| VT1 | 23.95 | 48 | 63 | 58 |
| VT2 | 29.37 | 44.37 | 59.37 | 54.37 |

Se diseña una red de 125 mm de FD que discurre bajo la zona peatonal derecha del vial principal dando servicio a los edificios, y equipándose con hidrantes y bocas de riego.

A nivel de hidrantes en base al esquema siguiente se comprueba la presión disponible.




*Esquema de hidrantes*

Las cotas de presión en cada hidrante serán:

H1= 90.6 -(125x0.124+31x0.031)= + 74,13

H2= 90.6 -(125x0.124+17x0,031) = + 74.57

Con lo que, teniendo en cuenta la cota de urbanización de cada hidrante, las presiones disponibles serán:

H1= 74.1 -36.6 ≅ 37.5 mca
H2= 74.6 -37.4 ≅ 37.2 mca

**4.5.4.- Energía eléctrica**

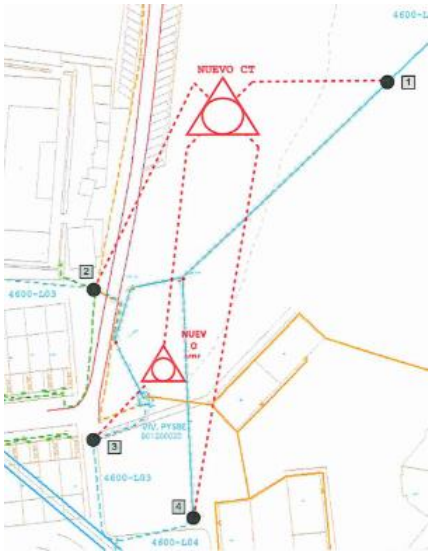
En relación a la red de energía eléctrica, además del propio suministro al nuevo ámbito, hay que tener en cuenta la existencia de una red aérea de 13.2kV y un centro de transformación en el ámbito de actuación. La red aérea se ve afectada por las obras por lo es necesario proyectar su reposición. En cuanto al centro de transformación, si bien no se ve directamente afectado, la nueva acometida y la necesidad de reposición de la línea existente hacen que sea necesaria su sustitución.



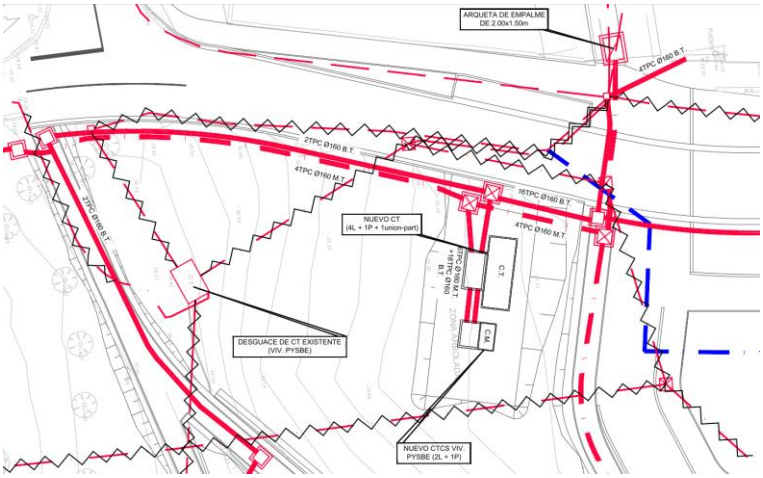
*Estado actual de la red de energía eléctrica*

De esta forma los trabajos necesarios se descomponen en los siguientes puntos:

- Reposición de líneas aéreas afectadas
  Las obras afectan una línea aérea de media tensión que se repone mediante la sustitución del apoyo existente y una nueva línea enterrada.
  La actual línea aérea cruza de noreste a suroeste la zona caminos peatonales y acomete al centro de transformación existente, que se repondrá.
  Se ha proyectado una canalización para el soterramiento de la línea. Esta canalización irá por el trazado del camino hasta alcanzar el nuevo CT.



- Centros de transformación:
  Se repondrá el centro de transformación existente y se proyecta uno nuevo para dar servicio a las nuevas viviendas previstas.
  El nuevo CT tiene su acometida de la línea subterránea de media tensión que discurre paralela al sur del campo de fútbol. Se realiza una nueva canalización por el centro del nuevo vial hasta alcanzar el CT.
  Ambos CT se ubicarán en la zona verde al sur del acceso a los garajes y el itinerario peatonal y por exigencia de la compañía suministradora deben ser centro de transformación de superficie. Con objeto de limitar el impacto visual que puedan generar estos elementos el recinto estará rodeado por plantaciones de tipo arbustivo.




*Centros de transformación propuestos*

- Nuevos suministros
  Los nuevos suministros tienen su origen en el nuevo Centro de Transformación. Desde ahí, hasta las acometidas de los edificios van por la parte derecha del vial. La canalización se prolonga hasta el Cementerio para dar continuidad a la línea eléctrica de baja tensión que da servicio a los caseríos situados más al norte.

### 4.5.5.- Gas

Se proyecta una nueva línea en media presión que deriva de la existente la calle Lexo Bertsolaria que discurre a lo largo del nuevo vial dando servicio al conjunto de las nuevas edificaciones. Se diseñan de polietileno Ø 110 mm, con acometidas Ø 32 mm.

Se aprovecha el nuevo suministro al ámbito para acometer al cambo de futbol que en la actualidad dispone una caldera alimentada por un depósito de gasoil. El remate de la urbanización en la zona del depósito existente (zona de aparcamiento en el futuro) no se podrá llevar a cabo hasta dotar al campo de futbol de nuevo suministro.

### 4.5.6.- Telecomunicaciones

Se proyecta una canalización que discurre a lo largo del nuevo vial y que tiene su origen en una arqueta de la red existente en la calle Lexo.

**4.5.7.- Alumbrado**

En la red proyectada de alumbrado se diferencian tres zonas: nuevo vial, los caminos peatonales de este y los del oeste Todas ellas tienen su fuente de suministro y control que se ubica junto campo de fútbol; cámara en la que se instalan los cuadros de acometida, protección y maniobra.

- Cámara de control y maniobra: Consistirá en un elemento prefabricado con paramento acabado en árido rodado visto, de 3,16x2,38 m de diversiones exteriores, y apoyada sobre losa de hormigón.

  En su interior se instalan los siguientes elementos:

  Centro de mando, protección y control.
  Módulo de acometida.
  Módulo regulador-estabilizador de flujo
  Módulo de abonado.
  Sistema de encendido automático.

- Canalización: A lo largo de todas las zonas servidas se instala una canalización formada por 2 TPC110.

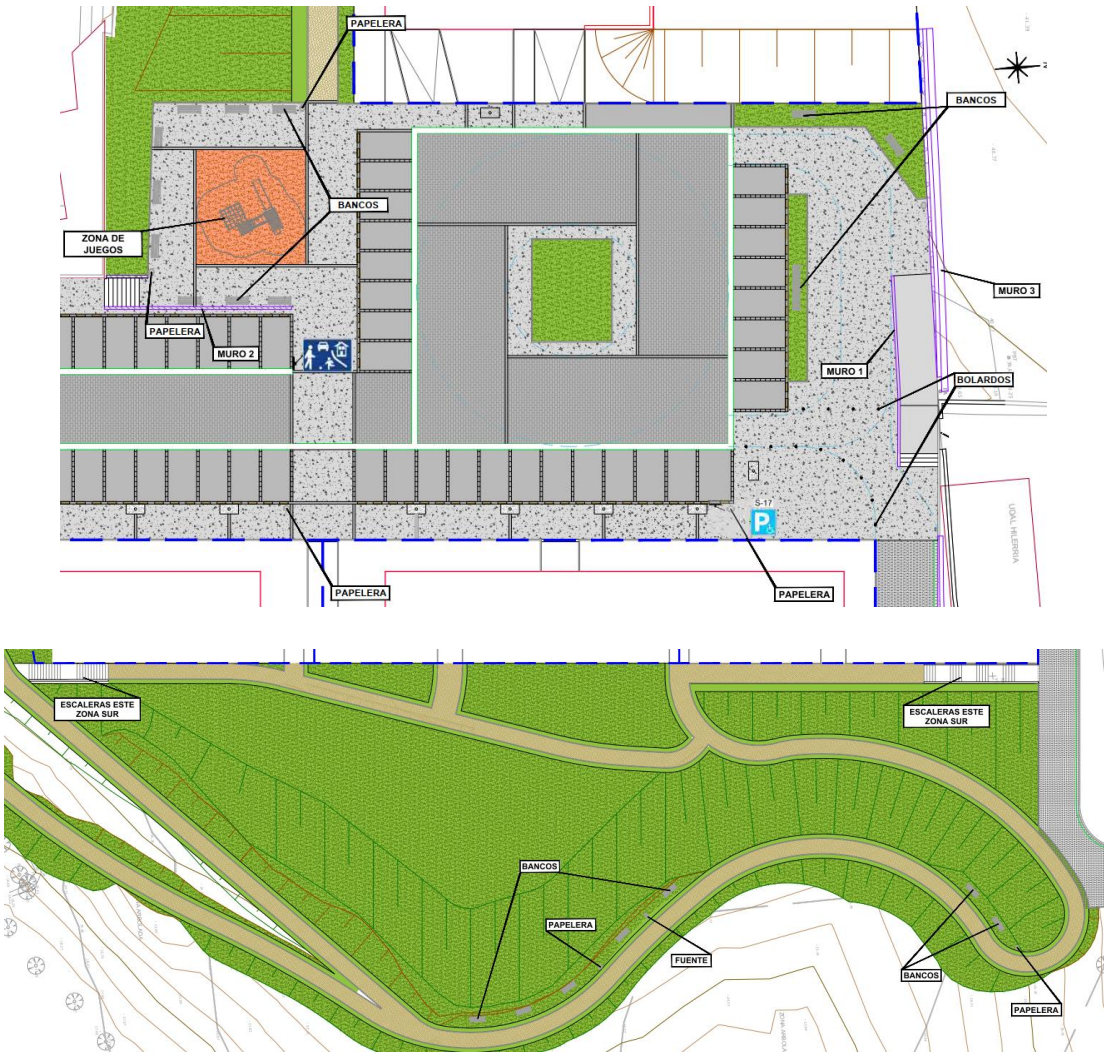
- Equipamiento: El nuevo vial, se equipa con puntos de luz con tecnología LED ubicados a ambos lados del vial principal y la plaza final, con luminaria tipo Town Tune de Philips o similar, sobre columna de 6 m de altura, con una interdistancia media de 30 m colocados a tresbolillo.



- Los caminos peatonales y zona de juegos, se equipan con una única alineación de puntos de luz con tecnología LED, con luminaria tipo Town Tune de Philips o similar, sobre columna de 4 m de altura, con una interdistancia media de 30 m, situadas a un lado del camino.

### 4.6.- Mobiliario urbano

La zona urbanizada se equipará con el correspondiente mobiliario urbano, en el que se incluyen: juego de niños en la plaza, bancos, papeleras, bolardos, fuente, elementos para la recogida selectiva de residuos. Para las zonas verdes en las que se prevé la colocación de bancos se proyecta un entramado tipo "pavicesped".




*Mobiliario urbano propuesto*

**4.7.- Jardinería y plantaciones**



A lo largo del nuevo vial se disponen alcorques cada 7,5 m, en los que se plantará arbolado de porte mediano/pequeño, con una copa aproximada de diámetro de 5 m y con tronco libre de ramas en 2,20 m de altura aproximada. Se proponen especies tipo ciruelo japones ("Prunus cerasifera atropurpurea 14/16") y similares.

Considerando las limitaciones de espacio que generan la anchura de la acera disponible, los alcorques propuestos serán de 0.75 m3, de dimensiones 1.5x0.8m en planta.

Con esta distribución, la densidad de árboles del nuevo vial será de 0,26 árboles/ ml de calle, superior al estándar europeo de 0,2 árboles/m de calle. El numero total de árboles del ámbito, contando los existentes que no se vena afectados por las nuevas obras, alcanzará las 120 unidades.

Los taludes de desmonte recibirán tratamiento de hidrosiembra directamente sobre la matriz del terreno. Los taludes de terraplén, rellenos y superficies horizontales se cubrirán con una capa de 30 cm de tierra vegetal, y se hidrosembarán los primeros y se sembrarán los segundos. En el centro de la plaza se realizará una plantación específica ornamental.

# 5.- PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS |
|---|---|---|
| CAPÍTULO 1 | DEMOLICIONES | 25.861,20 |
| CAPÍTULO 2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 89.986,94 |
| CAPÍTULO 3 | OBRAS DE FÁBRICA | 89.419,99 |
| CAPÍTULO 4 | SANEAMIENTO | 48.172,53 |
| CAPÍTULO 5 | SANEAMIENTO CONEXIÓN CON EXISTENTE (FUERA DEL ÁMBITO) | 21.155,09 |
| CAPÍTULO 6 | DRENAJE | 62.715,19 |
| CAPÍTULO 7 | DRENAJE CONEXIÓN CON EXISTENTE (FUERA DEL ÁMBITO) | 29.611,22 |
| CAPÍTULO 8 | DISTRIBUCIÓN DE AGUA | 47.467,76 |
| CAPÍTULO 9 | TELEFÓNICA | 26.708,47 |
| CAPÍTULO 10 | EUSKALTEL | 27.365,42 |
| CAPÍTULO 11 | ENERGÍA ELÉCTRICA: OBRA CIVIL BAJA TENSIÓN | 54.793,30 |
| CAPÍTULO 12 | ENERGÍA ELÉCTRICA: OBRA CIVIL 13,2KV | 37.609,07 |
| CAPÍTULO 13 | ALUMBRADO | 129.295,44 |
| CAPÍTULO 14 | GAS - OBRA CIVIL | 7.041,26 |
| CAPÍTULO 15 | URBANIZACIÓN SUPERFICIAL | 371.940,60 |
| CAPÍTULO 16 | SEÑALIZACIÓN | 914,16 |
| CAPÍTULO 17 | EQUIPAMIENTO | 17.411,29 |
| CAPÍTULO 18 | JARDINERIA | 30.864,38 |
| CAPÍTULO 19 | SEGURIDAD Y SALUD | 17.990,98 |
| CAPÍTULO 20 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 75.334,49 |
| **TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **1.211.658,78** |
| | 13,00% Gastos generales | 157.515,64 |
| | 6,00% Beneficio industrial | 72.699,53 |
| | SUMA | 1.441.873,95 |
| | CONTROL DE CALIDAD | 9.053,89 |
| | SUMA | 1.450.927,84 |
| | 21,00 % I.V.A. | 304.694,85 |
| **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA** | | **1.755.622,69** |

Dado que se trata de un área no incluida dentro del ámbito A.O.U 6-Olatzar, el presente presupuesto no contempla las obras de urbanización de la superficie en forma de cuña anexa al ámbito, y ubicada junto al campo de futbol, dicho presupuesto deberá ser objeto de un documento independiente.

**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR**

- Presupuesto de Ejecución por Contrata (sin IVA).....1.450.927,84€
- Actuaciones de desvío de líneas y electrificación
  a ejecutar por Iberdrola (estimado) .....75.000,00 €
- Instalaciones eléctricas de media tensión 13,2KV,
  centro de transformación y baja tensión .....180.000,00 €
- Trabajos de conexión y canalización de gas.....9.000,00 €

_____

SUMA .....1.714.927,84 €
21% IVA.....360.134,85 €

_____

TOTAL .....2.075.062,69 €

## 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de 10 meses para la completa ejecución de la obra. En el anejo 15 se justifica dicho plazo mediante un diagrama espacios-tiempos. Dado que la ejecución de las obras de urbanización se deberá coordinar y compatibilizar con la construcción de los edificios de las distintas parcelas, el desarrollo de los trabajos no será lineal y podrá verse interrumpido debido a los condicionantes impuestos por la construcción de los edificios (ver punto 7 de la Memoria).

## 7.- FASES DE EJECUCIÓN ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS

Debido a la necesaria coordinación con la ejecución de los edificios de viviendas del ámbito y con objeto de no efectuar trabajos que a posteriori puedan verse afectados, se establecen dos fases para la ejecución del proyecto de urbanización.

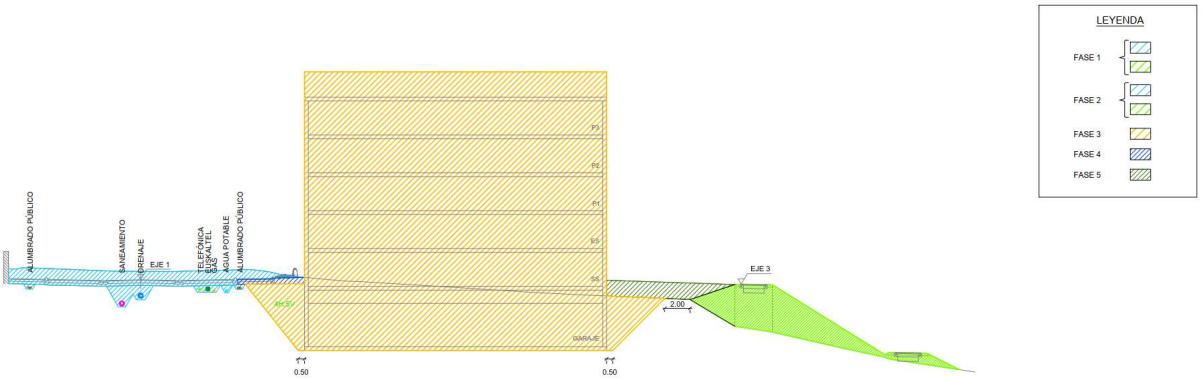
Este faseado viene determinado por la ejecución del aparcamiento subterraneo de las viviendas de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2.

En la **primera fase**, se ejecutarán todas las obras del vial principal, a excepción del acerado de la derecha. Esta zona peatonal no podrá ejecutarse porque interfiere con la excavación del garaje subterráneo de las vividas contiguas.
También se ejecutarán las obras de la zona libre este, a excepción de los caminos y rellenos que quedan junto a la parte trasera de los edificios y que deben ser rematado contra la estructura de los edifcios.

En la **segunda fase** de la urbanización se finalizarán los trabajos pendientes, una vez esté ejecutado dicho sótano.

Adicionalmente, dado que es probable que el desarrollo de las parcelas Rd 2.1 y Rd 2.2A no se lleve a cabo al mismo tiempo que la parcela Rd 2.2B. La segunda fase de la urbanización se podrá ejecutar a su vez en dos subfases independientes

Debido a esta ejecución por fases, se han diseñado las canalizaciones de los servicios bajo la zona de aparcamiento de la derecha en lugar de bajo la acera, como suele ser habitual, para que los servicios puedan quedar terminados en la primera fase y no se vena condicionados por la ejecución de los sótanos. Únicamente quedará dentro de la segunda fase la parte del alumbrado de ese lado que necesariamente debe ir ubicada en la acera.




## 8.- ACCESIBILIDAD

En el presente proyecto se han observado las especificaciones de diseño contempladas en el decreto 59/1981 de 23 de marzo sobre supresión de barreras urbanísticas; las determinaciones de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre, del Gobierno Vasco, sobre accesibilidad; y lo requerido en el Decreto 68/2000, de 11 de abril, del Gobierno Vasco, sobre condiciones de accesibilidad en los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones, y sistemas de información y comunicación
En el anejo 14 se justifica dicho cumplimiento.

## 9.- SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, el cual se incluye en el Anejo 18.

## 10.- CONTROL DE CALIDAD

En cumplimiento del Decreto 209/2014, de 28 de octubre, que regula el Control de Calidad en la construcción, y de acuerdo con los criterios adoptados por el equipo redactor del Proyecto, se referencia ampliamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y las unidades de obra integrantes de este Proyecto.

Asimismo, y de conformidad con lo establecido en dicho Decreto, en el anejo 17 se incluye el Programa de Control de Calidad (PCC), donde se especifican los criterios para la recepción de los materiales, los

ensayos, análisis y pruebas a realizar, los criterios de aceptación y rechazo de los mismos, la determinación de los lotes y todos aquellos parámetros que configuran el desarrollo del PCC.

En dicho Programa de Control de Calidad se incluyen las mediciones y la valoración económica del PCC, con la especificación del coste de los ensayos, análisis y pruebas previstas, y todo ello se traslada e incluye en el presupuesto del Proyecto.

## 11.- GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el correspondiente estudio, que se incluye en el anejo 16.

# 12.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

**DOCUMENTO 1.- MEMORIA**

1.- Antecedentes y objeto del proyecto
2.- Alcance de la actuación
3.- Bases de partida
4.- Descripción de las obras
    4.1.- Ordenación general
    4.2.- Movimiento de tierras
    4.3.- Firmes y pavimentos
    4.4.- Obras de fábrica
    4.5.- Redes de servicios
        4.5.1.- Drenaje
        4.5.2.- Saneamiento
        4.5.3.- Agua potable
        4.5.4.- Energía eléctrica
        4.5.5.- Gas
        4.5.6.- Telefónica
        4.5.7.- Euskaltel
        4.5.8.- Alumbrado
    4.7.- Mobiliario urbano
    4.9.- Jardinería y plantaciones
5.- Presupuesto
6.- Plazo de ejecución
7.- Fases de ejecución
8.- Accesibilidad
9.- Seguridad y salud
10.- Control de calidad
11.- Gestión de residuos
12.- Documentos de que consta el proyecto
13.- Conclusión

**ANEJOS**

1.- Características generales del proyecto
2.- Trazado y replanteo
3.- Geología y geotecnia
4.- Movimiento de tierras
5.- Firmes y pavimentos
6.- Obras de fábrica
7.- Saneamiento
8.- Drenaje
9.- Distribución de agua
10.- Energía eléctrica
11.- Alumbrado
12.- Gas
13.- Telecomunicaciones
14.- Accesibilidad
15.- Programa de trabajos
15.- Plan de gestión de residuos
16.- Plan de Control de Calidad
18.- Estudio de Seguridad y Salud

**DOCUMENTO 2.- PLANOS**

1.- INFORMACIÓN
- 1.1.- Situación y emplazamiento (1 hoja)
- 1.2.- Estado actual y servicios existentes (1 hoja)
- 1.3.- Plan Parcial imagen orientativa (1 hoja)

2.- DEFINICIÓN GENERAL
- 2.1.- Planta de conjunto (1 hoja)
- 2.2.- Cartulario (1 hoja)
- 2.3.- Plantas generales (4 hojas)

3.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
- 3.1.- Planta de ejes de replanteo (1 hoja)
- 3.2.- Planta superpuesta (4 hojas)
- 3.3.- Plantas de detalle
  - 3.3.1.- Escaleras zona oeste (1 hoja)
  - 3.3.2.- Escaleras zona este (1 hoja)
- 3.4.- Perfiles longitudinales
  - 3.4.1.- Eje 1 (1 hoja)
  - 3.4.2.- Eje 2 (1 hoja)
  - 3.4.3.- Eje 3 (1 hoja)
  - 3.4.4.- Eje 4 (1 hoja)
  - 3.4.5.- Ejes 5 y 6 (1 hoja)

3.4.6.- Ejes 7 y 8 (1 hoja)
3.4.7.- Ejes relleno (1 hoja)
3.5.- Demoliciones (2 hojas)
4.- SECCIONES TIPO (5 hojas)
5.- PERFILES TRANSVERSALES
5.1.- Eje 1 (8 hojas)
5.2.- Eje 2 (7 hojas)
5.3.- Eje 3 (3 hojas)
5.4.- Eje 4 (2 hojas)
5.5.- Eje 5 (1 hoja)
5.6.- Eje 7 (3 hojas)
5.7.- Eje 8 (2 hojas)
5.8.- Eje relleno (2 hojas)
5.9.- Eje escalera oeste (1 hoja)
6.- PAVIMENTACIÓN Y COMPLEMENTOS
6.1.- Plantas (4 hojas)
6 2.-Complementos Detalles (3 hojas)
7.- JARDINERIA Y PLANTACIONES
7.1.- Detalles (1 hoja)
8.- OBRAS DE FÁBRICA
8.1.- Muros .Planta general (1 hoja)
8.2.- Muro 1 (2 hojas)
8.3.- Muro 2 (2 hojas)
8.4.- Muro 3 (3 hojas)
8.5.- Muro 4 (3 hojas)
8.6.- Muro 5 (3 hojas)
8.7.- Muro 6 (3 hojas)
9.- REDES DE SERVICIOS
9.1.- Planta general de conjunto (1 hoja)
9.2.- Plantas de conjunto (4 hojas)
9.3.- Secciones tipo (1 hoja)
10.- REDES DE DRENAJE Y SANEAMIENTO
10.1.- Planta general (1 hoja)
10.2.- Plantas (3 hojas)
10.3.- Perfil longitudinal (1 hoja)
10.4.- Secciones tipo (1hoja)
10.5.- Arquetas (1 hoja)
10.6.- Conexión fuera del ámbito (2 hojas)

11.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
- 11.1.- Planta general (1 hoja)
- 11.2.- Plantas (4 hojas)
- 11.3.- Longitudinal (1 hoja)
- 11.4.- Secciones tipo y macizos de anclaje (1 hoja)
- 11.5.- Nudos (1 hoja)
- 11.6.- Arquetas y detalles (1 hoja)

12.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- 12.1.- Planta general (1 hoja)
- 12.2.- Plantas (4 hojas)
- 12.3.- Secciones tipo (2 hojas)
- 12.4.- Arquetas (1 hoja)
- 12.5.- Centro de Transformación (1 hoja)
- 12.6.- Centro de Maniobras (1 hoja)

13.- RED DE GAS
- 13.1.- Planta general (1 hoja)
- 13.2.- Plantas (3 hojas)
- 13.3.- Secciones tipo (1 hoja)
- 13.4.- Detalles (1 hoja)

14.- REDES DE TELECOMUNICACIONES
- 14.1.- Planta general (1 hoja)
- 14.2.- Plantas (4 hojas)
- 14.3.- Secciones tipo (1 hoja)
- 14.4.- Arquetas (1 hoja)

15.- RED DE ALUMBRADO
- 15.1.- Planta general (1 hoja)
- 15.2.- Plantas (4 hojas)
- 15.3.- Secciones tipo y detalles (1 hoja)

16.- FASES DE EJECUCIÓN
- 16.1.- Planta general (1 hoja)
- 16.2.- Secciones (1 hojas)

**DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

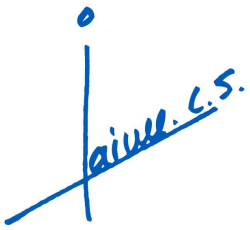
**DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO**

1.- Mediciones
2.- Cuadro de Precios nº 1
3.- Presupuesto

## 13.- CONCLUSIÓN

Considerando debidamente justificadas y definidas las obras incluidas en el presente proyecto, lo sometemos a la consideración del Ayuntamiento de Lezo para su aprobación, si procede.

Donostia, agosto de 2021



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Jaime Carretero**
Arquitecto
Colegiado Nº 2170



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Alvaro Zumelaga**
Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado Nº: 20.044

**ANEJOS**

1.- Características generales del proyecto
2.- Trazado y replanteo
3.- Geología y geotecnia
4.- Movimiento de tierras
5.- Firmes y pavimentos
6.- Obras de fábrica
7.- Saneamiento
8.- Drenaje
9.- Distribución de agua
10.- Energía eléctrica
11.- Alumbrado
12.- Gas
13.- Telecomunicaciones
14.- Accesibilidad
15.- Programa de trabajos
15.- Plan de gestión de residuos
16.- Plan de Control de Calidad
18.- Estudio de Seguridad y Salud

# 1. ERANSKINA.- PROIEKTUAREN EZAUGARRI OROKORRAK

## ANEJO 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

- Ámbito de la actuación ..... 3 Ha

  - Vialidad
    - . Vial central .Continuación de Lexo Bertsolaria Kalea ..... 184 ml
    - . Caminos zona Este ..... 645 ml
    - . Caminos zona Oeste,… ..... 170 ml

  - Urbanización
    - . Con pavimento de hormigón lavado zona vial ..... 1.137 $m^2$
    - . Con pavimento de hormigón lavado zona peatonal ..... 1.363 $m^2$
    - . Con pavimento de aglomerado (inicio del Vial central) ..... 273 $m^2$
    - . Con pavimento tipo terrizo para caminos ..... 1.594 $m^2$

  - Movimiento de tierras
    - . Excavación total sobre perfil (solo Urbanización) ..... 11.000 $m^3$
    - . Rellenos (solo Urbanización) ..... 13.000 $m^3$

  - Redes de servicios
    - . Red de saneamiento ..... 339,50 ml
    - . Red de drenaje ..... 437,00 ml
    - . Red de agua potable ..... 567,90 ml
    - . Red de energía eléctrica ..... 429,00 ml
    - . Red de Telefónica ..... 410,00 ml
    - . Red de Euskaltel ..... 455,00 ml
    - . Red de gas ..... 299,00 ml
    - . Red de alumbrado ..... 1.207,90 ml

## 2. ERANSKINA.- TRAZADURA ETA ZUINKETA

## ANEJO 2.- TRAZADO Y REPLANTEO

# ÍNDICE

**ANEJO 2.- TRAZADO Y REPLANEO**

0.- Esquema de ejes
1.- Eje 1 – Vial Central
2.- Eje 2 – Camino Oeste.
3.- Eje 3 – Camino Este 1
4.- Eje 4 – Camino Este 2
5.- Eje 5 – Vial Norte zona cementerio
6.- Eje 6 – Rampa garaje
7.- Eje 7 – Camino Este 3
8.- Eje 8 – Camino Este 4
9.- Eje Relleno

# 0.- ESQUEMA DE EJES

ACCESO CEMENTERIO
MURO - 1
MURO - 6
MURO - 3
EJE - 5
ESCALERAS ESTE
EJE - 8
EJE RELLENO
EJE - 3
EJE - 7
EJE - 1
EJE - 4
EJE - 6
ESCALERAS ESTE
MURO - 5
MURO - 7
MURO - 4
EJE - 2
ESCALERAS OESTE
ACCESO ZONA JUEGOS
MURO - 2
RAMPA
1+000
2+000
3+000
4+000
5+000
6+000
1+100
2+100
3+100
3+200
3+300

# 1.- EJE 1 – VIAL CENTRAL

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:49:31  200035  pagina  1
PROYECTO  :
GRUPO  :  0 : VIA PRINCIPAL
EJE  :  1 : EJE PRINCIPAL

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

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CIRC. | 20.959 | 1000.000 | 589662.530 | 4797201.804 | 63.000 | | 397.5062 | 589725.482 | 4797204.271 |
| 2 | RECTA | 26.604 | 1020.959 | 589665.176 | 4797222.498 | | | 18.6856 | 0.2893167 | 0.9572334 |
| 3 | CIRC. | 12.055 | 1047.563 | 589672.873 | 4797247.965 | -55.320 | | 18.6856 | 589619.919 | 4797263.970 |
| 4 | RECTA | 124.250 | 1059.619 | 589675.081 | 4797259.792 | | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| | | | 1183.868 | 589684.465 | 4797383.687 | | | 4.8126 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       1     1000.000000          2 EJE PRINCIPAL
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1          A2          A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ---------- ------- ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI RETROGIRAT        8  589662.529833 4797201.804218   63.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589665.175796 4797222.498425    0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589672.872938 4797247.965195
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -55.320000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589675.080674 4797259.791563    0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589684.464631 4797383.686696
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 0 : VIA PRINCIPAL
EJE : 1 : EJE PRINCIPAL

*** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1000.000 | 18.697 | | | | |
| 17.459600 | 0.000 | 0.000 | 1000.500 | 18.785 | 1000.500 | 18.785 | 1000.500 | 18.785 | 0.000 | -5.603 |
| 11.856400 | 0.000 | 0.000 | 1001.000 | 18.844 | 1001.000 | 18.844 | 1001.000 | 18.844 | 0.000 | -1.100 |
| 10.756200 | 0.000 | 0.000 | 1001.500 | 18.898 | 1001.500 | 18.898 | 1001.500 | 18.898 | 0.000 | 0.412 |
| 11.168000 | 0.000 | 0.000 | 1002.000 | 18.954 | 1002.000 | 18.954 | 1002.000 | 18.954 | 0.000 | 1.457 |
| 12.624800 | 0.000 | 0.000 | 1002.500 | 19.017 | 1002.500 | 19.017 | 1002.500 | 19.017 | 0.000 | -0.023 |
| 12.601400 | 0.000 | 0.000 | 1003.000 | 19.080 | 1003.000 | 19.080 | 1003.000 | 19.080 | 0.000 | -0.024 |
| 12.577400 | 0.000 | 0.000 | 1003.500 | 19.143 | 1003.500 | 19.143 | 1003.500 | 19.143 | 0.000 | 3.080 |
| 15.657800 | 0.000 | 0.000 | 1004.000 | 19.221 | 1004.000 | 19.221 | 1004.000 | 19.221 | 0.000 | 0.737 |
| 16.394800 | 0.000 | 0.000 | 1004.500 | 19.303 | 1004.500 | 19.303 | 1004.500 | 19.303 | 0.000 | -0.048 |
| 16.346800 | 0.000 | 0.000 | 1005.000 | 19.385 | 1005.000 | 19.385 | 1005.000 | 19.385 | 0.000 | 4.917 |
| 21.264200 | 0.000 | 0.000 | 1005.500 | 19.491 | 1005.500 | 19.491 | 1005.500 | 19.491 | 0.000 | 0.588 |
| 21.852600 | 0.000 | 0.000 | 1006.000 | 19.600 | 1006.000 | 19.600 | 1006.000 | 19.600 | 0.000 | -0.037 |
| 21.815800 | 0.000 | 0.000 | 1006.500 | 19.709 | 1006.500 | 19.709 | 1006.500 | 19.709 | 0.000 | -0.038 |
| 21.778200 | 0.000 | 0.000 | 1007.000 | 19.818 | 1007.000 | 19.818 | 1007.000 | 19.818 | 0.000 | -0.039 |
| 21.738800 | 0.000 | 0.000 | 1007.500 | 19.927 | 1007.500 | 19.927 | 1007.500 | 19.927 | 0.000 | -6.141 |
| 15.598200 | 0.000 | 0.000 | 1008.000 | 20.005 | 1008.000 | 20.005 | 1008.000 | 20.005 | 0.000 | -0.451 |
| 15.147400 | 0.000 | 0.000 | 1008.500 | 20.081 | 1008.500 | 20.081 | 1008.500 | 20.081 | 0.000 | 0.806 |
| 15.953800 | 0.000 | 0.000 | 1009.000 | 20.160 | 1009.000 | 20.160 | 1009.000 | 20.160 | 0.000 | -0.006 |
| 15.948200 | 0.000 | 0.000 | 1009.500 | 20.240 | 1009.500 | 20.240 | 1009.500 | 20.240 | 0.000 | -0.007 |
| 15.941600 | 0.000 | 0.000 | 1010.000 | 20.320 | 1010.000 | 20.320 | 1010.000 | 20.320 | 0.000 | -0.007 |
| 15.934400 | 0.000 | 0.000 | 1010.500 | 20.400 | 1010.500 | 20.400 | 1010.500 | 20.400 | 0.000 | -1.142 |
| 14.792200 | 0.000 | 0.000 | 1011.000 | 20.474 | 1011.000 | 20.474 | 1011.000 | 20.474 | 0.000 | 6.699 |
| 21.491600 | 0.000 | 0.000 | 1011.500 | 20.581 | 1011.500 | 20.581 | 1011.500 | 20.581 | 0.000 | -0.959 |
| 20.532600 | 0.000 | 0.000 | 1012.000 | 20.684 | 1012.000 | 20.684 | 1012.000 | 20.684 | 0.000 | -0.007 |
| 20.525400 | 0.000 | 0.000 | 1012.500 | 20.786 | 1012.500 | 20.786 | 1012.500 | 20.786 | 0.000 | 0.027 |
| 20.552788 | 0.000 | 0.000 | 1013.540 | 21.000 | 1013.540 | 21.000 | 1013.540 | 21.000 | 0.000 | -0.180 |
| 20.372526 | 5.000 | 40.412 | 1047.919 | 28.004 | 1045.419 | 27.495 | 1050.419 | 28.204 | 0.077 | -12.373 |
| 8.000000 | 20.000 | 2222.222 | 1086.926 | 31.124 | 1076.926 | 30.324 | 1096.926 | 31.834 | 0.023 | -0.900 |
| 7.100000 | 3.000 | 214.286 | 1124.413 | 33.786 | 1122.913 | 33.680 | 1125.913 | 33.914 | 0.005 | 1.400 |
| 8.500000 | 3.000 | 46.154 | 1137.619 | 34.909 | 1136.119 | 34.781 | 1139.119 | 34.939 | 0.024 | -6.500 |
| 2.000000 | 3.000 | 75.000 | 1142.087 | 34.998 | 1140.587 | 34.968 | 1143.587 | 35.088 | 0.015 | 4.000 |
| 6.000000 | 3.000 | 187.500 | 1176.606 | 37.069 | 1175.106 | 36.979 | 1178.106 | 37.135 | 0.006 | -1.600 |
| 4.400000 | | | | | | | 1183.868 | 37.389 | | |


PROYECTO :
GRUPO : 0 : VIA PRINCIPAL
EJE : 1 : EJE PRINCIPAL

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1014.000 | Rampa | 21.094 | 20.3725 % |
| 1020.000 | Rampa | 22.316 | 20.3725 % |
| 1040.000 | Rampa | 26.391 | 20.3725 % |
| 1045.419 | tg. entrada | 27.495 | 20.3725 % |
| 1050.419 | tg. salida | 28.204 | 8.0000 % |
| 1060.000 | Rampa | 28.970 | 8.0000 % |
| 1076.926 | tg. entrada | 30.324 | 8.0000 % |
| 1080.000 | KV -2222 | 30.568 | 7.8616 % |
| 1096.926 | tg. salida | 31.834 | 7.1000 % |
| 1100.000 | Rampa | 32.053 | 7.1000 % |
| 1120.000 | Rampa | 33.473 | 7.1000 % |
| 1122.913 | tg. entrada | 33.680 | 7.1000 % |
| 1125.913 | tg. salida | 33.914 | 8.5000 % |
| 1136.119 | tg. entrada | 34.781 | 8.5000 % |
| 1139.119 | tg. salida | 34.939 | 2.0000 % |
| 1140.000 | Rampa | 34.956 | 2.0000 % |
| 1140.587 | tg. entrada | 34.968 | 2.0000 % |
| 1143.587 | tg. salida | 35.088 | 6.0000 % |
| 1160.000 | Rampa | 36.073 | 6.0000 % |
| 1175.106 | tg. entrada | 36.979 | 6.0000 % |
| 1178.106 | tg. salida | 37.135 | 4.4000 % |
| 1180.000 | Rampa | 37.218 | 4.4000 % |
| 1183.868 | Rampa | 37.389 | 4.4000 % |

## 2.- EJE 2 – CAMINO OESTE

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:52:35  200035  pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 2 : EJE 2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 88.851 | 2000.000 | 589656.598 | 4797340.167 | | | 304.8126 | -0.9971439 | 0.0755245 |
| 2 | CIRC. | 5.099 | 2088.851 | 589568.001 | 4797346.877 | 10.680 | | 304.8126 | 589568.808 | 4797357.527 |
| 3 | CIRC. | 25.057 | 2093.950 | 589563.198 | 4797348.439 | 54.110 | | 335.2090 | 589591.621 | 4797394.482 |
| 4 | CIRC. | 18.325 | 2119.007 | 589545.623 | 4797365.985 | 21.700 | | 364.6896 | 589564.070 | 4797377.414 |
| 5 | RECTA | 12.914 | 2137.332 | 589543.275 | 4797383.615 | | | 18.4505 | 0.2857799 | 0.9582953 |
| 6 | CIRC. | 10.493 | 2150.247 | 589546.966 | 4797395.991 | 20.000 | | 18.4505 | 589566.132 | 4797390.275 |
| 7 | RECTA | 9.006 | 2160.739 | 589552.406 | 4797404.822 | | | 51.8495 | 0.7273481 | 0.6862687 |
| | | | 2169.745 | 589558.957 | 4797411.003 | | | 51.8495 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------
 EJE       2     2000.000000          2 EJE 2
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1         A2         A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ---------- ------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  589656.598227 4797340.167002   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589568.068746 4797346.872299
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  10.680000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589561.269555 4797349.686666  54.110000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589545.622210 4797365.987412
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  21.700000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589543.274971 4797383.614065   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589546.667372 4797394.989681
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  20.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589547.594759 4797400.282304   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589558.956663 4797411.002506
#---
 FIN
```

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:52:50  200035  pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 2 : EJE 2

*** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 2000.000 | 35.430 | | | | |
| 1.880000 | 0.000 | 0.000 | 2019.686 | 35.800 | 2019.686 | 35.800 | 2019.686 | 35.800 | 0.000 | -1.763 |
| 0.117214 | 10.000 | 89.951 | 2084.560 | 35.876 | 2079.560 | 35.870 | 2089.560 | 35.326 | 0.139 | -11.117 |
| -11.000000 | 10.000 | 85.470 | 2118.100 | 32.187 | 2113.100 | 32.737 | 2123.100 | 32.222 | 0.146 | 11.700 |
| 0.700000 | 5.000 | 31.726 | 2147.562 | 32.393 | 2145.062 | 32.375 | 2150.062 | 32.804 | 0.098 | 15.760 |
| 16.459741 | | | | | | | 2169.745 | 36.044 | | |

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:52:50  200035  pagina 2
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 2 : EJE 2

## ＊＊＊ PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ＊＊＊

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2000.000 | Rampa | 35.430 | 1.8800 % |
| 2019.686 | tg. entrada | 35.800 | 1.8800 % |
| 2019.686 | tg. salida | 35.800 | 0.1172 % |
| 2020.000 | Rampa | 35.800 | 0.1172 % |
| 2040.000 | Rampa | 35.824 | 0.1172 % |
| 2060.000 | Rampa | 35.847 | 0.1172 % |
| 2079.560 | tg. entrada | 35.870 | 0.1172 % |
| 2079.665 | Punto alto | 35.870 | 0.0000 % |
| 2080.000 | KV -90 | 35.870 | -0.3720 % |
| 2089.560 | tg. salida | 35.326 | -11.0000 % |
| 2100.000 | Pendiente | 34.178 | -11.0000 % |
| 2113.100 | tg. entrada | 32.737 | -11.0000 % |
| 2120.000 | KV 85 | 32.256 | -2.9274 % |
| 2122.502 | Punto bajo | 32.220 | 0.0000 % |
| 2123.100 | tg. salida | 32.222 | 0.7000 % |
| 2140.000 | Rampa | 32.340 | 0.7000 % |
| 2145.062 | tg. entrada | 32.375 | 0.7000 % |
| 2150.062 | tg. salida | 32.804 | 16.4597 % |
| 2160.000 | Rampa | 34.440 | 16.4597 % |
| 2169.745 | Rampa | 36.044 | 16.4597 % |

## 3.- EJE 3 – CAMINO ESTE 1

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:48:09  200035 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 16 : EJE 3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 30.582 | 3000.000 | 589691.687 | 4797340.016 | | | 104.8126 | 0.9971439 | -0.0755248 |
| 2 | CIRC. | 16.352 | 3030.582 | 589722.182 | 4797337.707 | -8.490 | | 104.8126 | 589722.823 | 4797346.173 |
| 3 | CIRC. | 42.925 | 3046.934 | 589730.983 | 4797348.516 | 36.330 | | 396.1244 | 589767.246 | 4797350.726 |
| 4 | CIRC. | 22.463 | 3089.859 | 589751.439 | 4797383.437 | 7.150 | | 71.3436 | 589754.550 | 4797376.999 |
| 5 | CIRC. | 37.853 | 3112.322 | 589757.660 | 4797370.561 | -22.020 | | 271.3493 | 589767.239 | 4797350.734 |
| 6 | CIRC. | 16.068 | 3150.176 | 589749.044 | 4797338.331 | -95.940 | | 161.9113 | 589828.319 | 4797392.368 |
| 7 | CIRC. | 34.483 | 3166.244 | 589759.161 | 4797325.872 | 24.130 | | 151.2490 | 589741.767 | 4797309.148 |
| 8 | CIRC. | 21.722 | 3200.727 | 589760.781 | 4797294.291 | -149.020 | | 242.2254 | 589878.206 | 4797202.539 |
| 9 | CIRC. | 31.473 | 3222.449 | 589748.700 | 4797276.262 | 123.130 | | 232.9455 | 589641.693 | 4797337.176 |
| 10 | RECTA | 16.745 | 3253.922 | 589729.822 | 4797251.186 | | | 249.2178 | -0.6983658 | -0.7157410 |
| 11 | RECTA | 38.005 | 3270.667 | 589718.128 | 4797239.201 | a= 0° 24'26" | | 249.6705 | -0.7034376 | -0.7107570 |
| 12 | CIRC. | 14.992 | 3308.673 | 589691.393 | 4797212.188 | 32.500 | | 249.6705 | 589668.294 | 4797235.050 |
| 13 | RECTA | 16.166 | 3323.664 | 589678.803 | 4797204.296 | | | 279.0364 | -0.9462705 | -0.3233761 |
| | | | 3339.830 | 589663.506 | 4797199.069 | | | 279.0364 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- --------  ------------ ---------- ------------------------------
 EJE      16     3000.000000          2 EJE 3
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1         A2         A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0 589691.687076 4797340.016497   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                         589723.097109 4797337.637465
 ALI GIRATORIA         8 589730.983173 4797348.515758  -8.490000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0 589730.983173 4797348.515758  36.330000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                         589751.365853 4797383.401647
 ALI GIRATORIA         8 589758.273710 4797370.895562   7.150000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI GIRATORIA         8 589749.048288 4797338.325382 -22.020000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI GIRATORIA         8 589759.154167 4797325.879877 -95.940000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI GIRATORIA         8 589761.569876 4797295.359545  24.130000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI GIRATORIA         8 589749.308345 4797277.321099 -149.020000  0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000 123.130000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         8 589732.230249 4797253.654453   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                         589718.127657 4797239.200992
 ALI FIJA-2P+R         0 589718.127657 4797239.200992   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                         589691.479633 4797212.275688
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  32.500000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0 589686.549909 4797206.943656   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                         589663.506011 4797199.068693
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 16 : EJE 3

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (M.) | ( KV ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (M.) | (%) |
| | | | | | 3000.000 | 35.060 | | | | |
| -0.750000 | 5.000 | 101.010 | 3029.354 | 34.840 | 3026.854 | 34.859 | 3031.854 | 34.697 | 0.031 | -4.950 |
| -5.700000 | 0.000 | 0.000 | 3321.886 | 18.165 | 3321.886 | 18.165 | 3321.886 | 18.165 | 0.000 | 7.051 |
| 1.350691 | 0.000 | 0.000 | 3332.968 | 18.315 | 3332.968 | 18.315 | 3332.968 | 18.315 | 0.000 | -0.652 |
| 0.699138 | | | | | | | 3338.818 | 18.356 | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 16 : EJE 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3000.000 | PENDIENTE | 35.060 | -0.7500 % |
| 3020.000 | PENDIENTE | 34.910 | -0.7500 % |
| 3026.854 | TG. ENTRADA | 34.859 | -0.7500 % |
| 3031.854 | TG. SALIDA | 34.697 | -5.7000 % |
| 3040.000 | PENDIENTE | 34.233 | -5.7000 % |
| 3060.000 | PENDIENTE | 33.093 | -5.7000 % |
| 3080.000 | PENDIENTE | 31.953 | -5.7000 % |
| 3100.000 | PENDIENTE | 30.813 | -5.7000 % |
| 3120.000 | PENDIENTE | 29.673 | -5.7000 % |
| 3140.000 | PENDIENTE | 28.533 | -5.7000 % |
| 3160.000 | PENDIENTE | 27.393 | -5.7000 % |
| 3180.000 | PENDIENTE | 26.253 | -5.7000 % |
| 3200.000 | PENDIENTE | 25.113 | -5.7000 % |
| 3220.000 | PENDIENTE | 23.973 | -5.7000 % |
| 3240.000 | PENDIENTE | 22.833 | -5.7000 % |
| 3260.000 | PENDIENTE | 21.693 | -5.7000 % |
| 3280.000 | PENDIENTE | 20.553 | -5.7000 % |
| 3300.000 | PENDIENTE | 19.413 | -5.7000 % |
| 3320.000 | PENDIENTE | 18.273 | -5.7000 % |
| 3321.886 | TG. ENTRADA | 18.165 | -5.7000 % |
| 3321.886 | PUNTO BAJO | 18.165 | 0.0000 % |
| 3321.886 | TG. SALIDA | 18.165 | 1.3507 % |
| 3332.968 | TG. ENTRADA | 18.315 | 1.3507 % |
| 3332.968 | TG. SALIDA | 18.315 | 0.6991 % |
| 3339.830 | RAMPA | 18.363 | 0.6991 % |

## 4.- EJE 4 – CAMINO ESTE 2

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:53:38 200035 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 22 : EJE 4

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

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 2.353 | 3976.223 | 589664.263 | 4797250.073 | | | 95.3429 | 0.9973254 | 0.0730890 |
| 2 | RECTA | 9.684 | 3978.576 | 589666.610 | 4797250.245 | a= 15° 20' 47" | | 112.3944 | 0.9811075 | -0.1934633 |
| 3 | RECTA | 17.407 | 3988.260 | 589676.111 | 4797248.372 | a= 0° 10' 20" | | 112.2028 | 0.9816855 | -0.1905088 |
| 4 | RECTA | 23.387 | 4005.667 | 589693.199 | 4797245.055 | a= 34° 17' 11" | | 74.1066 | 0.9184181 | 0.3956112 |
| 5 | CIRC. | 1.914 | 4029.054 | 589714.678 | 4797254.307 | -5.000 | | 74.1066 | 589712.700 | 4797258.900 |
| 6 | RECTA | 63.581 | 4030.968 | 589716.250 | 4797255.378 | | | 49.7401 | 0.7042144 | 0.7099873 |
| 7 | CIRC. | 2.994 | 4094.549 | 589761.025 | 4797300.520 | -6.000 | | 49.7401 | 589756.765 | 4797304.746 |
| | | | 4097.543 | 589762.527 | 4797303.075 | | | 17.9693 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------
 EJE      22     3976.222800          2 EJE 4
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1         A2         A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ------------  ------- ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  589664.263000 4797250.073000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589666.610000 4797250.245000
 ALI FIJA-2P+R         0  589666.610000 4797250.245000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589676.110916 4797248.371527
 ALI FIJA-2P+R         0  589676.110916 4797248.371527   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589691.446244 4797245.395507
 ALI FIJA-2P+R         0  589697.449999 4797246.886406   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589712.884872 4797253.535022
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -5.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         8  589721.306000 4797260.476000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589761.024817 4797300.520417
 ALI GIRATORIA         8  589762.527465 4797303.074541  -6.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.000000   0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
#---
 FIN
```

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:53:55 200035 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 22 : EJE 4

## *** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 3978.880 | 28.125 | | | | |
| -5.800000 | 0.000 | 0.000 | 3981.002 | 28.002 | 3981.002 | 28.002 | 3981.002 | 28.002 | 0.000 | 6.049 |
| 0.249226 | 3.000 | 48.006 | 3997.331 | 28.043 | 3995.831 | 28.039 | 3998.831 | 27.953 | 0.023 | -6.249 |
| -6.000000 | 5.000 | 111.111 | 4027.976 | 26.204 | 4025.476 | 26.354 | 4030.476 | 26.166 | 0.028 | 4.500 |
| -1.500000 | 10.000 | 222.222 | 4070.148 | 25.571 | 4065.148 | 25.646 | 4075.148 | 25.271 | 0.056 | -4.500 |
| -6.000000 | 10.000 | 83.333 | 4083.250 | 24.785 | 4078.250 | 25.085 | 4088.250 | 25.085 | 0.150 | 12.000 |
| 6.000000 | | | | | | | 4097.713 | 25.653 | | |

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:53:55 200035 pagina 2
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 22 : EJE 4

## ＊＊＊ PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ＊＊＊

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4000.000 | Pendiente | 27.882 | -6.0000 % |
| 4020.000 | Pendiente | 26.682 | -6.0000 % |
| 4025.476 | tg. entrada | 26.354 | -6.0000 % |
| 4030.476 | tg. salida | 26.166 | -1.5000 % |
| 4040.000 | Pendiente | 26.024 | -1.5000 % |
| 4060.000 | Pendiente | 25.724 | -1.5000 % |
| 4065.148 | tg. entrada | 25.646 | -1.5000 % |
| 4075.148 | tg. salida | 25.271 | -6.0000 % |
| 4078.250 | tg. entrada | 25.085 | -6.0000 % |
| 4080.000 | KV 83 | 24.999 | -3.8996 % |
| 4083.250 | Punto bajo | 24.935 | 0.0000 % |
| 4088.250 | tg. salida | 25.085 | 6.0000 % |
| 4097.543 | Rampa | 25.643 | 6.0000 % |

## 5.- EJE 5 – VIAL NORTE ZONA CEMENTERIO

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:55:30 200035 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 4 : CAMINO

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 86.098 | 4965.000 | 589655.336 | 4797385.893 | | | 104.8127 | 0.9971439 | -0.0755257 |
| 2 | CIRC. | 17.267 | 5051.098 | 589741.188 | 4797379.390 | -10.425 | | 104.8127 | 589741.975 | 4797389.786 |
| 3 | RECTA | 5.422 | 5068.364 | 589752.399 | 4797389.889 | | | 399.3718 | -0.0098669 | 0.9999513 |
| | | | 5073.786 | 589752.346 | 4797395.310 | | | 399.3718 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ------------------------------
 EJE       4     4965.000000          1 CAMINO
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R           A1          A2          A           L           D           Az          Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ---------- ---------- ---------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  589655.336000 4797385.893000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589744.596670 4797379.132214
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -10.425000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589752.407000 4797389.128000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.0000000      0  0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589752.346000 4797395.310000
#---
 FIN
```

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:55:44 200035 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 4 : CAMINO

*** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 4965.000 | 37.370 | | | | |
| -1.971831 | 0.000 | 0.000 | 4972.100 | 37.230 | 4972.100 | 37.230 | 4972.100 | 37.230 | 0.000 | 3.959 |
| 1.986755 | 0.000 | 0.000 | 4987.200 | 37.530 | 4987.200 | 37.530 | 4987.200 | 37.530 | 0.000 | -3.984 |
| -1.997147 | 0.000 | 0.000 | 4994.210 | 37.390 | 4994.210 | 37.390 | 4994.210 | 37.390 | 0.000 | 1.997 |
| 0.000000 | 1.000 | 5.000 | 5004.712 | 37.390 | 5004.212 | 37.390 | 5005.212 | 37.290 | 0.025 | -20.000 |
| -20.000000 | 4.000 | 22.222 | 5025.934 | 33.146 | 5023.934 | 33.546 | 5027.934 | 33.106 | 0.090 | 18.000 |
| -2.000000 | 5.000 | 166.667 | 5029.753 | 33.069 | 5027.253 | 33.119 | 5032.253 | 32.944 | 0.019 | -3.000 |
| -5.000000 | 5.000 | 19.231 | 5061.448 | 31.484 | 5058.948 | 31.609 | 5063.948 | 32.009 | 0.163 | 26.000 |
| 21.000000 | | | | | | | 5070.712 | 33.430 | | |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  4 : CAMINO

### * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4969.712 | Pendiente | 37.277 | -1.9718 % |
| 4972.100 | tg. entrada | 37.230 | -1.9718 % |
| 4972.100 | Punto bajo | 37.230 | 0.0000 % |
| 4972.100 | tg. salida | 37.230 | 1.9868 % |
| 4987.200 | tg. entrada | 37.530 | 1.9868 % |
| 4987.200 | Punto alto | 37.530 | 0.0000 % |
| 4987.200 | tg. salida | 37.530 | -1.9971 % |
| 4980.000 | Rampa | 37.387 | 1.9868 % |
| 4994.210 | tg. entrada | 37.390 | -1.9971 % |
| 4994.210 | tg. salida | 37.390 | 0.0000 % |
| 5000.000 | Horizontal | 37.390 | 0.0000 % |
| 5004.212 | tg. entrada | 37.390 | 0.0000 % |
| 5005.212 | tg. salida | 37.290 | -20.0000 % |
| 5020.000 | Pendiente | 34.332 | -20.0000 % |
| 5023.934 | tg. entrada | 33.546 | -20.0000 % |
| 5027.934 | tg. salida | 33.104 | -2.0000 % |
| 5027.253 | tg. entrada | 33.130 | -2.0000 % |
| 5032.253 | tg. salida | 32.944 | -5.0000 % |
| 5040.000 | Pendiente | 32.557 | -5.0000 % |
| 5058.948 | tg. entrada | 31.609 | -5.0000 % |
| 5059.909 | Punto bajo | 31.585 | 0.0000 % |
| 5060.000 | KV 19 | 31.586 | 0.4729 % |
| 5063.948 | tg. salida | 32.009 | 21.0000 % |
| 5073.786 | Rampa | 34.075 | 21.0000 % |

## 6.- EJE 6 – RAMPA GARAJE

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:56:26  200035  pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 20 : RAMPA GARAJES

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

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 15.273 | 6000.000 | 589674.253 | 4797253.570 | | | 112.1977 | 0.9817007 | -0.1904302 |
| 2 | CIRC. | 11.807 | 6015.273 | 589689.247 | 4797250.662 | -7.000 | | 112.1977 | 589690.580 | 4797257.534 |
| 3 | RECTA | 3.831 | 6027.080 | 589697.560 | 4797257.005 | | | 4.8141 | 0.0755482 | 0.9971422 |
| | | | 6030.911 | 589697.849 | 4797260.825 | | | 4.8141 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE      20     6000.000000          2 RAMPA GARAJES
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1         A2         A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ------------  ------- ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  589674.253300 4797253.570400  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                          589686.995626 4797251.098645
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000 -7.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
 ALI FIJA-2P+R         0  589697.527000 4797256.575000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.000000  0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                          589697.849000 4797260.825000
#---
 FIN
```

Istram 21.05.05.07 11/05/21 14:57:01  200035  pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 20 : RAMPA GARAJES

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 5996.998 | 28.455 | | | | |
| -0.709317 | 0.000 | 0.000 | 6002.998 | 28.412 | 6002.998 | 28.412 | 6002.998 | 28.412 | 0.000 | 2.694 |
| 1.984393 | 2.000 | 11.776 | 6010.583 | 28.562 | 6009.583 | 28.543 | 6011.583 | 28.412 | 0.042 | -16.984 |
| -15.000000 | 7.000 | 46.667 | 6025.200 | 26.370 | 6021.700 | 26.895 | 6028.700 | 26.370 | 0.131 | 15.000 |
| 0.000000 | | | | | | | 6028.140 | 26.370 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 20 : RAMPA GARAJES

### * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5999.000 | Pendiente | 28.440 | -0.7093 % |
| 6002.998 | tg. entrada | 28.412 | -0.7093 % |
| 6002.998 | Punto bajo | 28.412 | 0.0000 % |
| 6002.998 | tg. salida | 28.412 | 1.9844 % |
| 6009.583 | tg. entrada | 28.543 | 1.9844 % |
| 6009.817 | Punto alto | 28.545 | 0.0000 % |
| 6000.000 | Pendiente | 28.433 | -0.7093 % |
| 6011.583 | tg. salida | 28.412 | -15.0000 % |
| 6020.000 | Pendiente | 27.150 | -15.0000 % |
| 6021.700 | tg. entrada | 26.895 | -15.0000 % |
| 6028.700 | tg. salida | 26.370 | 0.0000 % |
| 6030.911 | Horizontal | 26.370 | 0.0000 % |

## 7.- EJE 7 – CAMINO ESTE 3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 20 : RAMPA GARAJES

*** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 5996.998 | 28.455 | | | | |
| -0.709317 | 0.000 | 0.000 | 6002.998 | 28.412 | 6002.998 | 28.412 | 6002.998 | 28.412 | 0.000 | 2.694 |
| 1.984393 | 2.000 | 11.776 | 6010.583 | 28.562 | 6009.583 | 28.543 | 6011.583 | 28.412 | 0.042 | -16.984 |
| -15.000000 | 7.000 | 46.667 | 6025.200 | 26.370 | 6021.700 | 26.895 | 6028.700 | 26.370 | 0.131 | 15.000 |
| 0.000000 | | | | | | | 6028.140 | 26.370 | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 20 : RAMPA GARAJES

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5999.000 | Pendiente | 28.440 | -0.7093 % |
| 6002.998 | tg. entrada | 28.412 | -0.7093 % |
| 6002.998 | Punto bajo | 28.412 | 0.0000 % |
| 6002.998 | tg. salida | 28.412 | 1.9844 % |
| 6009.583 | tg. entrada | 28.543 | 1.9844 % |
| 6009.817 | Punto alto | 28.545 | 0.0000 % |
| 6000.000 | Pendiente | 28.433 | -0.7093 % |
| 6011.583 | tg. salida | 28.412 | -15.0000 % |
| 6020.000 | Pendiente | 27.150 | -15.0000 % |
| 6021.700 | tg. entrada | 26.895 | -15.0000 % |
| 6028.700 | tg. salida | 26.370 | 0.0000 % |
| 6030.911 | Horizontal | 26.370 | 0.0000 % |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 24 : CAMINO

*** ESTADO DE RASANTES ***

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 7000.000 | 29.370 | | | | |
| 7.500000 | 0.000 | 0.000 | 7024.533 | 31.210 | 7024.533 | 31.210 | 7024.533 | 31.210 | 0.000 | -1.902 |
| 5.598109 | 0.000 | 0.000 | 7080.458 | 34.341 | 7080.458 | 34.341 | 7080.458 | 34.341 | 0.000 | -3.058 |
| 2.540000 | | | | | | | 7083.382 | 34.415 | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : CAMINOS
EJE : 24 : CAMINO

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 7015.743 | Rampa | 30.551 | 7.5000 % |
| 7020.000 | Rampa | 30.870 | 7.5000 % |
| 7024.533 | tg. entrada | 31.210 | 7.5000 % |
| 7024.533 | tg. salida | 31.210 | 5.5981 % |
| 7040.000 | Rampa | 32.076 | 5.5981 % |
| 7060.000 | Rampa | 33.195 | 5.5981 % |
| 7080.000 | Rampa | 34.315 | 5.5981 % |
| 7080.458 | tg. entrada | 34.341 | 5.5981 % |
| 7080.458 | tg. salida | 34.341 | 2.5400 % |
| 7083.381 | Rampa | 34.415 | 2.5400 % |

## 8.- EJE 8 – CAMINO ESTE 4

Istram 21.05.05.07 11/05/21 15:01:42  200035  pagina  1
PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  7 : CAMINO

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 1.409 | 7916.791 | 589714.320 | 4797254.855 | | | 4.8126 | 0.0755249 | 0.9971439 |
| 2 | RECTA | 3.300 | 7918.200 | 589714.426 | 4797256.260 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 3 | RECTA | 27.250 | 7921.500 | 589714.676 | 4797259.550 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 4 | RECTA | 5.000 | 7948.750 | 589716.734 | 4797286.723 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 5 | RECTA | 42.500 | 7953.750 | 589717.111 | 4797291.708 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 6 | RECTA | 5.000 | 7996.250 | 589720.321 | 4797334.087 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 7 | RECTA | 32.750 | 8001.250 | 589720.699 | 4797339.073 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755248 | 0.9971439 |
| 8 | RECTA | 1.800 | 8034.000 | 589723.172 | 4797371.729 | a= 0° 00'00" | | 4.8127 | 0.0755250 | 0.9971439 |
| 9 | RECTA | 1.800 | 8035.800 | 589723.308 | 4797373.524 | a= 0° 00'00" | | 4.8126 | 0.0755244 | 0.9971440 |
| 10 | RECTA | 1.800 | 8037.600 | 589723.444 | 4797375.319 | a= 0° 00'00" | | 4.8127 | 0.0755250 | 0.9971439 |
| 11 | RECTA | 1.800 | 8039.400 | 589723.580 | 4797377.114 | a= 0° 00'00" | | 4.8127 | 0.0755250 | 0.9971439 |
| 12 | RECTA | 1.810 | 8041.200 | 589723.716 | 4797378.909 | a= 0° 00'00" | | 4.8128 | 0.0755268 | 0.9971438 |
| | | | 8043.010 | 589723.853 | 4797380.713 | | | 4.8128 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------
 EJE       7     7916.791000          1 CAMINO
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R          A1         A2         A          L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0 589714.319934 4797254.855305 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589714.426320 4797256.259904
 ALI FIJA-2P+R         0 589714.426320 4797256.259904 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589714.675552 4797259.550479
 ALI FIJA-2P+R         0 589714.675552 4797259.550479 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589716.733603 4797286.722651
 ALI FIJA-2P+R         0 589716.733603 4797286.722651 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589717.111227 4797291.708371
 ALI FIJA-2P+R         0 589717.111227 4797291.708371 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589720.321032 4797334.086990
 ALI FIJA-2P+R         0 589720.321032 4797334.086990 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589720.698656 4797339.072710
 ALI FIJA-2P+R         0 589720.698656 4797339.072710 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.172093 4797371.729171
 ALI FIJA-2P+R         0 589723.172093 4797371.729171 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.308038 4797373.524030
 ALI FIJA-2P+R         0 589723.308038 4797373.524030 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.443982 4797375.318889
 ALI FIJA-2P+R         0 589723.443982 4797375.318889 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.579927 4797377.113748
 ALI FIJA-2P+R         0 589723.579927 4797377.113748 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.715872 4797378.908607
 ALI FIJA-2P+R         0 589723.715872 4797378.908607 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000      0  0.000 0 0  0.000  0.000 0
                         589723.852575 4797380.713431
#---
 FIN
```

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  7 : CAMINO

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

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 7916.791 | 26.837 | | | | |
| 52.308197 | 0.100 | 0.223 | 7921.500 | 29.300 | 7921.450 | 29.274 | 7921.550 | 29.304 | 0.006 | -44.808 |
| 7.499854 | 0.000 | 0.000 | 7938.817 | 30.599 | 7938.817 | 30.599 | 7938.817 | 30.599 | 0.000 | -0.688 |
| 6.812247 | 0.000 | 0.000 | 7959.386 | 32.000 | 7959.386 | 32.000 | 7959.386 | 32.000 | 0.000 | 0.331 |
| 7.142857 | 0.000 | 0.000 | 8001.386 | 35.000 | 8001.386 | 35.000 | 8001.386 | 35.000 | 0.000 | -1.047 |
| 6.095703 | 0.000 | 0.000 | 8017.791 | 36.000 | 8017.791 | 36.000 | 8017.791 | 36.000 | 0.000 | -6.096 |
| 0.000000 | 0.000 | 0.000 | 8030.000 | 36.000 | 8030.000 | 36.000 | 8030.000 | 36.000 | 0.000 | -55.000 |
| -55.000000 | 0.000 | 0.000 | 8031.400 | 35.230 | 8031.400 | 35.230 | 8031.400 | 35.230 | 0.000 | 53.298 |
| -1.702128 | 0.000 | 0.000 | 8033.750 | 35.190 | 8033.750 | 35.190 | 8033.750 | 35.190 | 0.000 | -53.298 |
| -55.000000 | 0.000 | 0.000 | 8035.150 | 34.420 | 8035.150 | 34.420 | 8035.150 | 34.420 | 0.000 | 53.298 |
| -1.702128 | 0.000 | 0.000 | 8037.500 | 34.380 | 8037.500 | 34.380 | 8037.500 | 34.380 | 0.000 | -53.298 |
| -55.000000 | 0.000 | 0.000 | 8038.900 | 33.610 | 8038.900 | 33.610 | 8038.900 | 33.610 | 0.000 | 53.298 |
| -1.702128 | 0.000 | 0.000 | 8041.250 | 33.570 | 8041.250 | 33.570 | 8041.250 | 33.570 | 0.000 | -53.298 |
| -55.000000 | | | | | | | 8042.650 | 32.800 | | |


PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  7 : CAMINO

### * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 8000.000 | Rampa | 34.901 | 7.1429 % |
| 8001.386 | tg. entrada | 35.000 | 7.1429 % |
| 8001.386 | tg. salida | 35.000 | 6.0957 % |
| 8017.791 | tg. entrada | 36.000 | 6.0957 % |
| 8017.791 | tg. salida | 36.000 | 0.0000 % |
| 8020.000 | Horizontal | 36.000 | 0.0000 % |
| 8030.000 | tg. entrada | 36.000 | 0.0000 % |
| 8030.000 | tg. salida | 36.000 | -55.0000 % |
| 8031.400 | tg. entrada | 35.230 | -55.0000 % |
| 8031.400 | tg. salida | 35.230 | -1.7021 % |
| 8033.750 | tg. entrada | 35.190 | -1.7021 % |
| 8033.750 | tg. salida | 35.190 | -55.0000 % |
| 8035.150 | tg. entrada | 34.420 | -55.0000 % |
| 8035.150 | tg. salida | 34.420 | -1.7021 % |
| 8037.500 | tg. entrada | 34.380 | -1.7021 % |
| 8037.500 | tg. salida | 34.380 | -55.0000 % |
| 8038.900 | tg. entrada | 33.610 | -55.0000 % |
| 8038.900 | tg. salida | 33.610 | -1.7021 % |
| 8040.000 | Pendiente | 33.591 | -1.7021 % |
| 8041.250 | tg. entrada | 33.570 | -1.7021 % |
| 8041.250 | tg. salida | 33.570 | -55.0000 % |
| 8043.010 | Pendiente | 32.602 | -55.0000 % |

# 9.- EJE RELLENO

Istram 21.05.05.07 11/05/21 15:02:16  200035  pagina  1
PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  19 : Sobrantes

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

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 60.457 | 0.000 | 589728.314 | 4797274.105 | | | 4.8127 | 0.0755252 | 0.9971439 |
| | | | 60.457 | 589732.880 | 4797334.389 | | | 4.8127 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ----------- ----------------------------
 EJE      19         0.000000           1 Sobrantes
 REV  2104
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.05 200035 (2021/05/07)
 VU    0  80.000
 KGRADO 100.000000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------
 ANCHOS      0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R           A1          A2          A           L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ------------  ------- ------------ ------------ ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  589728.314000 4797274.105000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.000000    0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          589732.880000 4797334.389000
#---
 FIN
```

Istram 21.05.05.07 11/05/21 15:02:33  200035  pagina  1
PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  19 : Sobrantes

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

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | -15.543 | 28.545 | | | | |
| 7.499996 | 0.000 | 0.000 | 5.623 | 30.132 | 5.623 | 30.132 | 5.623 | 30.132 | 0.000 | 5.575 |
| 13.075138 | 0.000 | 0.000 | 7.493 | 30.377 | 7.493 | 30.377 | 7.493 | 30.377 | 0.000 | -2.245 |
| 10.830296 | 0.000 | 0.000 | 9.999 | 30.648 | 9.999 | 30.648 | 9.999 | 30.648 | 0.000 | -3.797 |
| 7.033681 | 0.000 | 0.000 | 29.404 | 32.013 | 29.404 | 32.013 | 29.404 | 32.013 | 0.000 | 0.000 |
| 7.033693 | 0.000 | 0.000 | 45.745 | 33.163 | 45.745 | 33.163 | 45.745 | 33.163 | 0.000 | -0.567 |
| 6.467190 | 0.000 | 0.000 | 53.481 | 33.663 | 53.481 | 33.663 | 53.481 | 33.663 | 0.000 | -0.253 |
| 6.214453 | 0.000 | 0.000 | 57.162 | 33.892 | 57.162 | 33.892 | 57.162 | 33.892 | 0.000 | -3.382 |
| 2.832567 | 0.000 | 0.000 | 59.889 | 33.969 | 59.889 | 33.969 | 59.889 | 33.969 | 0.000 | -1.594 |
| 1.238662 | | | | | | | 61.677 | 33.991 | | |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : CAMINOS
EJE  :  19 : Sobrantes

### * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 29.711 | 7.5000 % |
| 5.623 | tg. entrada | 30.132 | 7.5000 % |
| 5.623 | tg. salida | 30.132 | 13.0751 % |
| 7.493 | tg. entrada | 30.377 | 13.0751 % |
| 7.493 | tg. salida | 30.377 | 10.8303 % |
| 9.999 | tg. entrada | 30.648 | 10.8303 % |
| 9.999 | tg. salida | 30.648 | 7.0337 % |
| 20.000 | Rampa | 31.352 | 7.0337 % |
| 29.404 | tg. entrada | 32.013 | 7.0337 % |
| 29.404 | tg. salida | 32.013 | 7.0337 % |
| 40.000 | Rampa | 32.759 | 7.0337 % |
| 45.745 | tg. entrada | 33.163 | 7.0337 % |
| 45.745 | tg. salida | 33.163 | 6.4672 % |
| 53.481 | tg. entrada | 33.663 | 6.4672 % |
| 53.481 | tg. salida | 33.663 | 6.2145 % |
| 57.162 | tg. entrada | 33.892 | 6.2145 % |
| 57.162 | tg. salida | 33.892 | 2.8326 % |
| 59.889 | tg. entrada | 33.969 | 2.8326 % |
| 59.889 | tg. salida | 33.969 | 1.2387 % |
| 60.000 | Rampa | 33.970 | 1.2387 % |
| 60.457 | Rampa | 33.976 | 1.2387 % |

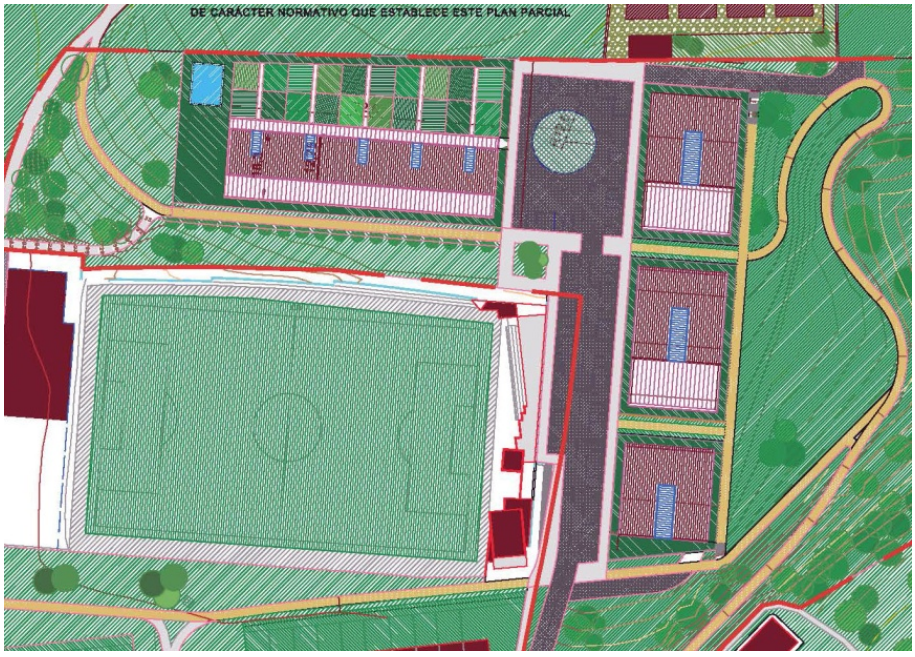
Serinko

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

Construcciones
MICHELENA Y LECUONA
Sucesores, SL

# ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA URBANIZACIÓN EN EL ÁMBITO A.O.U.6 OLATZAR DE LEZO (GIPUZKOA)

## Nº PEDIDO.: 21011




**PETICIONARIO: CONSTRUCCIONES MICHELENA Y LECUONA SUCESORES, S.L.**

**Rev. 00** **ABRIL 2021**

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es



# ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN ..... 1
2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO ..... 2
3 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES ..... 5
4 EXCAVACIONES Y DESMONTES ..... 8
4.1 Tierra vegetal ..... 8
4.2 Aprovechamiento de materiales de desmonte ..... 9
4.3 Coeficiente de paso ..... 9
5 RELLENOS DE TERRAPLÉN ..... 10
6 CLASIFICACIÓN DE LAS EXPLANADAS ..... 11

APÉNDICE 1. REGISTRO DE CALICATAS
APÉNDICE 2. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es



# 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe responde a la solicitud por parte de CONSTRUCCIONES MICHELENA Y LECUONA SUCESORES, S.L. para la realización de un estudio geotécnico para la urbanización del terreno situado en el ámbito A.O.U.6 Olatzar en Lezo (Gipuzkoa). Dicha zona se encuentra al norte del municipio, donde se emplaza el campo de fútbol y el cementerio de la localidad.




*Figura 1. Plano de situación del Sector A.O.U.6 Olatzar el Lezo*

El objetivo del presente informe es determinar las propiedades geotécnicas del los terrenos a excavar de cara a su aprovechamiento como material de terraplén, la excavabilidad de los mismos, así como la geometría de las obras de tierra previstas (desmontes y terraplenes). Se estructura en cinco puntos:

- Descripción de la campaña geotécnica de reconocimiento del terreno
- Características geotécnicas del subsuelo
- Excavaciones y desmontes
- Rellenos
- Explanadas

En los correspondientes apéndices se han incluido los gráficos de las prospecciones realizadas, así como las actas de ensayo efectuadas Para la redacción se ha contado con la siguiente información bibliográfica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento.
- Estudio Geotécnico para la Edificación de 33 Viviendas Libres, 33 Viviendas de Protección Oficial y 24 Viviendas Tasadas en el Ámbito A.O.U.6 (Olatzar) de Lezo (Gipuzkoa).

Según la documentación disponible, el proyecto de urbanización incluye, además de la reforma de la urbanización preexistente y la urbanización perimetral de las parcelas a edificar, la ejecución de un vial perimetral que rodee a la parcela de las 24 V.T.M. y de las 33 + 33 V.P.O. para acceder a la planta de sótano, común a estas tres parcelas.

Para ello es necesario realizar un desmonte en la zona sur de la parcela de unos 3 metros de altura y un terraplén de unos 4-5 metros de altura en la zona norte (ver figura 2).

## 2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se han efectuado dos calicatas excavadas con medios mecánicos para la caracterización del cimiento de terraplenes y las zonas de desmonte en las siguientes localizaciones:

| CATA Nº | Coordenadas | | | Profundidad alcanzada |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | Z | |
| C-1 | 589.705,6 | 4.797.250,9 | 27,6 | 1,2 m |
| C-2 | 589.735,3 | 4.797.371,1 | 30,3 | 2,3 m |

*Tabla 1. Calicatas. Localización y profundidad alcanzada*

El registro gráfico de las mismas puede consultarse en el Apéndice nº 1.

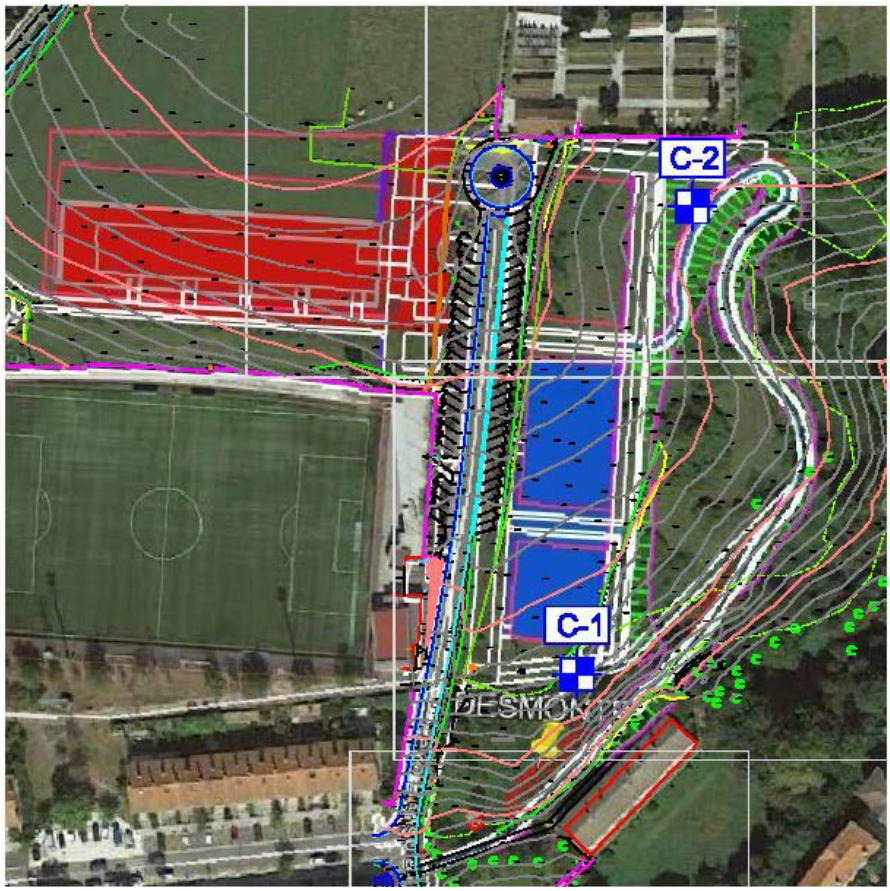



*Figura 2. Plano de situación de las prospecciones efectuadas.*

Además de estas prospecciones se ha contado así mismo con los resultados de las efectuadas previamente para el estudio geotécnico de edificación. Con las muestras obtenidas de las catas se han efectuado los pertinentes ensayos de laboratorio, que pueden dividirse en cinco grupos:

- Ensayos de identificación: análisis granulométrico, límites de Atterberg:
- Ensayos de estado: humedad natural
- Ensayos de deformabilidad: colapso, hinchamiento libre
- Ensayos de compactación: Proctor normal y CBR
- Ensayos químicos: materia orgánica, sales solubles, sulfatos solubles

En la siguiente página se pueden consultar los resultados obtenidos.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

Construcciones MICHELENA Y LECUONA Sucesores, SL

| CATA | Profundidad (m) | | GRANULOMETRÍA SUELOS (% pasa Ø tamiz) | | | | | LÍMITES ATTERBERG | | | HUMEDAD NATURAL (%) | HINCHAM. LIBRE (%) | ÍNDICE COLAPSO (%) | PROCTOR NORMAL | | C.B.R. | | | MATERIA ORGÁNICA (%) | SALES SOLUBLES (%) | SULFATOS SOLUBLES (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | de | a | Ø máx. (mm) | Ø 20 mm | Ø 2 mm | Ø 0,4 mm | Ø 0,08 mm | L.L. | L.P. | I.P. | | | | DENS. MÁXIMA (gr/cm$^3$) | HUM. ÓPTIMA (%) | ÍNDICE al 100% | ÍNDICE al 95% | HINCH. al 100% | | | |
| C-1 | 0,50 | 0,60 | 50,0 | 60,5 | 43,8 | 38,5 | 31,8 | 44,5 | 26,3 | 18,2 | 49,6 | | | | | | | | 2,3 | | |
| C-2 | 0,90 | 1,20 | 12,5 | 100,0 | 95,0 | 90,2 | 62,7 | 27,5 | 16,9 | 10,6 | 16,2 | 0,00 | 0,00 | 1,74 | 16,0 | 8 | 2 | 1,40 | 3,0 | 0,39 | 0,05 |

*Tabla 2. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio*

# 3 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Tal y como se describe en detalle en el informe de edificación, los materiales investigados en la campaña de reconocimiento del terreno de urbanización pertenecen al sustrato litológico de la zona de estudio, compuesto de margas y margocalizas del Terciario (Eoceno).

Dicho sustrato presenta diferentes escalas de alteración o meteorización, clasificadas siguiendo la normativa de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM):

| Grado | Denominación | Criterio de reconocimiento |
|---|---|---|
| I | Roca sana o fresca | La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad |
| II | Roca ligeramente meteorizada | La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana |
| III | Roca moderadamente meteorizada | La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil <50% del total. |
| IV | Roca meteorizada o muy meteorizada | Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua |
| V | Roca completamente meteorizada | Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta |
| VI | Suelo residual | La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante |

*Tabla 3. Grados de meteorización de macizos rocosos, según ISRM*

Así, en el extremo sur de la urbanización (C-1, zona de desmonte) aparece un pequeño espesor (1-2 m) de suelo meteorizado (GM IV), compuesto por grandes bloques de roca sana (de tamaño centimétrico a decimétrico), bajo el cual se encuentra el sustrato rocoso poco meteorizado (GM III-II). Estos materiales presentan las siguientes propiedades geotécnicas:

Sustrato meteorizado (GM IV)

- Tamaño de grano máximo: 50,0 mm
- Porcentaje de finos (Ø < 0,08 mm): 32%
- Límite líquido: 44,5%
- Límite plástico: 26 %
- Índice de plasticidad: 18,5%
- Humedad natural: 50%
- Materia orgánica: 2,3%

Identificación: en función de sus características físicas (granulometría, plasticidad) y químicas estos suelos se identifican según la clasificación unificada de suelos (U.S.C.S.) y para su aprovechamiento como rellenos según la A.A.S.H.T.O. (Asociación Americana de Carreteras) y según el PG-3 (artículo 330).

**CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS**

| SÍMBOLO DEL GRUPO | $D_{60}$ | $D_{30}$ | $D_{10}$ (Diám. Efectivo) | $C_U$ (Coef. Uniformidad | $C_C$ (Gr. de curvatura) |
|---|---|---|---|---|---|
| GC | 19,34 | --- | --- | --- | --- |

| SÍMBOLO DEL GRUPO | DENOMINACIÓN |
|---|---|
| GC | Grava arcillosa con arena |

**CLASIFICACIÓN AAHSTO**

| CLASIFICACIÓN FRACCIÓN LIMOSO-ARCILLOSA | ÍNDICE DE GRUPO |
|---|---|
| A-2-7 Grava y arena arcillosa o limosa | 1 |

| DESCRIPCIÓN |
|---|
| Material granular, excelente a bueno como subgrado |

**CLASIFICACIÓN PG-3:** Marginal

Sustrato rocoso (GM III-II)

De los datos obtenidos en el estudio geotécnico para la edificación deducimos las siguientes propiedades para el macizo rocoso presente en el extremo sur de la parcela:

- Peso específico aparente: 2,67 gr/cm$^3$
- Resistencia a compresión: 243 kg/cm$^2$
- Índice R.Q.D. (calidad roca): 45
- Orientación discontinuidades: 41º en sentido Norte (estratificación)

Conforme vamos desplazándonos hacia el norte en la parcela, el sustrato rocoso va desapareciendo bajo una capa de suelos residuales (GM VI-V) que alcanzan potencias superiores a los 10 metros. Bajo el emplazamiento del terraplén previsto (C-2) estos suelos presentan las siguientes características geotécnicas:

Suelo residual (GM VI-V)

- Tamaño de grano máximo: 12,5 mm
- Porcentaje de finos (Ø < 0,08 mm): 63%
- Límite líquido: 28%
- Límite plástico: 17 %
- Índice de plasticidad: 11%
- Humedad natural: 16,2%
- Hinchamiento libre: 0%
- Colapso: 0%
- Proctor Normal Densidad máxima: 1,74 gr/cm$^3$
  Humedad óptima: 16 %
- Índice C.B.R. (al 100%): 7,5
- Materia orgánica: 3%
- Sales solubles: 0.39%
- Sulfatos solubles: 0.05%

## CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS

| SÍMBOLO DEL GRUPO | $D_{60}$ | $D_{30}$ | $D_{10}$ (Diám. Efectivo) | $C_U$ (Coef. Uniformidad | $C_C$ (Gr. de curvatura) |
|---|---|---|---|---|---|
| CL | --- | --- | --- | --- | --- |

| SÍMBOLO DEL GRUPO | DENOMINACIÓN |
|---|---|
| CL | Arcilla de baja plasticidad arenosa |

## CLASIFICACIÓN AAHSTO

| CLASIFICACIÓN FRACCIÓN LIMOSO-ARCILLOSA | ÍNDICE DE GRUPO |
|---|---|
| A-6 Suelo arcilloso | 4 |

| DESCRIPCIÓN |
|---|
| Material limoso-arenoso, pobre a malo como subgrado |

**CLASIFICACIÓN PG-3:** Marginal

# 4 EXCAVACIONES Y DESMONTES

Dentro de la urbanización prevista existe una zona de desmonte, situada al sur en el vial perimetral, afectando principalmente a materiales rocosos del Terciario (GM III-II). Los primeros 1-2 metros de desmonte pueden ser excavados con medios normales (pala retroexcavadora), considerándose necesario el empleo de martillo neumático por debajo. El talud puede adoptar una geometría 1H:2V con suficiente seguridad.

## 4.1 Tierra vegetal

Existe a lo largo de toda al superficie afectada por la urbanización un espesor de tierra vegetal muy constante, con potencias entre 0,30 y 0,40 cm. Dicha capa ha de ser excavada y acopiada en zonas aledañas, sirviendo posteriormente para la revegetación de los taludes de terraplén.

## 4.2 Aprovechamiento de materiales de desmonte

Tanto los materiales procedentes del desmonte del vial como los extraídos de la excavación para las Viviendas Libres, que han de ejecutarse de forma simultánea a la urbanización, pertenecen a la unidad definida como suelo meteorizado o GM IV.

A pesar de ser clasificados como suelos marginales según el PG-3, debido a su alto porcentaje de materia orgánica, se considera que estos suelos pueden ser aprovechados como materiales de relleno para los terraplenes previstos en proyecto, por las siguientes razones:

- Sus buenas propiedades mecánicas (índice CBR > 7 con densidad y humedad Proctor normal).
- La ausencia de hinchamiento y colapso.
- Sus bajos índices de plasticidad (en el estudio de la edificación se obtuvo una media de Ll = 34 IP = 11).

## 4.3 Coeficiente de paso

El coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación (se toma como referencia la debida al ensayo de compactación Proctor) se denomina coeficiente de paso.

Para la estimación de los coeficientes de paso totales (del material in situ en zonas de desmonte al material compactado en los terraplenes) se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones.

- Se considera que en los terraplenes el material alcanza la densidad del 95% del Próctor de referencia.
- En los materiales terciarios sobreconsolidados, las densidades obtenidas en la compactación suelen ser inferiores a las que se presentan “in situ”, con valores del coeficiente de paso superiores a 1.

En el cuadro que se muestra a continuación se calcula el coeficiente de paso para el material a excavar, teniendo en cuenta estas consideraciones.

| UNIDAD | DENOMINACIÓN | TIPO DE SUELO | DENSIDAD SECA estado natural ($t/m^3$) $A$ | DENSIDAD SECA proctor ($t/m^3$) $B$ | % PROCTOR considerado $C$ | % PÉRDIDA considerado $D$ | COEFICIENTE DE PASO $\frac{A*\left(1-\frac{D}{100}\right)}{B*C}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $G_{IV}$ | Sustrato litológico meteorizado | Limos, arenas y arcillas | 1,85 | 1,74 | 0,95 | 0 | 1,12 |

*Tabla 4. Calculo del coeficiente de paso para los materiales a excavar en la parcela*

## 5 RELLENOS DE TERRAPLÉN

Materiales para la formación de rellenos

Tal como se ha expuesto en 4.2., a pesar de clasificarse como marginales según PG-3, en el presente estudio se considera que los materiales procedentes de la excavación pueden ser empleados como materiales de relleno tanto en el cimiento como en el cuerpo de los terraplenes, sin la adopción de medidas especiales de protección.

Geometría

En vial de acceso a los garajes de las VPO + VTM va sobre terraplén en la zona norte más próxima a los edificios. Dicho terraplén ha de asentarse sobre un relieve en cuesta, y posee una berma intermedia por el hecho de que el propio vial serpentea hasta alcanzar la cota de garajes a +30.

Teniendo en cuenta estos factores se recomienda adoptar un talud de inclinación no mayor de 2H:1V que, dada la altura de los terraplenes a construir y las características geotécnicas del terreno de apoyo, se considera perfectamente válido.

Preparación de la superficie de apoyo del terraplén

Como primer paso para la ejecución de los terraplenes se ha de retirar la capa de suelo vegetal, formando acopios en zonas aledañas para su posterior reutilización, tal como se ha indicado en 4.1.

Dado que se trata de un terraplén a media ladera, se considera necesario ejecutar un escalonamiento del cimiento, y se recomienda excavar los primeros 50 cm de suelo natural y recompactarlo posteriormente. Este tratamiento busca por una parte dar estabilidad a la base del terraplén, y por otro aumentar la rigidez y la resistencia del terreno de apoyo amortiguando el efecto de la generación de asientos.

Por último se considera fundamental adoptar un drenaje superficial apropiado, eliminando eficazmente el agua de escorrentía.

## 6 CLASIFICACIÓN DE LAS EXPLANADAS

Para el diseño del paquete de firme en los viales proyectados ha de realizarse una clasificación de las explanaciones (desmonte) y de las obras de tierra subyacente (terraplenes) siguiendo las directrices del PG-3. En el cuadro adjunto se expone la clasificación basada en las características geotécnicas de los materiales expuestas en apartados anteriores. Para el caso del vial perimetral de las VPO + VTM se tiene:

| P.K. INICIAL | P.K. FINAL | DISTANCIA (m) | UNIDAD | MATERIAL | CLASIFICACIÓN PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0+000 | 0+090 | 90 | $G_{III-II}$ | Calizas y margas | ROCA (R) |
| 0+090 | FINAL | 200 | $G_{VI-V}$ | limos y arcillas | Marginal (IN) |

*Tabla 5. Clasificación de explanaciones y obras de tierra subyacentes en viales*

En función del fondo de desmonte u obra de tierra subyacente y de la categoría de explanada que se quiera adoptar, la Norma 6.1 I-C (Secciones de firme) define las diferentes secciones de firme que pueden adoptarse para cada caso y que se muestran en la página siguiente.

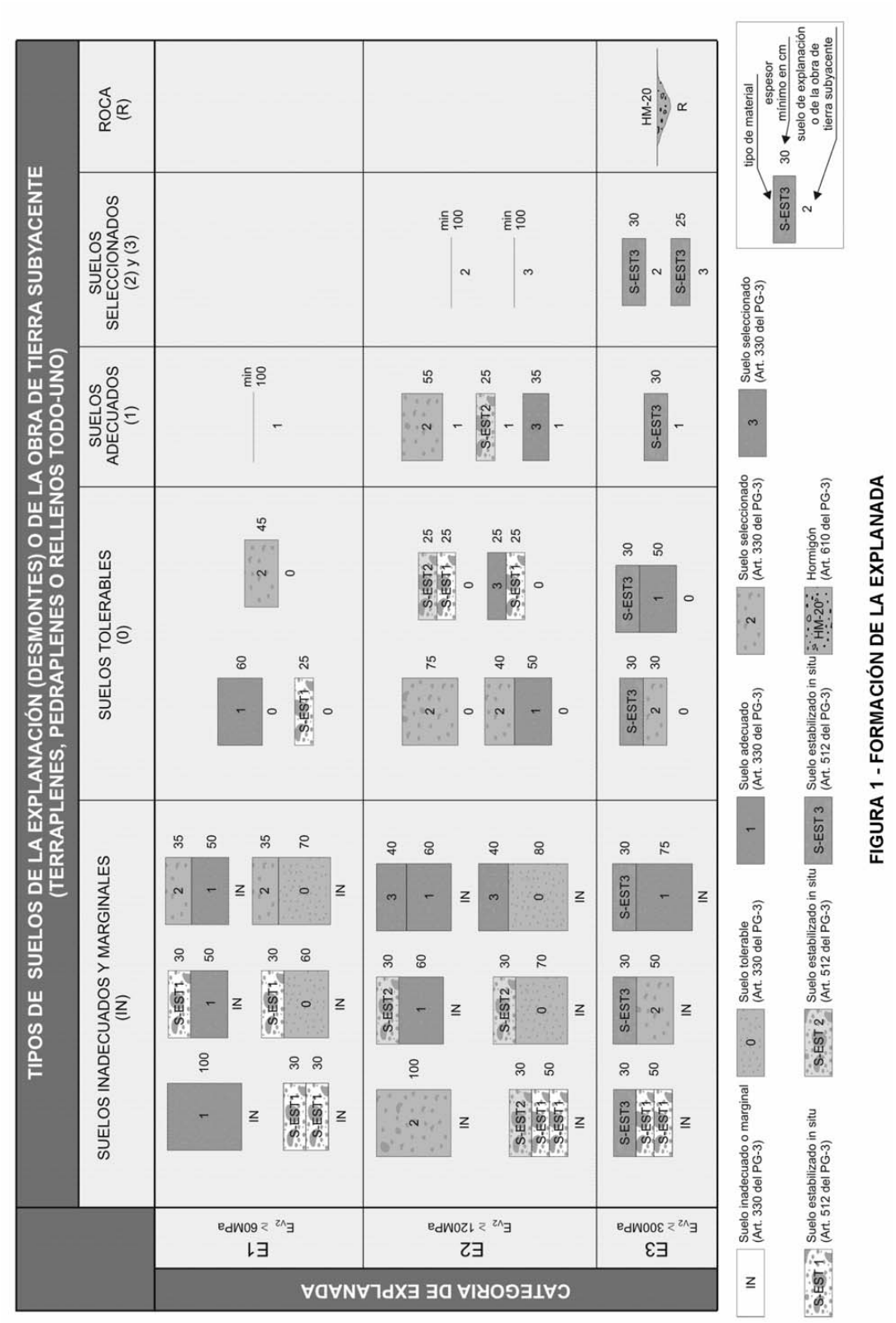



**FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

*Figura 3. Secciones de firme en función de los suelos de explanación y / o de la obra de tierra subyacente y de la categoría de explanada (Norma 6.1 IC)*

Las conclusiones y recomendaciones descritas sólo tienen validez para las parcelas y estructuras estudiadas. Estas recomendaciones se basan en prospecciones puntuales, por lo que cualquier variación en las características del terreno observadas en la apertura de la excavación deberá sernos comunicada a fin de realizar recomendaciones adicionales en su caso.

Irun, a 20 de abril de 2021

SERINKO S. L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Arturo Revilla Vicente
Geólogo Colegiado nº 7534

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

Construcciones
MICHELENA Y LECUONA
Sucesores, SL

# APÉNDICE 1. REGISTRO DE CALICATAS

| | | |
|---|---|---|
| Serioko | **CALICATA C-1** | **PROYECTO:** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN EL ÁMBITO A.O.U.6 (OLATZAR) DE LEZO (GIPUZKOA)<br>**LOCALIZACIÓN:** según plano adjunto **COORDENADAS:** **X:** 589.705,6 **Y:** 4.797.250,9 |

Vista de calicata



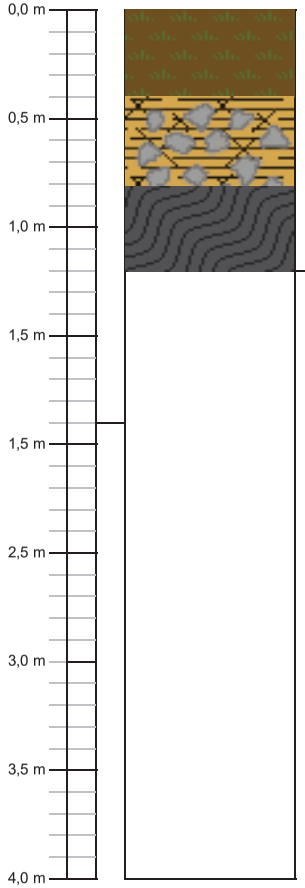
Vista de acopio



Vista de emplazamiento



Corte geológico




| Interpretación |
|---|
| De 0,0 a 0,4 m: TIERRA VEGETAL |
| De 0,4 a 0,8 m: GM IV-III: arcillas mezcladas con grandes bolos de roca margosa, de forma planar. |
| De 0,8 a 1,2 m: SUSTRATO ROCOSO (GM III-II). Margocalizas grises y margas gris-verdoso en capas paralelas de espesor cm. |
| **1,20 m: FIN DE CALICATA** |

| | |
|---|---|
| Cota: | +27,6 |
| Profundidad: | 1,2 m |
| Espesor suelo vegetal: | 0,40 m |
| Presencia de agua: | No se detecta |
| Dificultad de excavación: | Difícil, no ripable a partir de 1,0 m |
| Estabilidad del corte: | Paredes estables |
| Toma de muestra: | 1 muestra alterada de 0,5 a 0,6 m. |

ENSAYOS

| MUESTRA | MA-1 | | |
|---|---|---|---|
| PROF. (m): | 0,5 a 0,6 | a | a |
| % pasa tamiz 0,08: | 31,8 | | |
| % pasa tamiz 5: | 48,7 | | |
| Límites de Atterberg | | | |
| L.L. | 44,5 | | |
| I.P. | 18,2 | | |
| Mat. orgánica (%): | 2,30 | | |
| Sales solubles (%) | | | |
| Densidad P.M. (gr/cm$^3$) | | | |
| Humedad P.M. (%) | | | |
| C.B.R. al 100% | | | |
| Clasificación USCS | GC | | |
| Clasificación PG-3 | marginal | | |

OBSERVACIONES

Excavadora HYUNDAI 35-Z9 de 3,7 Tn de peso útil, equipada con cazo de 60 cm de ancho.

| | |
|---|---|
| FECHA: | 23/02/2021 |
| SUPERVISOR: | Arturo Revilla |

| | | |
|---|---|---|
| Serioko | **CALICATA C-2** | **PROYECTO:** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN EL ÁMBITO A.O.U.6 (OLATZAR) DE LEZO (GIPUZKOA)<br>**LOCALIZACIÓN:** según plano adjunto **COORDENADAS:** **X:** 589.735,3 **Y:** 4.797.371,1 |

Vista de calicata



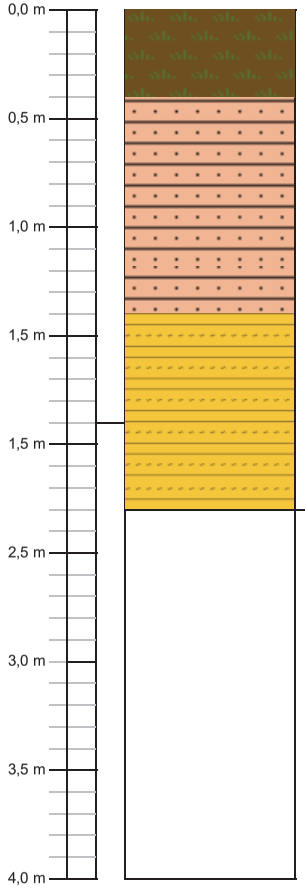
Vista de acopio



Vista de emplazamiento



Corte geológico




| Interpretación |
|---|
| De 0,0 a 0,4 m: TIERRA VEGETAL |
| De 0,4 a 1,4 m: SUELO ELUVIAL (GM VI): Limo arcilloso marrón, de textura masiva. Contenido de humedad cercano al límite plástico. Consistencia blanda. |
| De 1,4 a 2,3 m: GM IV. Se intercalan tramos de roca completamente meteorizada (margas decalcificadas) con tramos arcillosos. Contenido de humedad cercano al límite plástico. Consistencia blanda a media. |
| **2,30 m: FIN DE CALICATA** |

| | |
|---|---|
| Cota: | +30,3 |
| Profundidad: | 2,3 m |
| Espesor suelo vegetal: | 0,40 m |
| Presencia de agua: | No se detecta |
| Dificultad de excavación: | Fácil, mas compacto a partir de 1,4 m |
| Estabilidad del corte: | Paredes estables |
| Toma de muestra: | 1 muestra alterada de 0,9 a 1,2 m. |

ENSAYOS

| MUESTRA | MA-1 | | |
|---|---|---|---|
| PROF. (m): | 0,9 a 1,2 | a | a |
| % pasa tamiz 0,08: | 62,7 | | |
| % pasa tamiz 5: | 97,7 | | |
| Límites de Atterberg | | | |
| L.L. | 27,5 | | |
| I.P. | 10,6 | | |
| Mat. orgánica (%): | 3,00 | | |
| Sales solubles (%) | 0,39 | | |
| Densidad P.N. (gr/cm$^3$) | 1,74 | | |
| Humedad P.N. (%) | 16,0 | | |
| C.B.R. al 100% | 7,5 | | |
| Clasificación USCS | CL | | |
| Clasificación PG-3 | marginal | | |

OBSERVACIONES

Excavadora HYUNDAI 35-Z9 de 3,7 Tn de peso útil, equipada con cazo de 60 cm de ancho.

| | |
|---|---|
| FECHA: | 23/02/2021 |
| SUPERVISOR: | Arturo Revilla |

Serinko

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

Construcciones
MICHELENA Y LECUONA
Sucesores, SL

# APÉNDICE 2. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

MICHELENA Y LECUONA, S.L.
Plaza de la Diputación, 1 bajo
20100 ERRENTERIA

21011 / 2102250
Hoja 1 de 1

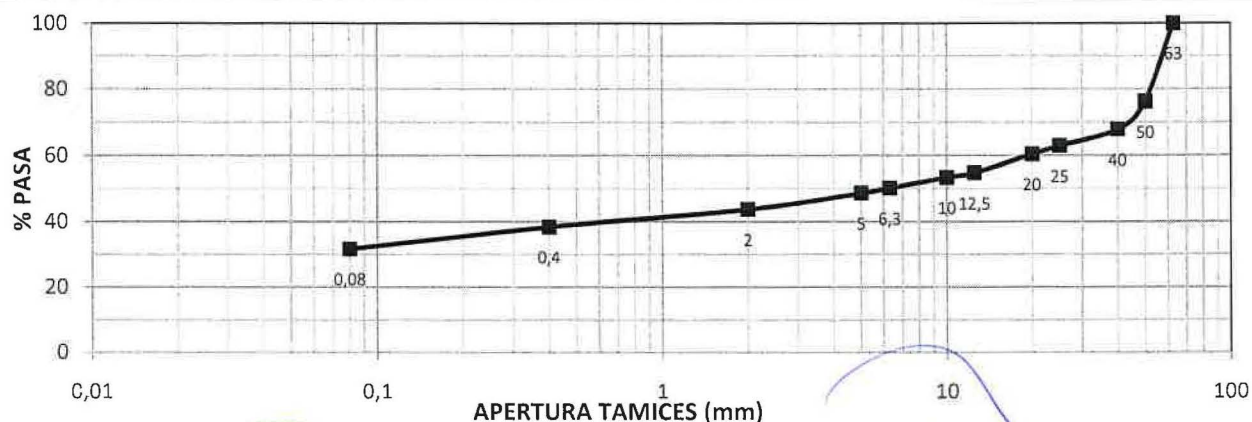
| | | | |
|---|---|---|---|
| **OBRA:** | 33 viv.libres + 33 VPO sector Olatzar. Lezo | **FECHA DE TOMA :** | 23.02.21 |
| **PETICIONARIO:** | MICHELENA Y LECUONA, S.L. | **FECHA INICIO ENSAYO :** | 11.03.21 |
| **LOCALIZACION:** | Cata 1. MA-1. Profundidad 0,5 a 0,6 m | **FECHA FIN ENSAYO :** | 15.03.21 |
| **ALBARAN:** | 60667 | **FECHA EMISION INFORME:** | 16.03.21 |

# ANALISIS DE SUELOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| **LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93)** | LIMITE LIQUIDO | | 44,5 |
| | LIMITE PLASTICO | | 26,3 |
| | INDICE DE PLASTICIDAD | | 18,2 |
| **HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300/93)** | | % | 49,6 |
| **DENSIDAD (UNE 103.301/94)** | DENSIDAD SECA | $g/cm^3$ | 1,11 |
| | DENSIDAD HUMEDA | $g/cm^3$ | 1,67 |
| **MATERIA ORGANICA (UNE 103-204/93)** | | % | 2,3 |
| **HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.601/96)** | | % | |
| **INDICE DE COLAPSO (UNE 103.406/2006)** | | % | |
| **POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (UNE 103.406/2006)** | | % | |
| **SALES SOLUBLES (NLT-114/99)** | | % | |
| **SULFATOS SOLUBLES (UNE 103.201/96)** | | % | |

**GRANULOMETRIA (UNE 103.101-95)**

| TAMIZ | 0,08 | 0,4 | 2 | 5 | 6,3 | 10 | 12,5 | 20 | 25 | 40 | 50 | > 63 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % PASA | 31,8 | 38,5 | 43,8 | 48,7 | 50,2 | 53,4 | 54,8 | 60,5 | 63,0 | 67,9 | 76,3 | 100 |




SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32

Andoni Dominguez Albo
Técnico de laboratorio

SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32

Arturo Revilla Vicente
Director de laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

C.I.F.: B 20/498564

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

MICHELENA Y LECUONA, S.L.
Plaza de la Diputación, 1 bajo
20100 ERRENTERIA

21011 / 2102251
Hoja 1 de 2

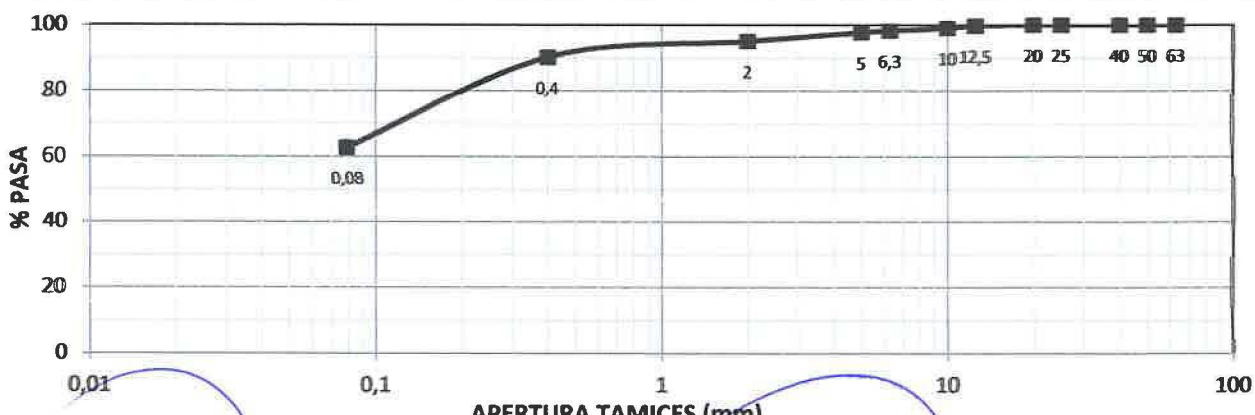
| | | | |
|---|---|---|---|
| **OBRA:** | 33 viv.libres + 33 VPO sector Olatzar. Lezo | **FECHA DE TOMA :** | 23.02.21 |
| **PETICIONARIO:** | MICHELENA Y LECUONA, S.L. | **FECHA INICIO ENSAYO :** | 15.03.21 |
| **LOCALIZACION:** | Cata 2. Profundidad 0,9 a 1,2 m | **FECHA FIN ENSAYO :** | 22.03.21 |
| **ALBARAN:** | 60667 | **FECHA EMISION INFORME:** | 23.03.21 |

# ANALISIS DE SUELOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| **LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93)** | LIMITE LIQUIDO | | 27,5 |
| | **LIMITE PLASTICO** | | **16,9** |
| | INDICE DE PLASTICIDAD | | 10,6 |
| **HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300/93)** | | **%** | **16,2** |
| **DENSIDAD (UNE 103.301/94)** | DENSIDAD SECA | $g/cm^3$ | |
| | DENSIDAD HUMEDA | $g/cm^3$ | |
| **MATERIA ORGANICA (UNE 103-204/93)** | | **%** | 3,0 |
| **HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.601/96)** | | **%** | 0,0 |
| **INDICE DE COLAPSO (UNE 103.406/2006)** | | **%** | 0,0 |
| **POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (UNE 103.406/2006)** | | **%** | 0,0 |
| **SALES SOLUBLES (NLT-114/99)** | | **%** | 0,39 |
| **SULFATOS SOLUBLES (UNE 103.201/96)** | | **%** | 0,05 |

**GRANULOMETRIA (UNE 103.101-95)**

| TAMIZ | 0,08 | 0,4 | 2 | 5 | 6,3 | 10 | 12,5 | 20 | 25 | 40 | 50 | > 63 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % PASA | 62,7 | 90,2 | 95,0 | 97,7 | 98,2 | 99,0 | 99,7 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100 |




SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

P.D.
Andoni Dominguez Albo
Técnico de laboratorio

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Arturo Revilla Vicente
Director de laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

C.I.F.: B 20/498564

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

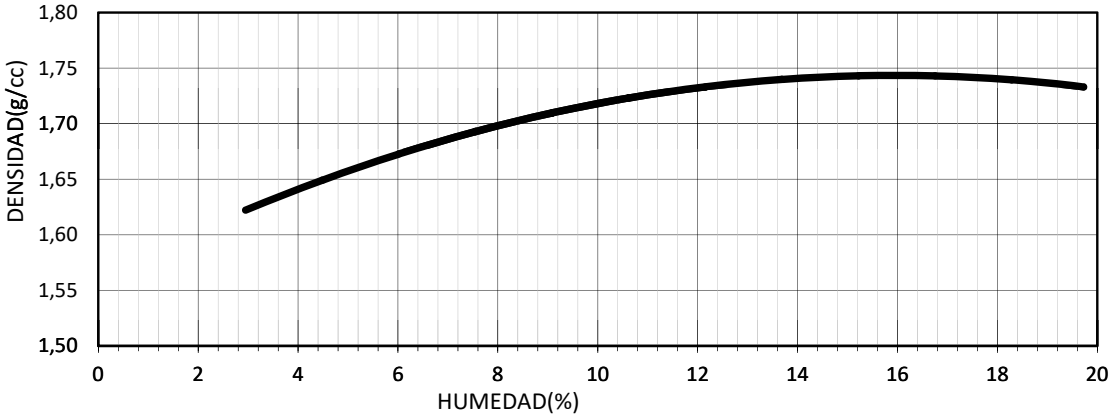
INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO



| | | |
|---|---|---|
| **PROCTOR NORMAL (UNE 103.500/94)** | DENSIDAD MÁXIMA (g/cm$^3$) | 1,74 |
| | HUMEDAD ÓPTIMA (%) | 16,0 |

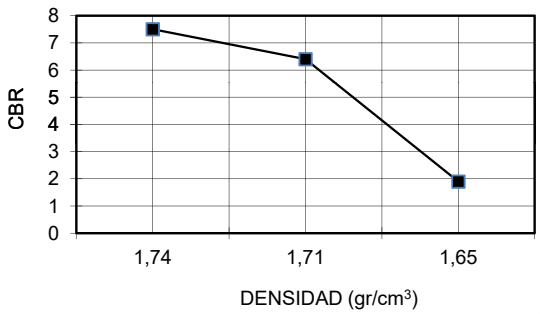
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **DENSIDAD (gr/cm$^3$)** | 1,62 | 1,74 | 1,73 | |
| **HUMEDAD (%)** | 3,0 | 14,3 | 19,7 | |

**COMPACTACIÓN PROCTOR**

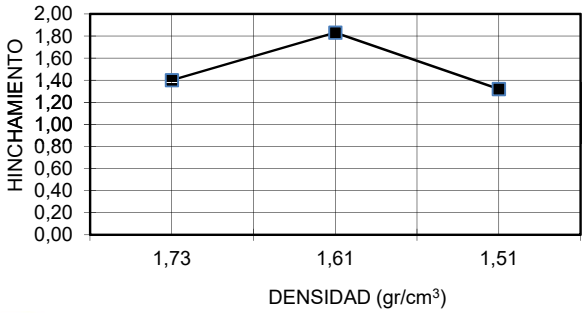



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ÍNDICE C.B.R. (UNE 103.502/95)** | SOBRECARGA | 7 KG | | |
| | % DE COMPACTACIÓN | 100% | 50% | 25% |
| | DENSIDAD (g/cm³) | 1,73 | 1,61 | 1,51 |
| | ABSORCIÓN (%) | 5,9 | 9,4 | 11,0 |
| | HINCHAMIENTO (%) | 1,40 | 1,83 | 1,32 |
| | % COMPACTACIÓN PROCTOR | 100% | 98% | 1% |
| | %SOBRE DENSIDAD MAXIMA (g/cm³) | 1,74 | 1,71 | 1,65 |
| | C.B.R. | 7,5 | 6,4 | 1,9 |

DENSIDAD-CBR




DENSIDAD-HINCHAMIENTO




SERINKO, S. L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES - EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

# ANEJO 4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

# ÍNDICE

**ANEJO 4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

1.- Introducción

2.- Balance por ejes y balance global

Anexo.- Mediciones por ejes

# 1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto determinar los volúmenes de excavación y relleno de cada uno de los ejes que componen el proyecto y hacer un balance de tierras global comprobando la viabilidad de realojar los volúmenes de la excavación en los rellenos de la propia obra.

# 2.- BALANCE POR EJES Y BALANCE GLOBAL

Para cada eje que compone la obra, se ha generado una tabla de movimiento de tierras, en la que se indican las áreas de excavación y relleno por perfiles transversales, así como los volúmenes de excavación clasificados por características del terreno y los volúmenes de rellenos. En el anexo se incluyen las mediciones de cada eje por perfiles transversales

El presente proyecto define las obras pertenecientes a la Urbanización del PAU de Olatzar. Dentro de este PAU también se incluyen 4 edificios de viviendas con garaje.

En este anejo analizaremos el balance de los trabajos proyectados en el presente proyecto de urbanización y además añadiremos el balance del global de las obras, donde también se reflejará la estimación del movimiento de tierras de los edificios.

Con los volúmenes de excavación y relleno de los ejes de proyecto de la urbanización se hace un balance de tierras global que arroja un déficit de 962,96 $m^3$.

La superficie total desbrozada es de 9.682,71 m2; con lo que el volumen de desbroce, teniendo en cuenta un espesor de 5 cm, será de 484,14 m3; y, el de tierra vegetal, con un espesor medio de 35 cm, de 3.388,95 m3; y, sumando, ambos, 3.873,09 m3. Se reutilizarán en la revegetación de taludes y zonas ajardinadas 1.806,28 m3.

El balance de volúmenes de excavación y relleno del global de las obras arroja un excedente de 24.080,15 $m^3$.

Por tanto, tenemos una obra que es excedentaria en el global de las obras, incluyendo los edificios. Sin embargo, en el proyecto de urbanización que nos ocupa, se puede considerar que se produce un equilibrio técnico en el movimiento de tierras proyectado. Pudiendo tomar el pequeño déficit de la excavación de los edificios.

Para compensar la tierras de la urbanización se proyecta un relleno en la parte este del ámbito donde se utiliza tierra procedente de la excavación, en el espacio que queda entre el camino que parte de la parte alta del ramal y la parte trasera de viviendas tasadas. Con este relleno se consigue, además de compensar el balance de tierras, crear una zona más llana que facilitará el aprovechamiento como zona verde por parte de los vecinos de la zona.

A continuación, se adjuntan unas tablas en la que se representan ambos balances.

BALANCE DE TIERRAS GLOBAL (INCLUYENDO EDIFICIOS)

| | Exc. Explanación | | | RELLENOS | BALANCE |
|---|---|---|---|---|---|
| | MEDICION PERFILES (m3) | K | Vesponjado (m3) | MEDICION PERFILES (m3) | |
| EJE 1 | 5.867,78 | 1,12 | 6.571,91 | -75,44 | 6.647,34 |
| EJE 2 | 1.097,25 | 1,12 | 1.228,92 | 1.523,37 | -294,45 |
| EJE 3 | 928,95 | 1,12 | 1.040,42 | 936,45 | 103,98 |
| EJE 4 | 334,85 | 1,12 | 375,03 | 386,60 | -11,57 |
| EJE 5 | 218,00 | 1,12 | 244,16 | 259,00 | -14,84 |
| EJE 7 | 1.501,00 | 1,12 | 1.681,12 | 5.368,64 | -3.687,52 |
| EJE 8 | 1.032,50 | 1,12 | 1.156,40 | 4.862,30 | -3.705,90 |
| GARAJE VIV LIBRE | 12.372,70 | 1,12 | 13.857,42 | 2.455,89 | 11.401,53 |
| GARAJE VPO Y TASADAS | 13.817,26 | 1,12 | 15.475,33 | 1.833,76 | 13.641,57 |
| **TOTAL** | **37.170,29** | **1,12** | **41.630,72** | **17.550,57** | **24.080,15** |

BALANCE DE TIERRAS EN LA URBANIZACIÓN

| | Exc. Explanación | | | RELLENOS | BALANCE |
|---|---|---|---|---|---|
| | MEDICION PERFILES (m3) | K | Vesponjado (m3) | MEDICION PERFILES (m3) | |
| EJE 1 | 5.867,78 | 1,12 | 6.571,91 | -75,44 | 6.647,34 |
| EJE 2 | 1.097,25 | 1,12 | 1.228,92 | 1.523,37 | -294,45 |
| EJE 3 | 928,95 | 1,12 | 1.040,42 | 936,45 | 103,98 |
| EJE 4 | 334,85 | 1,12 | 375,03 | 386,60 | -11,57 |
| EJE 5 | 218,00 | 1,12 | 244,16 | 259,00 | -14,84 |
| EJE 7 | 1.501,00 | 1,12 | 1.681,12 | 5.368,64 | -3.687,52 |
| EJE 8 | 1.032,50 | 1,12 | 1.156,40 | 4.862,30 | -3.705,90 |
| **TOTAL** | **10.980,33** | **1,12** | **12.297,96** | **13.260,92** | **-962,96** |

# ANEXO.- MEDICIONES POR EJES

Dada la geometría de los caminos se han agrupados alguno de ellos para medir.

| | MEDICIÓN |
|---|---|
| Eje 1 | Eje 1 |
| Eje 2 | Eje 2 |
| Eje 3 | del pk 3+030 al 3+140 en el eje 8<br>del pk 3+150 al final en el eje 3 |
| Eje 4 | Eje 4 |
| Eje 5 | Eje 5 |
| Eje 6 | Eje 6 |
| Eje 7 | Eje 7+Relleno |
| Eje 8 | Eje 8+ inicio del eje 3 |

EJE 1

| | | Excav. Tierra Vegetal | | Excavación | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 1** | **Longitud** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** |
| 1+000 | 5,00 | | 0,00 | 1,25 | 6,25 |
| 1+010 | 10,00 | | 0,00 | 1,45 | 14,50 |
| 1+020 | 10,00 | | 0,00 | 2,10 | 21,00 |
| 1+030 | 10,00 | 1,10 | 11,00 | 3,05 | 30,50 |
| 1+040 | 10,00 | 1,55 | 15,50 | 5,90 | 59,00 |
| 1+050 | 10,00 | 7,15 | 71,50 | 19,95 | 199,50 |
| 1+060 | 10,00 | 4,20 | 42,00 | 16,85 | 168,50 |
| 1+070 | 10,00 | 3,85 | 38,50 | 13,75 | 137,50 |
| 1+080 | 10,00 | 3,30 | 33,00 | 10,80 | 108,00 |
| 1+090 | 10,00 | 0,95 | 9,50 | 16,05 | 160,50 |
| 1+100 | 10,00 | 0,50 | 5,00 | 18,80 | 188,00 |
| 1+110 | 10,00 | 0,50 | 5,00 | 21,60 | 216,00 |
| 1+120 | 10,00 | 0,80 | 8,00 | 27,45 | 274,50 |
| 1+130 | 13,50 | 5,85 | 78,98 | 49,65 | 670,28 |
| 1+140 | 6,50 | 5,05 | 32,83 | 61,30 | 398,45 |
| 1+150 | 10,00 | 7,30 | 73,00 | 84,70 | 847,00 |
| 1+160 | 10,00 | 7,40 | 74,00 | 74,25 | 742,50 |
| 1+170 | 10,00 | 10,70 | 107,00 | 65,35 | 653,50 |
| 1+180 | 14,00 | 7,85 | 109,90 | 69,45 | 972,30 |
| **Total** | | | **714,70** | | **5.867,78** |

EJE 2

| | | Excav. Tierra Veg. | | Excavación | | Saneo | | Total excav. | Rell. Adicional al saneo | | Total relleno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 2** | **Longitud** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Total (m3)** |
| 2+000 | 5,00 | 5,80 | 29,00 | 17,95 | 89,75 | | 0,00 | 89,75 | | 0,00 | 0,00 |
| 2+010 | 10,00 | 4,00 | 40,00 | 8,40 | 84,00 | | 0,00 | 84,00 | | 0,00 | 0,00 |
| 2+020 | 10,00 | 2,30 | 23,00 | 4,55 | 45,50 | | 0,00 | 45,50 | | 0,00 | 0,00 |
| 2+030 | 10,00 | 1,70 | 17,00 | 2,45 | 24,50 | | 0,00 | 24,50 | 0,10 | 1,00 | 1,00 |
| 2+040 | 10,00 | 2,35 | 23,50 | 0,55 | 5,50 | 2,75 | 27,50 | 33,00 | 0,95 | 9,50 | 37,00 |
| 2+050 | 10,00 | 3,05 | 30,50 | | 0,00 | 6,05 | 60,50 | 60,50 | 4,65 | 46,50 | 107,00 |
| 2+060 | 10,00 | 3,95 | 39,50 | | 0,00 | 8,10 | 81,00 | 81,00 | 11,35 | 113,50 | 194,50 |
| 2+070 | 10,00 | 5,00 | 50,00 | | 0,00 | 10,00 | 100,00 | 100,00 | 20,75 | 207,50 | 307,50 |
| 2+080 | 10,00 | 6,10 | 61,00 | | 0,00 | 12,00 | 120,00 | 120,00 | 32,55 | 325,50 | 445,50 |
| 2+090 | 10,00 | 7,30 | 73,00 | | 0,00 | 15,65 | 156,50 | 156,50 | 37,65 | 376,50 | 533,00 |
| 2+100 | 10,00 | 4,85 | 48,50 | | 0,00 | 10,75 | 107,50 | 107,50 | 15,05 | 150,50 | 258,00 |
| 2+110 | 10,00 | 2,25 | 22,50 | | 0,00 | 3,60 | 36,00 | 36,00 | 1,60 | 16,00 | 52,00 |
| 2+120 | 10,00 | 1,80 | 18,00 | 3,15 | 31,50 | | 0,00 | 31,50 | | 0,00 | 0,00 |
| 2+130 | 10,00 | 2,20 | 22,00 | | 0,00 | 3,20 | 32,00 | 32,00 | 0,20 | 2,00 | 34,00 |
| 2+140 | 10,00 | 3,15 | 31,50 | | 0,00 | 7,00 | 70,00 | 70,00 | 0,70 | 7,00 | 77,00 |
| 2+150 | 10,00 | 2,00 | 20,00 | 1,65 | 16,50 | | 0,00 | 16,50 | | 0,00 | 0,00 |
| 2+160 | 15,00 | 1,35 | 20,25 | 0,60 | 9,00 | | 0,00 | 9,00 | | 0,00 | 0,00 |
| **Total** | | | **569,25** | | | | | **1.097,25** | | | **2.046,50** |

EJE 3

| | | Exc. Tierra Veg. | | Saneo | | Relleno adic. Al saneo | | Total relleno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 3** | **Longitud** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Total (m3)** |
| 3+150 | 5,00 | 2,15 | 10,75 | 3,55 | 17,75 | 2,25 | 11,25 | 29,00 |
| 3+160 | 10,00 | 1,75 | 17,50 | 3,35 | 33,50 | 1,15 | 11,50 | 45,00 |
| 3+170 | 10,00 | 2,30 | 23,00 | 4,05 | 40,50 | 2,55 | 25,50 | 66,00 |
| 3+180 | 10,00 | 1,70 | 17,00 | 3,00 | 30,00 | 1,20 | 12,00 | 42,00 |
| 3+190 | 10,00 | 1,70 | 17,00 | 3,10 | 31,00 | 1,10 | 11,00 | 42,00 |
| 3+200 | 10,00 | 2,70 | 27,00 | 5,70 | 57,00 | 3,00 | 30,00 | 87,00 |
| 3+210 | 10,00 | 2,90 | 29,00 | 6,15 | 61,50 | 2,30 | 23,00 | 84,50 |
| 3+220 | 10,00 | 2,25 | 22,50 | 4,70 | 47,00 | 2,35 | 23,50 | 70,50 |
| 3+230 | 10,00 | 1,60 | 16,00 | 1,50 | 15,00 | | 0,00 | 15,00 |
| 3+240 | 10,00 | 2,75 | 27,50 | 6,25 | 62,50 | 2,95 | 29,50 | 92,00 |
| 3+250 | 10,00 | 3,05 | 30,50 | 6,30 | 63,00 | 5,50 | 55,00 | 118,00 |
| 3+260 | 10,00 | 4,05 | 40,50 | 5,90 | 59,00 | 8,20 | 82,00 | 141,00 |
| 3+270 | 10,00 | 4,15 | 41,50 | 7,60 | 76,00 | 8,85 | 88,50 | 164,50 |
| 3+280 | 10,00 | 3,20 | 32,00 | 6,40 | 64,00 | 5,70 | 57,00 | 121,00 |
| 3+290 | 10,00 | 1,95 | 19,50 | 7,35 | 73,50 | 0,50 | 5,00 | 78,50 |
| 3+300 | 15,00 | 1,80 | 27,00 | 8,05 | 120,75 | | 0,00 | 120,75 |
| 3+310 | 10,00 | 1,85 | 18,50 | 3,40 | 34,00 | 1,60 | 16,00 | 50,00 |
| 3+320 | 10,00 | 1,85 | 18,50 | 2,65 | 26,50 | 1,25 | 12,50 | 39,00 |
| 3+330 | 7,00 | 2,95 | 20,65 | 2,35 | 16,45 | 0,55 | 3,85 | 20,30 |
| **Total** | | | **455,90** | | **928,95** | | | **1.426,05** |

EJE 4

| | | Exc. T. Veg. | | Saneo | | Relleno adic. Al saneo | | Total relleno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 4** | **Longitud** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Total (m3)** |
| 4+000 | 16,00 | 3,05 | 48,80 | 4,35 | 69,60 | 1,00 | 16,00 | 85,60 |
| 4+010 | 10,00 | 3,00 | 30,00 | 6,45 | 64,50 | | 0,00 | 64,50 |
| 4+020 | 10,00 | 2,15 | 21,50 | 2,45 | 24,50 | | 0,00 | 24,50 |
| 4+030 | 10,00 | 1,75 | 17,50 | 5,05 | 50,50 | 1,30 | 13,00 | 63,50 |
| 4+040 | 10,00 | 1,75 | 17,50 | 4,50 | 45,00 | 0,75 | 7,50 | 52,50 |
| 4+050 | 10,00 | 2,05 | 20,50 | 2,00 | 20,00 | 0,35 | 3,50 | 23,50 |
| 4+060 | 10,00 | 1,85 | 18,50 | 1,30 | 13,00 | 0,20 | 2,00 | 15,00 |
| 4+070 | 10,00 | 1,70 | 17,00 | 2,15 | 21,50 | 0,55 | 5,50 | 27,00 |
| 4+080 | 10,00 | 1,80 | 18,00 | 1,65 | 16,50 | 0,20 | 2,00 | 18,50 |
| 4+090 | 5,00 | 1,70 | 8,50 | 1,95 | 9,75 | 0,45 | 2,25 | 12,00 |
| **Total** | | | **217,80** | | **334,85** | | | **386,60** |

EJE 5

| | | Exc. T. Veg. | | Saneo | | Relleno adic. Al saneo | | Total relleno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 5** | **Longitud** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Parcial (m2/m)** | **Total (m3)** | **Total (m3)** |
| 5+000 | 5,00 | 2,00 | 10,00 | 4,05 | 20,25 | | 0,00 | 20,25 |
| 5+010 | 10,00 | 2,25 | 22,50 | 5,60 | 56,00 | | 0,00 | 56,00 |
| 5+020 | 10,00 | 2,00 | 20,00 | 4,25 | 42,50 | | 0,00 | 42,50 |
| 5+030 | 10,00 | 1,85 | 18,50 | 1,30 | 13,00 | | 0,00 | 13,00 |
| 5+040 | 10,00 | 2,30 | 23,00 | 3,60 | 36,00 | 2,80 | 28,00 | 64,00 |
| 5+050 | 10,00 | 2,05 | 20,50 | 3,45 | 34,50 | 1,30 | 13,00 | 47,50 |
| 5+060 | 5,00 | 2,90 | 14,50 | 3,15 | 15,75 | | 0,00 | 15,75 |
| **TOTAL** | | | **129,00** | | **218,00** | | | **259,00** |

EJE 7

| | | Exc. T. Veg. | | Saneo | | Relleno adic. Al saneo | | | | Total Relleno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EJE RELL | Longitud | Parcial (m2/m) | Total (m3) | Parcial (m2/m) | Total (m3) | Relleno Fase 1 (m3/m) | | Relleno Fase 3 (m3/m) | | Total (m3) |
| 7+000 | 5,00 | 4,50 | 22,50 | 10,80 | 54,00 | 12,25 | 61,25 | 11,40 | 57,00 | 172,25 |
| 7+010 | 10,00 | 3,00 | 30,00 | 5,80 | 58,00 | 6,70 | 67,00 | 14,25 | 142,50 | 267,50 |
| 7+020 | 10,00 | 8,30 | 83,00 | 16,15 | 161,50 | 34,70 | 347,00 | 18,05 | 180,50 | 689,00 |
| 7+030 | 10,00 | 7,95 | 79,50 | 16,15 | 161,50 | 35,00 | 350,00 | 22,50 | 225,00 | 736,50 |
| 7+040 | 10,00 | 10,05 | 100,50 | 18,85 | 188,50 | 52,80 | 528,00 | 22,40 | 224,00 | 940,50 |
| 7+050 | 10,00 | 12,60 | 126,00 | 23,15 | 231,50 | 70,70 | 707,00 | 28,15 | 281,50 | 1.220,00 |
| 7+060 | 10,00 | 15,55 | 155,50 | 29,05 | 290,50 | 92,75 | 927,50 | 34,00 | 340,00 | 1.558,00 |
| 7+070 | 15,00 | 11,90 | 178,50 | 23,70 | 355,50 | 69,45 | 1.041,75 | 40,45 | 606,75 | 2.004,00 |
| **Total** | | | **775,50** | | **1.501,00** | | **4.029,50** | | **2.057,25** | **7.587,75** |

EJE8

| | | Excav. Tierra Vegetal | | | | Saneo | | | | Rell. Adicional al saneo | | | | Total relleno (m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJE 8** | **Longitud** | **Exc. T. Veg. F1** | **Exc. T. Veg. F3** | **Total excav. TV (m2/m)** | **Total exc. TV (m3)** | **Saneo F1** | **Saneo F3** | **Total Saneo (m2/m)** | **Total Saneo (m3)** | **Rell F1** | **Rell F3** | **Total relleno (m2)m)** | **Total rell. Adic. (m3** | **Total (m3)** |
| 8+000 | 5,00 | 11,70 | 0,50 | 12,20 | 61,00 | 26,20 | 1,50 | 27,70 | 138,50 | 50,65 | 17,15 | 67,80 | 339,00 | 477,50 |
| 8+010 | 10,00 | 9,75 | 0,50 | 10,25 | 102,50 | 19,80 | 1,60 | 21,40 | 214,00 | 60,60 | 22,75 | 83,35 | 833,50 | 1.047,50 |
| 8+020 | 10,00 | 10,70 | 0,50 | 11,20 | 112,00 | 21,30 | 1,55 | 22,85 | 228,50 | 67,50 | 28,30 | 95,80 | 958,00 | 1.186,50 |
| 8+030 | 10,00 | 12,90 | 0,55 | 13,45 | 134,50 | 23,65 | 1,70 | 25,35 | 253,50 | 80,80 | 28,05 | 108,85 | 1.088,50 | 1.342,00 |
| 8+040 | 8,00 | 14,10 | 0,50 | 14,60 | 116,80 | 23,30 | 1,45 | 24,75 | 198,00 | 67,75 | 8,60 | 76,35 | 610,80 | 808,80 |
| **Total** | | | | | **526,80** | | | | **1.032,50** | | | | | **4.862,30** |

# ÍNDICE

**ANEJO 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

1.- Tráfico

2.- Categorías de tráfico y de la explanada

3.- Secciones estructurales del firme

# 1.- TRÁFICO

## 1.1.- Tráfico de partida

Para llevar a cabo la definición de la sección de firmes, se realizará una estimación de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp).
Con las características de la nueva urbanización, se prevé una intensidad de pesados muy baja. El vial principal es un fondo de saco por lo que solo circularan los vehículos cuyo origen o destina sea las viviendas, el cementerio municipal y el campo de fútbol de Plazeta. Además de los vehículos de servicios públicos de mantenimiento, limpieza, servicios, recogida de basuras, etc.

IMDp: 20

## 1.2.- Cálculo de la categoría de tráfico

La norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco (NDFCPV) establece la siguiente fórmula para el cálculo del tráfico de proyecto (TP).

$$T_P = IMD_p^{APS} \times 365 \times F \times \gamma_T$$

Siendo:

$IMD_p^{APS}$ = IMD de vehículos pesados en el año de puesta en servicio
F = Factor de crecimiento del tráfico pesado durante el periodo de proyecto
$\gamma_T$ = Coeficiente de ponderación ($\gamma_T = \gamma_C \times \gamma_R \times \gamma_L$)

En ausencia de datos fiables del incremento del tráfico, se admite adoptar tasas constantes de crecimiento, simplificando la formulación (ver página 110 de la Norma), pudiendo establecerse las categorías de tráfico a partir de la intensidad media diaria del tráfico pesado en el año de la puesta en servicio.

$$IMD_p^{APS} = IMDp \times \gamma_T$$

Los valores que forman el factor de ponderación dependen de los siguientes aspectos:

$\gamma_C$ Coeficiente de asignación del tráfico pesado al carril de proyecto

- Calzada única > 6 m $\gamma_C = 0,5$

$\gamma_R$ Variabilidad en la estimación de tráfico

- Red secundaria (IMD > 2.000) 1,1 Todos los viales

$\gamma_L$ Zonas de rampa (L>500 m)

- 1,0
-

Aplicando estos valores a las IMD de proyecto se obtienen los siguientes valores de $IMD_p^{APS}$, y las categorías de tráfico correspondientes (ver tabla A.1.4 pág. 110 de la norma).

En la tabla, además del valor de la $IMD_p^{APS}$, se marca el valor superior a partir del cual cambia la categoría.

| IMD Pesados | $\gamma_c$ | $\gamma_r$ | $\gamma_I$ | $\gamma_T$ | IMD (APS) | TP | Categoría |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0.5 | 1.1 | 1 | 0.55 | 11.0 | 0.1 | T4B |

Tabla 5.1. Categorías de Tráfico de Proyecto

| CATEGORÍA | | TP (en millones) |
|---|---|---|
| T00 | | 43,8 – 87,6 |
| T0 | | 21,9 – 43,8 |
| T1 | T1A | 15,3 – 21,9 |
| | T1B | 8,8 – 15,3 |
| T2 | T2A | 4,4 – 8,8 |
| | T2B | 2,2 – 4,4 |
| T3 | T3A | 1,1 – 2,2 |
| | T3B | 0,55 – 1,1 |
| T4 | T4A | 0,27 – 0,55 |
| | T4B | < 0,27 |

# 2.- CATEGORÍAS DE TRÁFICO Y DE EXPLANADA

### 2.1.- Categoría de tráfico

En el apartado anterior se ha calculado la categoría de tráfico del eje del proyecto.

**T4B**

### 2.2.- Categoría de la explanada

**Zona inicial de vial principal**:
Desde el inicio hasta el pk 0+080 la rasante va sobre la actual de manera que se respeta la acera existente en el margen izquierdo.
Se realizará el recrecido con aglomerado o pavimento de hormigón intercalando la base de zahorra previa demolición del aglomerado existente.

En el margen derecho, donde se amplía la calzada existente se considera que el terreno ofrece características equivalentes al suelo roca. Por tanto se podrá cimentar el paquete de firme sobre la explanada existente, sin necesidad de añadir ninguna capa para mejorarla.

En el tramo final del vial, desde el pk 0+080 en adelante, la rasante desciende con respecto a la actual y se ejecutará el paquete de firme completo.

En este último caso, según el informe geotécnico el terreno subyacente es un suelo marginal debido a su contenido de materia orgánica (2-3%), no obstante, dispone de buenas propiedades mecánicas (CBR>7), ausencia de hinchamiento y bajos índices de plasticidad.

En base a dichas características, se define una **mejora de la explanada con 35 cm de suelo seleccionado.**

# 3.- SECCIONES ESTRUCTURALES DEL FIRME

A continuación se definen las estructuras completas del firme o pavimento para cada vial:

**Vial principal**:

Tramo inicial p.k. 0+000-0+050

- 25 cm zahorra artificial
- 15 cm de mezclas bituminosas
    - 10 cm mezcla AC 22 base S
    - 5 cm mezcla AC 11 surf D

Tramo final: p.k. 0+050-0+184

- 25 cm zahorra artificial
- 15 cm de mezclas bituminosas
    - 10 cm mezcla AC 22 base S
    - 5 cm mezcla AC 11 surf D impreso

Zona de aparcamiento:

- 25 cm zahorra artificial
- 10 cm de mezclas bituminosas
    - 6 cm mezcla AC 22 base S
    - 4 cm mezcla AC 11 surf D impreso

Zona peatonal:

- 20 cm zahorra artificial
- 20 cm de pavimento de hormigón.
    - 15 cm Hormigón HA-25 con doble mallazo 15.15.8.
    - 5 cm Hormigón lavado.

**Caminos peatonales**:

- 25 cm zahorra artificial
- 8 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq.

**Camino oeste (reforzado):**

- 20 cm zahorra artificial
- 15 cm de Hormigón HA-25 (15 cm) con doble mallazo 15.15.8
- 5 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq.

**Acceso garajes**:

- 20 cm zahorra artificial
- 15 cm de Hormigón HA-25 (15 cm) con doble mallazo 15.15.8 con un acabado barrido

# ANEJO 6.- OBRAS DE FÁBRICA

# ÍNDICE

**ANEJO 6.- OBRAS DE FÁBRICA**

1.- Introducción

1.1.- Descripción de las obras de fábrica

2.- Memoria estructural

2.1.- Normativa utilizada

2.2.- Bases de cálculo

2.3.- Métodos de cálculo

2.4.- Características de los materiales empleados

2.5.- Parámetros de cálculo de las obras de fábrica

2.6.- Justificación del cálculo estructural

# 1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recogen los cálculos estructurales justificativos de las obras de fábrica de la urbanización AOU-6 de la zona Olazar en Lezo.

## 1.1.- Descripción de obras de fábrica

Las obras de fábrica 1 y 2 serán muros de hormigón armado mientras que los restantes muros serán de escollera hormigonada.

La obra de fábrica 6 se proyecta como una escollera de piel debido a la cercanía en algunos puntos con el muro de mampostería de cementerio existente. De esta manera se minimiza la posibilidad de descalce del muro existente.

Las escolleras se ejecutarán con una pendiente de 1H;10V desde la coronación hasta la cimentación.

En las siguientes tablas se describen las longitudes en metros de los 6 muros y de sus respectivas secciones tipo:

| OF 1 | ST1 | TOTAL |
|---|---|---|
| LONGITUD | 15,29 | **15,29** |
| SECC. CORONACIÓN | 0.2 | |
| SECC. CIMIENTO | 0.8 | |

| OF 2 | ST 1 | ST2 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| LONGITUD | 6,10 | 8,90 | **15,00** |
| SECC. CORONACIÓN | 0.2 | 0.2 | |
| SECC. CIMIENTO | 0.9 | 0.7 | |

| OF 3 | ST 1- ST 2 | ST 2- ST 3 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| LONGITUD | 16,50 | 7,29 | **23,79** |
| SECC. CORONACIÓN | 2.10-1.60 | 1.60-1.10 | |
| SECC. CIMIENTO | 2.41-1.78 | 1.78-1.16 | |

| OF 4 | ST 1- ST 2 | ST 2- ST 3 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| LONGITUD | 22,69 | 8,21 | **30,90** |
| SECC. CORONACIÓN | 2.00-1.20 | 1.20-0.80 | |
| SECC. CIMIENTO | 2.15-1.35 | 1.35-0.87 | |

| OF 5 | ST1- ST 2 | ST-2 – ST 3 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| LONGITUD | 11,68 | 14,76 | **26,44** |
| SECC. CORONACIÓN | 1.00-1.41 | 1.41-1.80 | |
| SECC. CIMIENTO | 1.07-1.53 | 1.53-1.99 | |

| OF 6 | ST 1 | TOTAL |
|---|---|---|
| LONGITUD | 15,00 | **15,00** |
| SECC. CORONACIÓN | 0.40 | |
| SECC. CIMIENTO | 0.40 | |

# 2.- MEMORIA ESTRUCTURAL

## 2.1.- Normativa utilizada

1.- MOPTMA. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. IAP-11 (Orden FOM/2842/2011 del 29 de septiembre) "Instrucción de Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera", atendiendo al apartado de sobrecargas de tráfico en el trasdós de obras de fábrica.

2.- Ministerio de Fomento. “Instrucción de hormigón estructural EHE-08” (Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio.

3. Guía para el proyecto de muros escollera en obras de carretera. Dirección general de carreteras 2006.

## 2.2.- Bases de cálculo

*Obras de fábrica de hormigón*

Para el cálculo estructural se ha empleado el Código IAP-11 para sobrecargas de tráfico en el trasdós de las obras de fábrica y la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08). De acuerdo con esta última, se ha definido la vida útil estimada del proyecto en 50 años.

Para elegir el tipo de hormigón a disponer en las obras de fábrica 1 y 2, se ha tenido en cuenta la exposición de los elementos estructurales. Dado que la zona donde se ubica la urbanización del presente proyecto se encuentra a menos de 5 km de la costa, la clase general de exposición es la IIIa según EHE, esto es, clase marina aérea.

En definitiva, la tipificación del hormigón para todos los elementos de hormigón armado definidos es la siguiente: HA-30/ B/ 20/ IIIa, con un cemento tipo CEM III/A. La relación agua/cemento será una máxima de 0.50, mientras que el contenido mínimo de cemento será de 300 kg/cm$^3$,

Por su parte, el recubrimiento nominal de las armaduras será de 35 mm en todos los elementos estructurales de hormigón y el acero a emplear en estas armaduras será del tipo B 500 S.

En obra, se realizará un control de ejecución de nivel normal, el control de la resistencia característica del hormigón a lo largo de la ejecución será, control estadístico y el de la resistencia del acero en armaduras, control normal.

Se define como el conjunto de piedras de tamaño grande de 800 kg de media y tamaño mínimo de 20 cm hormigonado con HM-20 colocados mediante medios mecánicos en muros, zanjas y pozos.

*Obras de fábrica de escollera*

La escollera se dimensiona como un muro de gravedad con un porcentaje de hormigón igual o superior al 30% del volumen total de la escolera, tomando por ello como densidad del conjunto piedra-hormigón 23 Kn/m³.

**2.3.- Métodos de cálculo**

Para el cálculo estructural se han empleado hojas de cálculo desarrolladas por Sestra Ingeniería y Arquitectura S.L, realizándose en todos los casos los cálculos conforme a un análisis estático y lineal.

**2.4.- Características de los materiales empleados**

Los materiales considerados en el proyecto han sido los siguientes:

| | |
|---|---|
| Hormigón en masa HM-20/B/20/IIa | Control estadístico |
| $f_{ck}$ = 20 MPa ; $\gamma_c$ = 1.50 | |
| Hormigón armado HA – 30/B/20/IIIa | Control estadístico |
| $f_{ck}$ = 30 MPa ; $\gamma_c$ = 1.50 | |
| Acero en armadura pasiva B 500 SD | Control normal |
| $f_{yk}$ = 500 MPa ; $\gamma_s$ = 1.15 | |
| Piedra escollera | |
| Caliza o ígnea no meteorizada 800 kg de media | |

**2.5 Parámetros de cálculo de las obras de fábrica**

Atendiendo a los criterios de durabilidad prescritos en la EHE-08, los dos muros de hormigón armado se proyectan con hormigón HA-30 y acero B-500S.

*Parámetros geotécnicos*

Para la estimación del empuje en el trasdós de los muros de hormigón y escolleras se parte de los datos obtenidos en el estudio geotécnico:

- Peso específico aparente del material del trasdós: 18,5 kN/m2.

- Ángulo de rozamiento interno: $\phi$= 30º en los muros y escolleras en los que el relleno del trasdós no supere los 30º de inclinación.

- Ángulo de rozamiento interno: $\phi$> 30º en los muros y escolleras en los que la pendiente del talud resultante del trasdós supere los 30º de inclinación. El estudio geotécnico considera un talud de excavación de 1H:2V como estable.
- Cohesión efectiva: c´= 0

- Ángulo de rozamiento hastial-terreno del trasdós: $\delta = \phi/3$ en los casos de muros con $\beta>0$ y $\delta= 0$ los casos de $\beta=0$.

- Relleno del trasdós horizontal → $\beta$ = variable, dependiendo del talud resultante en el trasdós.

- Ángulo de rozamiento zapata-terreno: $\varphi = 30º$

*Tensión admisible*
Se estima una tensión admisible media de 0.20 MPa. Se admite en los cálculos una tensión máxima de hasta 1.30 veces la tensión media.

*Acciones sobre los muros*

- Acciones permanentes

Peso Propio de muro de hormigón armado: se considera 25 KN/m3

Peso Propio de la piedra escollera hormigonada: se considera 23 KN/m3

Empuje de tierras en trasdós:

Para el cálculo del empuje del terreno en el paramento del trasdós del muro se considerará que se moviliza el empuje activo. Siendo el coeficiente $\lambda$ah variable en función de los parámetros geotécnicos anteriormente descritos.

- Acciones variables

Sobrecarga de uso

A efectos del empuje se considera una sobrecarga uniforme de tráfico en la urbanización de 10 kN/m2, aplicada directamente en la coronación del muro.

**2.6.- Justificación del cálculo estructural de los muros.**

A continuación se incluye el cálculo justificativo de la estabilidad y la resistencia estructural de cada una de las secciones tipo establecidas.

La comprobación de la estabilidad se basa en asegurar que el muro ofrece unos coeficientes de seguridad aceptables tanto para la situación de vuelco como para la de deslizamiento, así como en comprobar que las tensiones que el muro induce al terreno donde se apoya son menores de las estimadas como admisibles.

Por su parte, la comprobación de la resistencia estructural del elemento de contención de tierras funcionando como un muro de gravedad se basa en asegurar que la sección de arranque del alzado es capaz de soportar los esfuerzos tanto de flexión como de cortante que allí se generan.

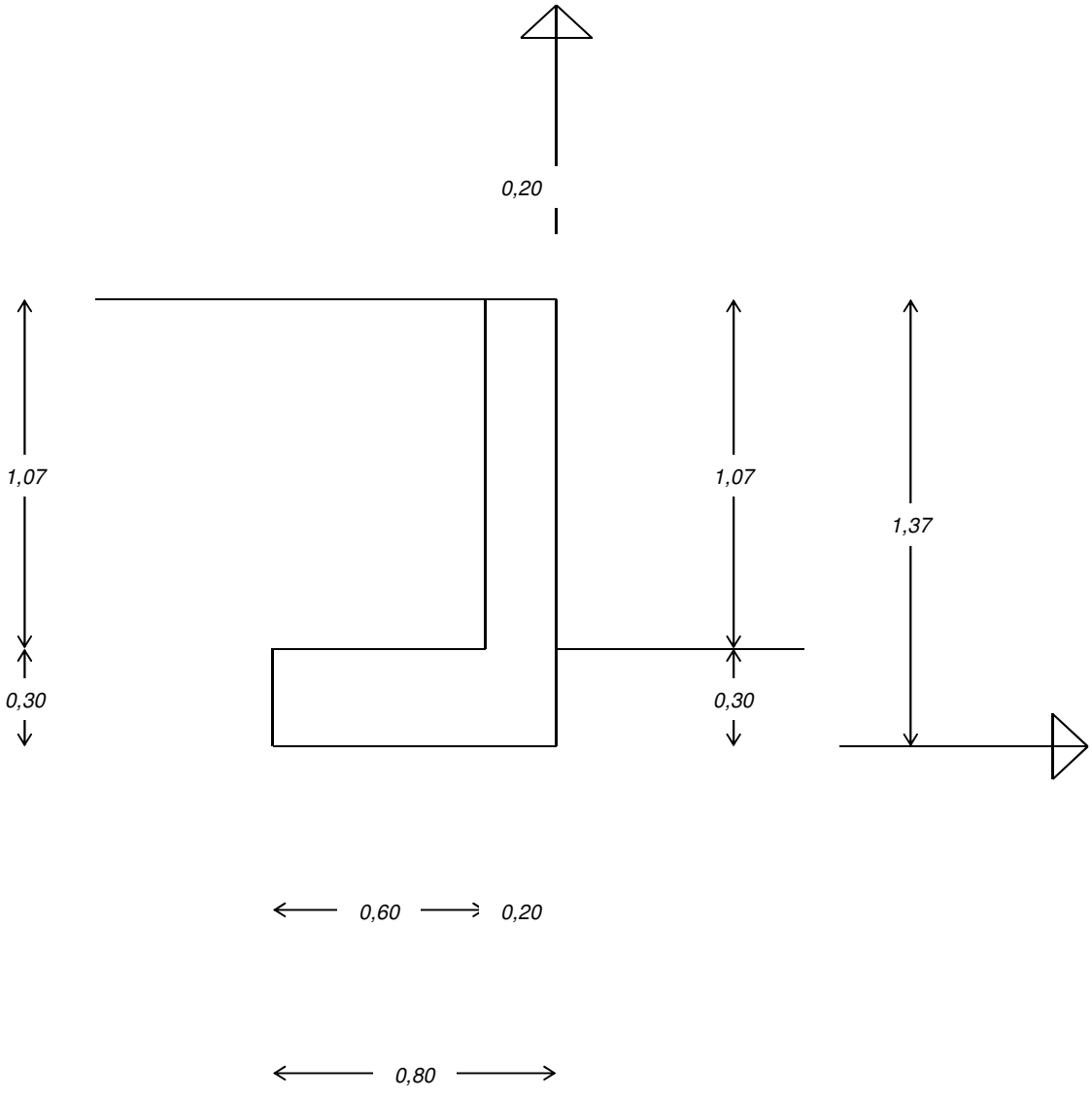
La justificación se ha llevado a cabo mediante unas hojas de cálculo desarrolladas para tal propósito por “Sestra Ingeniería y Arquitectura S.L.”.

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# OBRA DE FÁBRICA 1

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO MÉNSULA 1**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO MÉNSULA 1
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 25 | MPa | fcd= | 16,667 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 25,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,565 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,795 | MPa |
| DENSID. γh= | 25,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,197 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,07 | 0,20 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,60 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,30 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,07 | 5I | 1,37 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 4S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 3S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 2S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 1S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 1.ZAPATA | 0,30 | 1I | 0,30 | 0,80 | 0,00 | 0,80 | -0,40 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,80 | -0,40 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,37 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,30 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,07 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,60 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 0,80 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 0 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 0 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,333 | λav= 0,000 |
| REPOSO | λrh= 0,500 | λrv= 0,000 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,333 | λv,t= 0,000 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 7,38 | 3,27 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 10,81 | 5,98 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 0,00 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 5,98 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 10,81 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 5,98 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 10,81 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -17,43 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,61 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 5,98 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -12,36 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 2,07 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 30,19 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 10,81 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 5,70 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,189 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 17,43 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,61 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 0,634 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,792 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,095 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,048 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,422 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,071 Mpa | < | 0,160 |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**HORMIGON ARMADO**

**ESFUERZOS EN EL ALZADO**

| NIVEL | CANTO | ESFUERZOS | | | R.HORM. | ARMADURAS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | AXIL | FLECTOR | CORTAN. | CORTAN. | TRASDOS | INTRADOS | C.G.M. |
| i | h | Nd | Md | Vd | Vu2 | Ast | Asi | A2=0.3xAs |
| 5I | 0,20 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 106,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4S | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 4I | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 3S | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 3I | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 2S | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 2I | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 1S | 0,20 | 8,0 | 4,9 | 11,1 | 107,0 | 0,89 | 0,00 | 0,27 |
| 1I | 0,80 | 36,3 | 4,5 | 11,1 | 355,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | 0,80 | 45,3 | 8,6 | 16,2 | 356,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | (m) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (kN) | (cm2) | (cm2) | (cm2) |

| CUANTIAS GEOMETRICAS MINIMAS | C.G.M. | ESP.CAL. | ARMADURA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | S.junt.>7.50 | S.junt.<=7.50 |
| HORIZONTAL | 0,16 | 0,20 | 3,20 | 1,60 |
| VERTICAL | 0,09 | 0,20 | 1,80 | 1,80 |
| | % | (m) | (cm2/m) | (cm2/m) |

**ESFUERZOS EN LA ZAPATA** ESPESOR= 0,30 m

| SECCION | DISTANC. AL EJE X XTi/XPi | TENSION CIMENT. STi/SPi | SUBPRES. AGUA WTi/WPi | PESO P. ZAPATA PZ | CARGA S/ZAPATA ZTi/ZPi | CORTANTE DE DIS. Vdt/Vdp | MOMENTO DE DIS. Mdt/Mdp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TALON** | | | | | | | |
| EXTR. S0 | -0,800 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 31,40 | | |
| CORT. S2 | -0,450 | 27,61 | 0,00 | 7,50 | 31,40 | -16,62 | |
| FLEX. S1 | -0,170 | 69,73 | 0,00 | 7,50 | 31,40 | | -7,83 |
| **PUNTERA** | | | | | | | |
| FLEX. S1 | -0,030 | 90,79 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | 0,06 |
| CORT. S2 | 0,000 | 95,30 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | 0,00 | |
| EXTR. S0 | 0,000 | 95,30 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | |
| | (m) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN) | (m*kN) |

**COMPROBACION A CORTANTE**

| | ESFUERZOS DIS. | | | CORT. RESIS. HORM. | |
|---|---|---|---|---|---|
| TALON | (Vd,t)= | 16,62 | < | Vu2,t= | 162,97 |
| PUNTERA | (Vd,p)= | 0,00 | < | Vu2,p= | 162,97 |
| | | (kN) | | | (kN) |

**ARMADO A FLEXION**

| | ESFUERZOS DIS. | | ARMAD.SUPERIOR | | ARMAD.INFERIOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TALON | Md,t= | -7,83 | Ast,sup= | 1,03 | Ast,inf= | 0,00 |
| PUNTERA | Md,p= | 0,06 | Asp,sup= | 0,00 | Asp,inf= | 0,01 |
| | | (m*kN) | | (cm2) | | (cm2) |

**CUANTIA GEOMETRICA MINIMA**

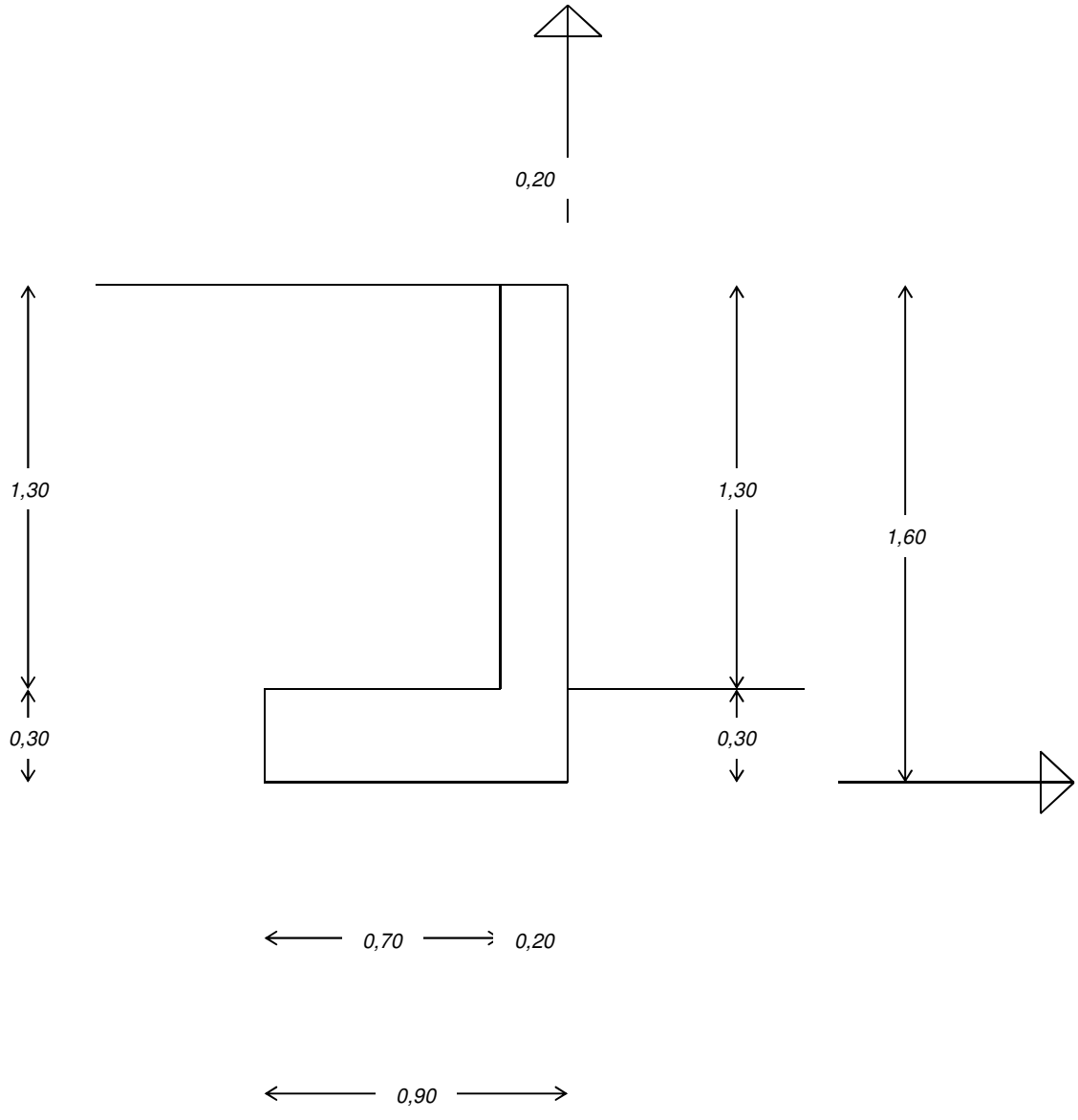
| | C.G.M. | ESPESOR | LONGITUD | ARMADURA |
|---|---|---|---|---|
| TRANSVERSAL ( PRINCIPAL ) | 0,09 | 0,30 | ------ | 2,70 |
| LONGITUDINAL ( REPARTO ) | 0,09 | 0,30 | 0,80 | 2,70 |
| | % | (m) | (m) | (cm2/m) |

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# OBRA DE FÁBRICA 2

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO MÉNSULA 2 SECC 1**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO MÉNSULA 2 SECC 1
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 25 | MPa | fcd= | 16,667 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 25,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,565 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,795 | MPa |
| DENSID. γh= | 25,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,197 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,30 | 0,20 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,70 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,30 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,30 | 5I | 1,60 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 4S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 3S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 2S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 1S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 1.ZAPATA | 0,30 | 1I | 0,30 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | -0,45 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | -0,45 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,60 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,30 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,30 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,70 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 0,90 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 0 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 0 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,333 | λav= 0,000 |
| REPOSO | λrh= 0,500 | λrv= 0,000 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,333 | λv,t= 0,000 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 9,96 | 5,25 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 13,85 | 8,81 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 0,00 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 8,81 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 13,85 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 8,81 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 13,85 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -22,20 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,60 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 8,81 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -17,55 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 1,99 | < *** | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 38,45 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 13,85 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 8,56 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,223 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 22,20 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,60 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 0,682 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,758 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,113 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,056 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,455 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,085 Mpa | < | 0,160 |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**HORMIGON ARMADO**

**ESFUERZOS EN EL ALZADO**

| NIVEL | CANTO | ESFUERZOS | | | R.HORM. | ARMADURAS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | AXIL | FLECTOR | CORTAN. | CORTAN. | TRASDOS | INTRADOS | C.G.M. |
| i | h | Nd | Md | Vd | Vu2 | Ast | Asi | A2=0.3xAs |
| 5I | 0,20 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 106,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4S | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 4I | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 3S | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 3I | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 2S | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 2I | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 1S | 0,20 | 9,8 | 7,9 | 14,9 | 107,2 | 1,45 | 0,00 | 0,43 |
| 1I | 0,90 | 47,6 | 7,5 | 14,9 | 391,3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | 0,90 | 57,7 | 12,8 | 20,8 | 392,7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | (m) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (kN) | (cm2) | (cm2) | (cm2) |

**CUANTIAS GEOMETRICAS MINIMAS**

| | C.G.M. | ESP.CAL. | ARMADURA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | S.junt.>7.50 | S.junt.<=7.50 |
| HORIZONTAL | 0,16 | 0,20 | 3,20 | 1,60 |
| VERTICAL | 0,09 | 0,20 | 1,80 | 1,80 |
| | % | (m) | (cm2/m) | (cm2/m) |

**ESFUERZOS EN LA ZAPATA** ESPESOR= 0,30 m

| SECCION | DISTANC. AL EJE X XTi/XPi | TENSION CIMENT. STi/SPi | SUBPRES. AGUA WTi/WPi | PESO P. ZAPATA PZ | CARGA S/ZAPATA ZTi/ZPi | CORTANTE DE DIS. Vdt/Vdp | MOMENTO DE DIS. Mdt/Mdp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TALON** | | | | | | | |
| EXTR. S0 | -0,900 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 36,00 | | |
| CORT. S2 | -0,450 | 38,35 | 0,00 | 7,50 | 36,00 | -22,70 | |
| FLEX. S1 | -0,170 | 84,67 | 0,00 | 7,50 | 36,00 | | -11,84 |
| **PUNTERA** | | | | | | | |
| FLEX. S1 | -0,030 | 107,83 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | 0,07 |
| CORT. S2 | 0,000 | 112,79 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | 0,00 | |
| EXTR. S0 | 0,000 | 112,79 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | |
| | (m) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN) | (m*kN) |

**COMPROBACION A CORTANTE**

| | ESFUERZOS DIS. | | | CORT. RESIS. HORM. | |
|---|---|---|---|---|---|
| TALON | (Vd,t)= | 22,70 | < | Vu2,t= | 162,97 |
| PUNTERA | (Vd,p)= | 0,00 | < | Vu2,p= | 162,97 |
| | | (kN) | | | (kN) |

**ARMADO A FLEXION**

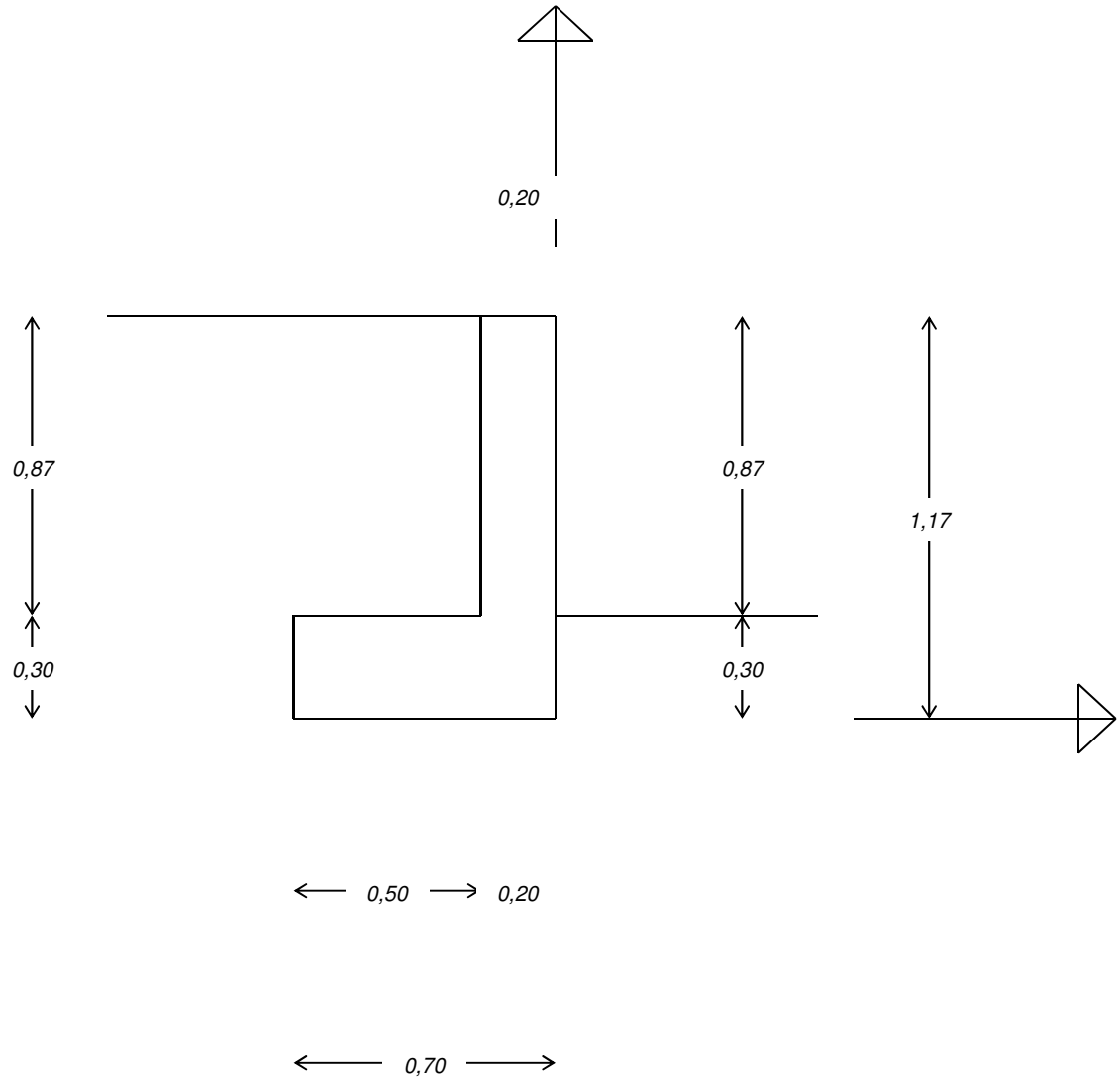
| | ESFUERZOS DIS. | | ARMAD.SUPERIOR | | ARMAD.INFERIOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TALON | Md,t= | -11,84 | Ast,sup= | 1,52 | Ast,inf= | 0,00 |
| PUNTERA | Md,p= | 0,07 | Asp,sup= | 0,00 | Asp,inf= | 0,01 |
| | | (m*kN) | | (cm2) | | (cm2) |

**CUANTIA GEOMETRICA MINIMA**

| | C.G.M. | ESPESOR | LONGITUD | ARMADURA |
|---|---|---|---|---|
| TRANSVERSAL ( PRINCIPAL ) | 0,09 | 0,30 | ------ | 2,70 |
| LONGITUDINAL ( REPARTO ) | 0,09 | 0,30 | 0,90 | 2,70 |
| | % | (m) | (m) | (cm2/m) |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO MÉNSULA 2 SECC 2**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO MÉNSULA 2 SECC 2
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 25 | MPa | fcd= | 16,667 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 25,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,565 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,795 | MPa |
| DENSID. γh= | 25,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,197 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 0,87 | 0,20 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,50 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,30 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 0,87 | 5I | 1,17 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 4S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 3S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 2S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| | ------ | 1S | 0,30 | 0,20 | 0,00 | 0,20 | -0,10 |
| 1.ZAPATA | 0,30 | 1I | 0,30 | 0,70 | 0,00 | 0,70 | -0,35 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,70 | -0,35 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,17 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,30 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 0,87 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,50 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 0,20 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 0,70 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 0 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 0 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,333 | λav= 0,000 |
| REPOSO | λrh= 0,500 | λrv= 0,000 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,333 | λv,t= 0,000 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 5,42 | 1,99 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 8,45 | 4,06 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 0,00 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 4,06 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 8,45 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 4,06 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 8,45 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -13,45 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,59 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 4,06 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -8,44 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 2,08 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 23,30 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 8,45 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 3,77 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,162 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 13,45 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,59 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 0,564 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,806 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,083 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,041 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,376 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,062 Mpa | < | 0,160 |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**HORMIGON ARMADO**

**ESFUERZOS EN EL ALZADO**

| NIVEL | CANTO | ESFUERZOS | | | R.HORM. | ARMADURAS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | AXIL | FLECTOR | CORTAN. | CORTAN. | TRASDOS | INTRADOS | C.G.M. |
| i | h | Nd | Md | Vd | Vu2 | Ast | Asi | A2=0.3xAs |
| 5I | 0,20 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 106,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4S | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 4I | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 3S | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 3I | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 2S | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 2I | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 1S | 0,20 | 6,5 | 3,0 | 8,1 | 106,8 | 0,52 | 0,00 | 0,16 |
| 1I | 0,70 | 27,1 | 2,6 | 8,1 | 318,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | 0,70 | 35,0 | 5,7 | 12,7 | 319,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | (m) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (kN) | (cm2) | (cm2) | (cm2) |

**CUANTIAS GEOMETRICAS MINIMAS**

| | C.G.M. | ESP.CAL. | ARMADURA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | S.junt.>7.50 | S.junt.<=7.50 |
| HORIZONTAL | 0,16 | 0,20 | 3,20 | 1,60 |
| VERTICAL | 0,09 | 0,20 | 1,80 | 1,80 |
| | % | (m) | (cm2/m) | (cm2/m) |

**ESFUERZOS EN LA ZAPATA** ESPESOR= 0,30 m

| SECCION | DISTANC. AL EJE X XTi/XPi | TENSION CIMENT. STi/SPi | SUBPRES. AGUA WTi/WPi | PESO P. ZAPATA PZ | CARGA S/ZAPATA ZTi/ZPi | CORTANTE DE DIS. Vdt/Vdp | MOMENTO DE DIS. Mdt/Mdp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TALON** | | | | | | | |
| EXTR. S0 | -0,700 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 27,40 | | |
| CORT. S2 | -0,450 | 16,70 | 0,00 | 7,50 | 27,40 | -11,66 | |
| FLEX. S1 | -0,170 | 57,72 | 0,00 | 7,50 | 27,40 | | -5,11 |
| **PUNTERA** | | | | | | | |
| FLEX. S1 | -0,030 | 78,23 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | 0,05 |
| CORT. S2 | 0,000 | 82,62 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | 0,00 | |
| EXTR. S0 | 0,000 | 82,62 | 0,00 | 7,50 | 0,00 | | |
| | (m) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN/m2) | (kN) | (m*kN) |

**COMPROBACION A CORTANTE**

| | ESFUERZOS DIS. | | | CORT. RESIS. HORM. | |
|---|---|---|---|---|---|
| TALON | (Vd,t)= | 11,66 | < | Vu2,t= | 162,97 |
| PUNTERA | (Vd,p)= | 0,00 | < | Vu2,p= | 162,97 |
| | | (kN) | | | (kN) |

**ARMADO A FLEXION**

| | ESFUERZOS DIS. | | ARMAD.SUPERIOR | | ARMAD.INFERIOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TALON | Md,t= | -5,11 | Ast,sup= | 0,68 | Ast,inf= | 0,00 |
| PUNTERA | Md,p= | 0,05 | Asp,sup= | 0,00 | Asp,inf= | 0,01 |
| | | (m*kN) | | (cm2) | | (cm2) |

**CUANTIA GEOMETRICA MINIMA**

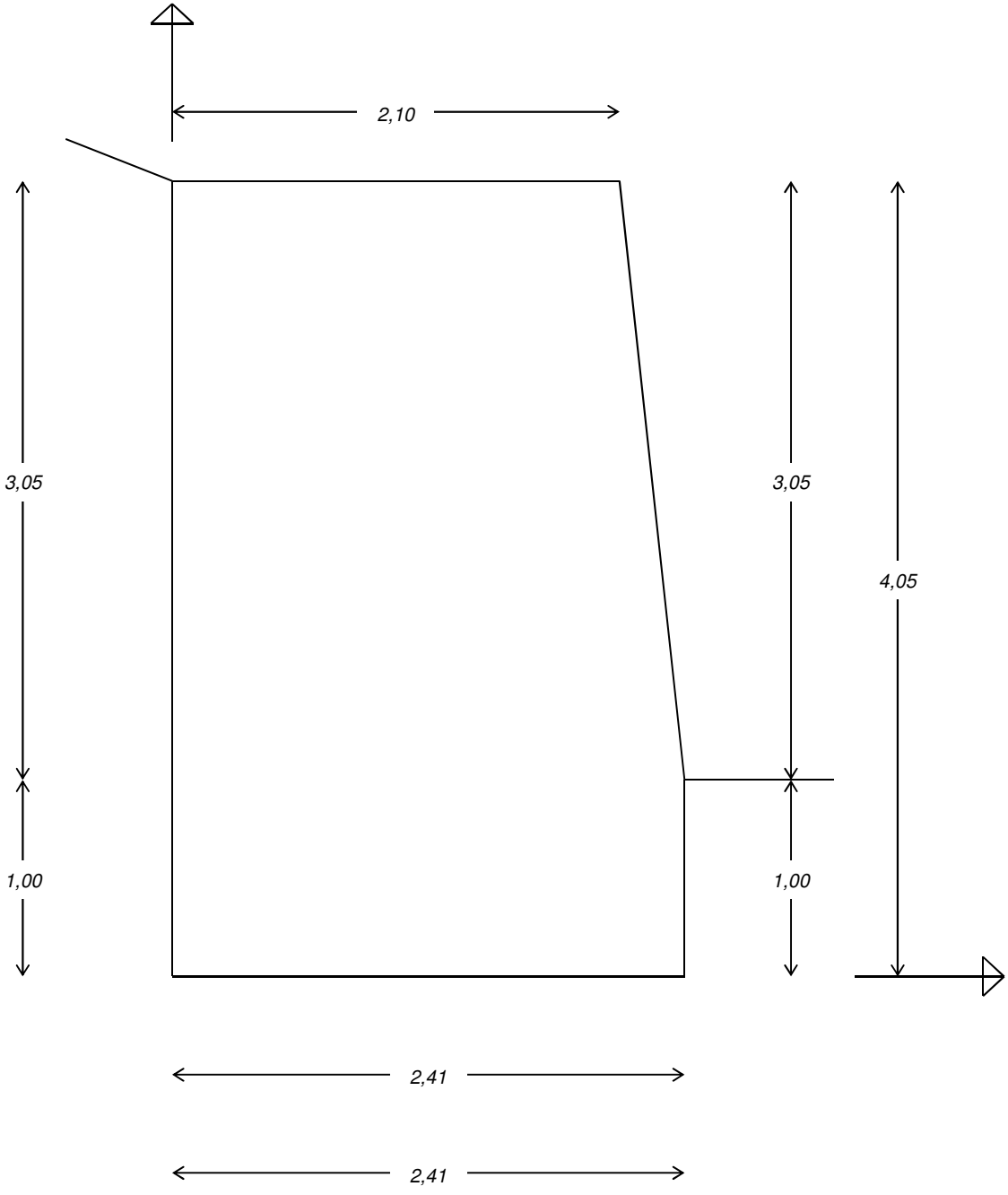
| | C.G.M. | ESPESOR | LONGITUD | ARMADURA |
|---|---|---|---|---|
| TRANSVERSAL ( PRINCIPAL ) | 0,09 | 0,30 | ------ | 2,70 |
| LONGITUDINAL ( REPARTO ) | 0,09 | 0,30 | 0,70 | 2,70 |
| | % | (m) | (m) | (cm2/m) |

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# OBRA DE FÁBRICA 3

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 1**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 1
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 3,05 | 0,00 | 0,000 | 2,10 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -1,00 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 3,05 | 5I | 4,05 | 0,00 | 2,10 | 2,10 | 1,05 |
| | ------ | 4S | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| | ------ | 3S | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| | ------ | 2S | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| | ------ | 1S | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| 1.ZAPATA | 1,00 | 1I | 1,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 2,41 | 2,41 | 1,20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 4,05 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 1,00 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 3,05 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 2,10 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 2,41 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 2,41 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 18,5 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 23 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,448 | λav= 0,079 |
| REPOSO | λrh= 0,889 | λrv= 0,157 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,448 | λv,t= 0,073 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 4,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 8,51 | 52,21 | 49,80 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 14,03 | 86,12 | 111,63 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 14,03 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 111,63 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 78,01 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 94,76 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

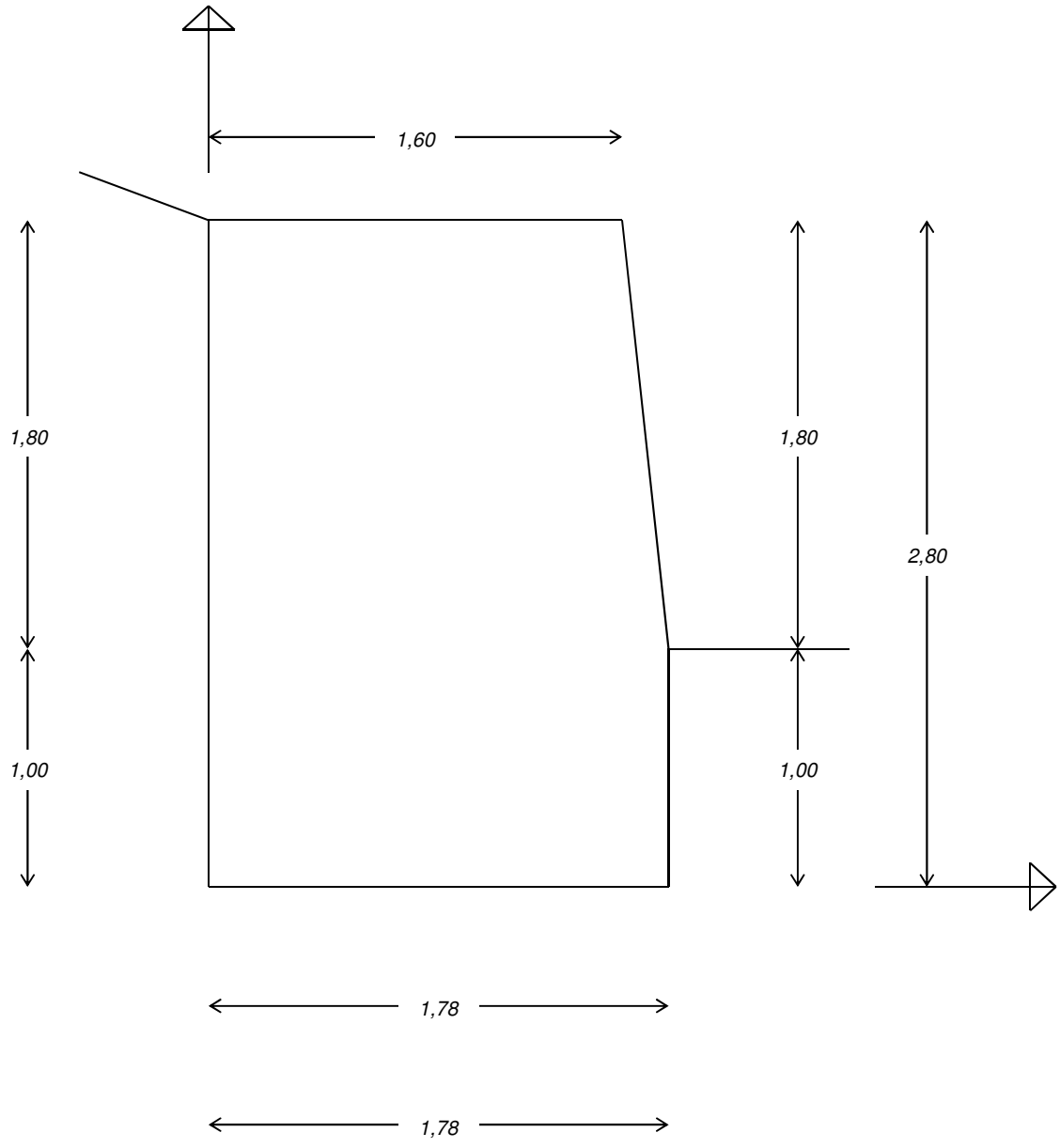
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 78,01 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -123,16 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,58 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 94,76 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -268,30 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 2,83 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 227,36 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 86,12 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 99,85 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,439 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 131,27 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,52 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 2,290 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,952 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,199 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,099 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 1,527 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,149 Mpa | < | 0,160 |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 2**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 2
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,80 | 0,00 | 0,000 | 1,60 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -1,00 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,80 | 5I | 2,80 | 0,00 | 1,60 | 1,60 | 0,80 |
| | ------ | 4S | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| | ------ | 3S | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| | ------ | 2S | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| | ------ | 1S | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| 1.ZAPATA | 1,00 | 1I | 1,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 1,78 | 1,78 | 0,89 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 2,80 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 1,00 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,80 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 1,60 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 1,78 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 1,78 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 22 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,435 | λav= 0,077 |
| REPOSO | λrh= 0,889 | λrv= 0,157 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,435 | λv,t= 0,073 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 2,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 3,68 | 21,92 | 12,23 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 7,77 | 46,28 | 41,97 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 7,77 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 41,97 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 41,80 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 35,06 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 41,80 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -64,03 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,53 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 35,06 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -101,80 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 2,90 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 118,67 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 46,28 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 38,88 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,328 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 68,52 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,48 | < *** | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 1,687 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,948 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,141 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,070 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 1,125 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,106 Mpa | < | 0,160 |

**MUROS : ALTURA DE CÁLCULO EN TRAMOS DE ALTURA VARIABLE**

**Alturas del alzado del muro:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altura menor del tramo: | h1 = | 5,44 | m |
| Altura mayor del tramo: | h2 = | 7,31 | m |

**Espesor de la zapata:** e = 1,00 m

**Altura de cálculo:** $hcal = 1/2 * ( 2 * h1^3 + 2 * h1^2 * h2 + 2 * h1 * h2^2 + 2 * h2^3 ) ^ (1/3)$

**hcal = 6,42 m**

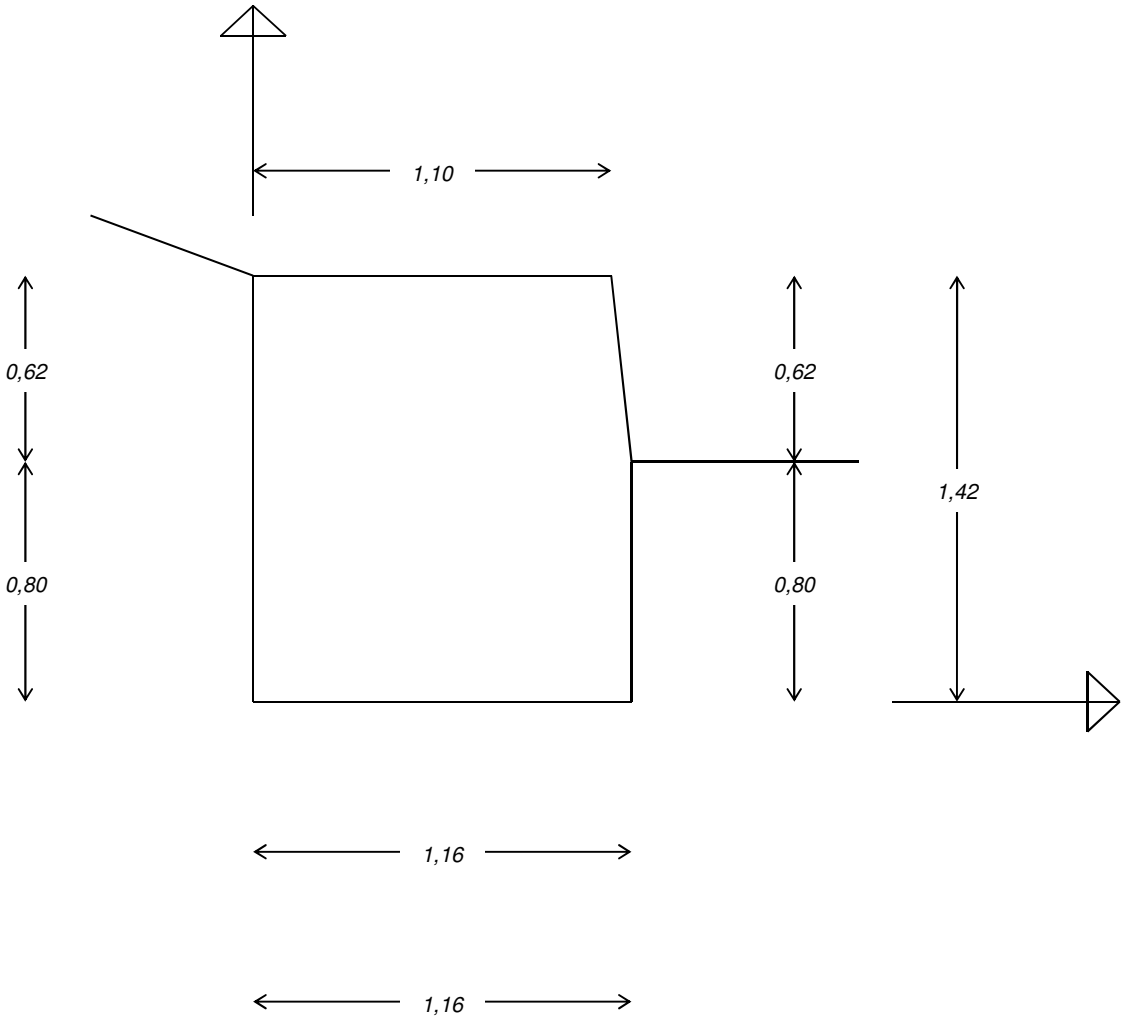
**Altura total de cálculo:** **Hcal = 7,42 m**

**Coeficiente de reparto:** $hcal = h1 + k * ( h2 - h1 )$

**k = 0,52 m**

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 3**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 3 SECCIÓN 3
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 0,62 | 0,00 | 0,000 | 1,10 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,80 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 0,62 | 5I | 1,42 | 0,00 | 1,10 | 1,10 | 0,55 |
| | ------ | 4S | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| | ------ | 3S | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| | ------ | 2S | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| | ------ | 1S | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| 1.ZAPATA | 0,80 | 1I | 0,80 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 0,58 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,42 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,80 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 0,62 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 1,10 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 1,16 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 1,16 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 22 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,435 | λav= 0,077 |
| REPOSO | λrh= 0,889 | λrv= 0,157 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,435 | λv,t= 0,077 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,77 | 4,37 | 0,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 2,65 | 14,95 | 7,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 2,65 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 7,00 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 13,42 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 5,46 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 13,42 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -21,66 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,61 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 5,46 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -22,04 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 4,03 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

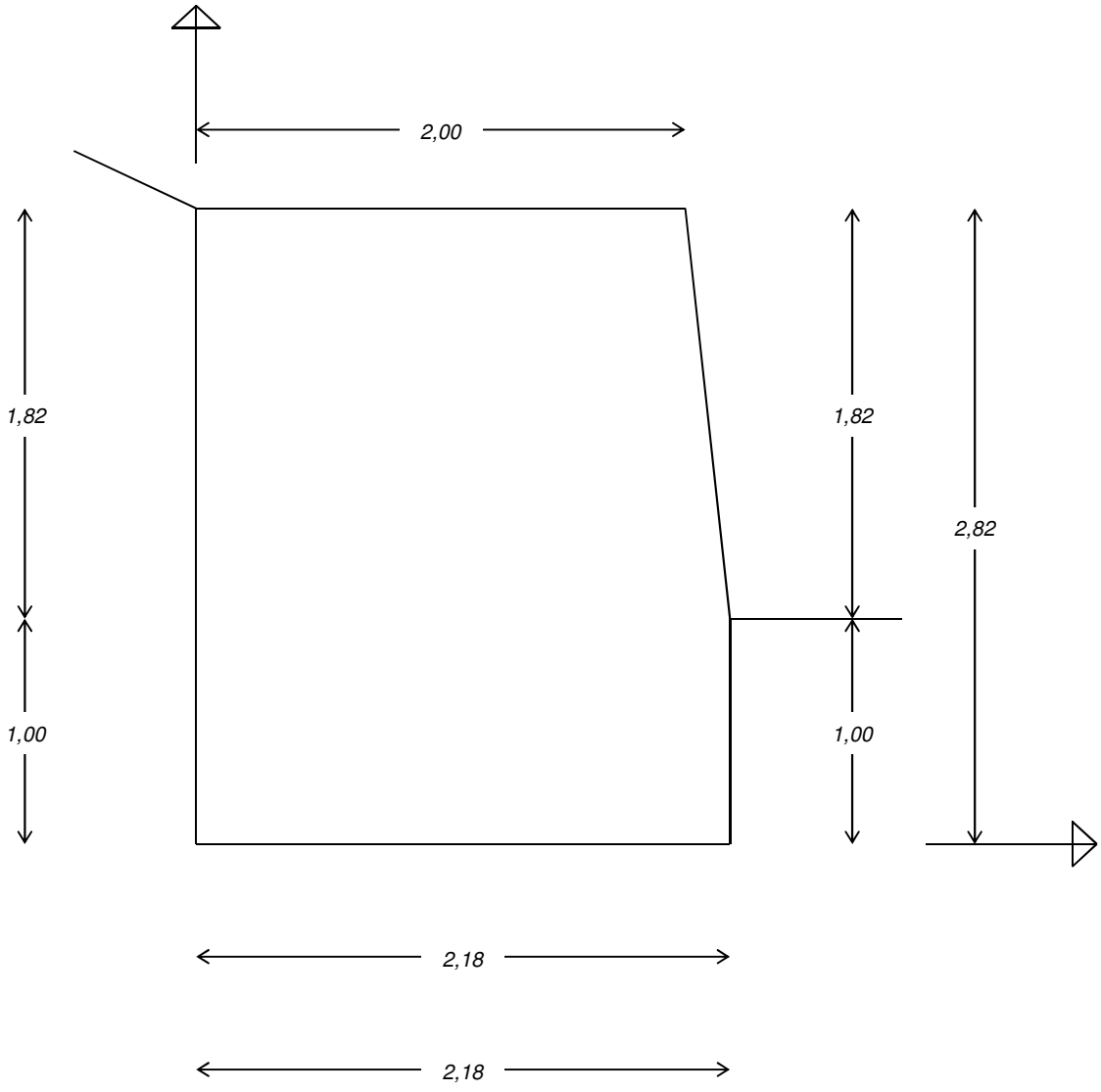
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 40,15 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 14,95 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 6,75 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,168 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 23,18 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,55 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 1,162 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 1,000 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,065 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,005 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,035 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,826 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,049 Mpa | < | 0,160 |

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# OBRA DE FÁBRICA 4

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 4 SECC 1**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 4 SECC 1
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,82 | 0,00 | 0,000 | 2,00 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -1,00 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,82 | 5I | 2,82 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 |
| | ------ | 4S | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| | ------ | 3S | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| | ------ | 2S | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| | ------ | 1S | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| 1.ZAPATA | 1,00 | 1I | 1,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 2,18 | 2,18 | 1,09 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 2,82 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 1,00 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,82 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 2,00 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 2,18 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 2,18 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 18,5 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 27 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,524 | λav= 0,092 |
| REPOSO | λrh= 0,889 | λrv= 0,157 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,524 | λv,t= 0,085 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 2,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 4,15 | 25,59 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 8,65 | 53,32 | 47,63 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 8,65 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 47,63 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 48,33 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 38,19 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

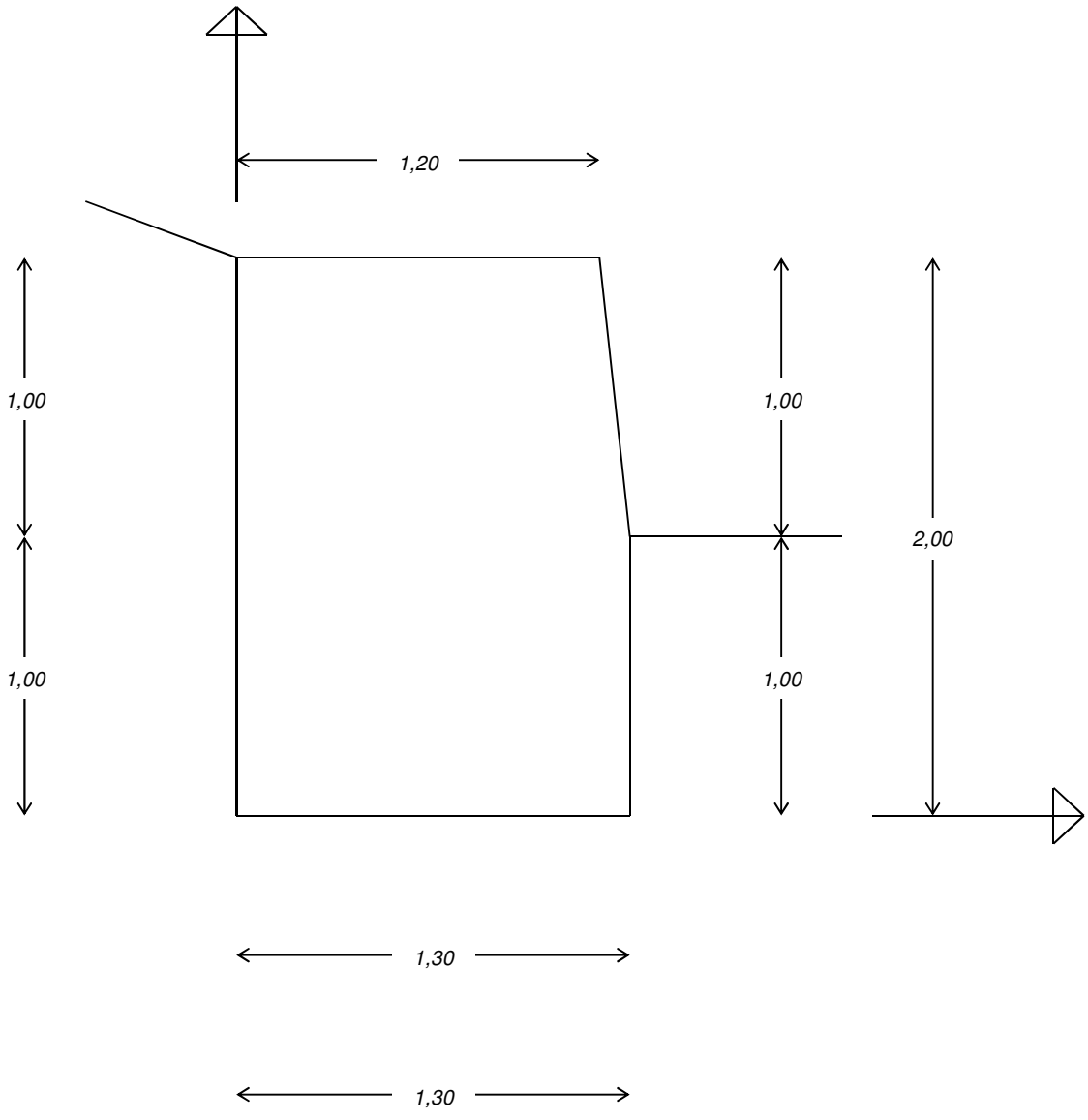
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 48,33 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -79,51 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,65 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 38,19 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -154,17 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 4,04 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 146,36 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 53,32 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 43,71 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,299 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 84,50 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,58 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 2,182 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 1,000 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,122 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,012 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,067 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 1,585 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,092 Mpa | < | 0,160 |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 4 SECC 2**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 4 SECC 2
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,00 | 0,00 | 0,000 | 1,20 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -1,00 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,00 | 5I | 2,00 | 0,00 | 1,20 | 1,20 | 0,60 |
| | ------ | 4S | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| | ------ | 3S | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| | ------ | 2S | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| | ------ | 1S | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| 1.ZAPATA | 1,00 | 1I | 1,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 1,30 | 1,30 | 0,65 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 2,00 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 1,00 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,00 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 1,20 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 1,30 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 1,30 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 18,5 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 30 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 22 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,435 | λav= 0,077 |
| REPOSO | λrh= 0,889 | λrv= 0,157 |
| PASIVO | λph= 3,000 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,435 | λv,t= 0,077 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL | ALTURA RELATIVA | DIST. AL EJE Z | CARGA VERTICAL | CARGA HORIZON. | MOMENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | i | HRi | XCi | NCi | HCi | MCi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 1,48 | 8,37 | 2,55 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 4,39 | 24,80 | 16,58 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 4,39 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 16,58 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 22,26 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 13,72 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

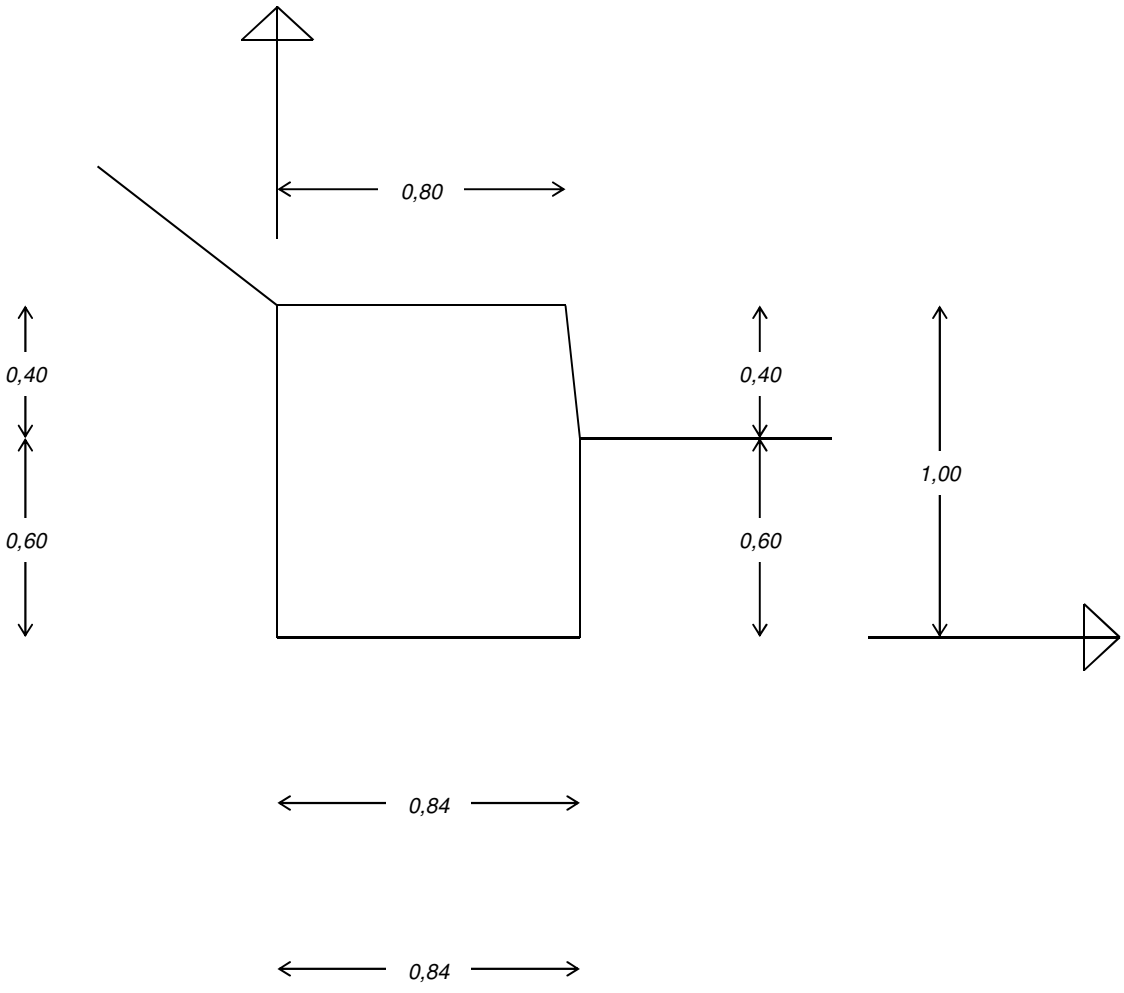
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 22,26 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -33,86 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,52 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 13,72 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -38,83 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 2,83 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 63,04 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 24,80 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 15,87 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,252 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 36,40 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,47 | < *** | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 1,195 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 0,919 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,106 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,000 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,053 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,797 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,079 Mpa | < | 0,160 |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 4 SECC 3**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA 4 SECC 3
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 0,40 | 0,00 | 0,000 | 0,80 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 0,40 | 5I | 1,00 | 0,00 | 0,80 | 0,80 | 0,40 |
| | ------ | 4S | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| | ------ | 3S | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| | ------ | 2S | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| | ------ | 1S | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| 1.ZAPATA | 0,60 | 1I | 0,60 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,42 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,00 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,60 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 0,40 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 0,80 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 0,84 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 0,84 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 18,5 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 42 |
| TIERRAS/MURO | δ= 10 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 40 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,389 | λav= 0,069 |
| REPOSO | λrh= 0,747 | λrv= 0,132 |
| PASIVO | λph= 5,045 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,389 | λv,t= 0,069 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL | ALTURA RELATIVA | DIST. AL EJE Z | CARGA VERTICAL | CARGA HORIZON. | MOMENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | i | HRi | XCi | NCi | HCi | MCi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,38 | 2,13 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 1,33 | 7,49 | 2,59 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 1,33 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 2,59 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 6,72 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 2,03 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 6,72 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -11,05 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,64 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 2,03 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -8,11 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 4,00 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

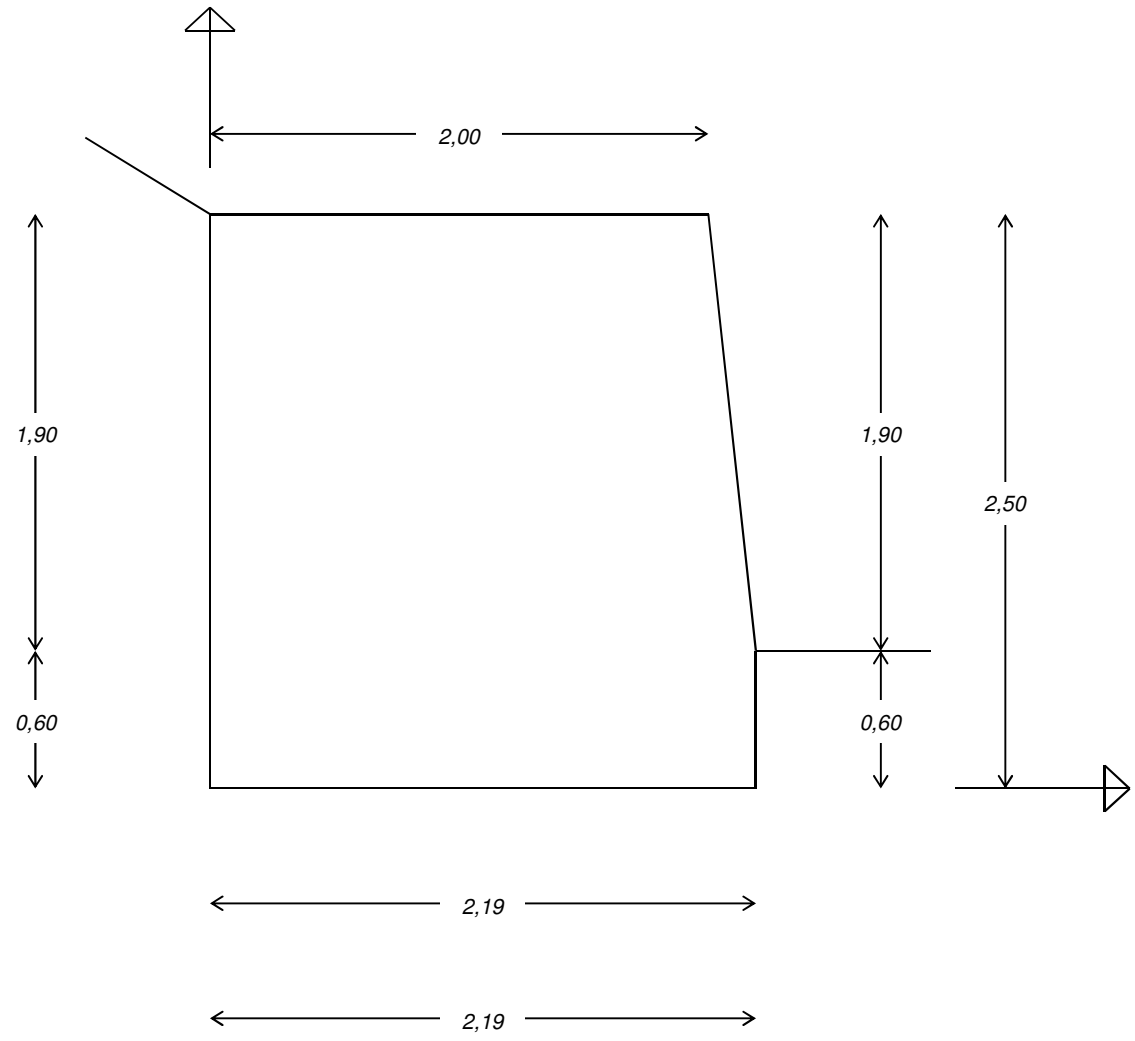
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 20,46 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 7,49 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 2,51 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,123 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 11,82 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,58 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 0,840 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 1,000 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,046 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,003 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,024 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 0,595 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,034 Mpa | < | 0,160 |

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# OBRA DE FÁBRICA 5

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 5 SECCIÓN 1**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA **5** SECCIÓN 1
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,90 | 0,00 | 0,000 | 2,00 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,90 | 5I | 2,50 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 |
| | ------ | 4S | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| | ------ | 3S | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| | ------ | 2S | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| | ------ | 1S | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| 1.ZAPATA | 0,60 | 1I | 0,60 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 2,19 | 2,19 | 1,10 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 2,50 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,60 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,90 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 2,00 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 2,19 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 2,19 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 20 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 35 |
| TIERRAS/MURO | δ= 11,6666667 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 33,69 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,514 | λav= 0,106 |
| REPOSO | λrh= 0,838 | λrv= 0,173 |
| PASIVO | λph= 3,690 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,514 | λv,t= 0,106 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 5,84 | 28,32 | 14,63 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 9,28 | 44,98 | 32,68 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 9,28 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 32,68 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 39,62 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 22,52 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

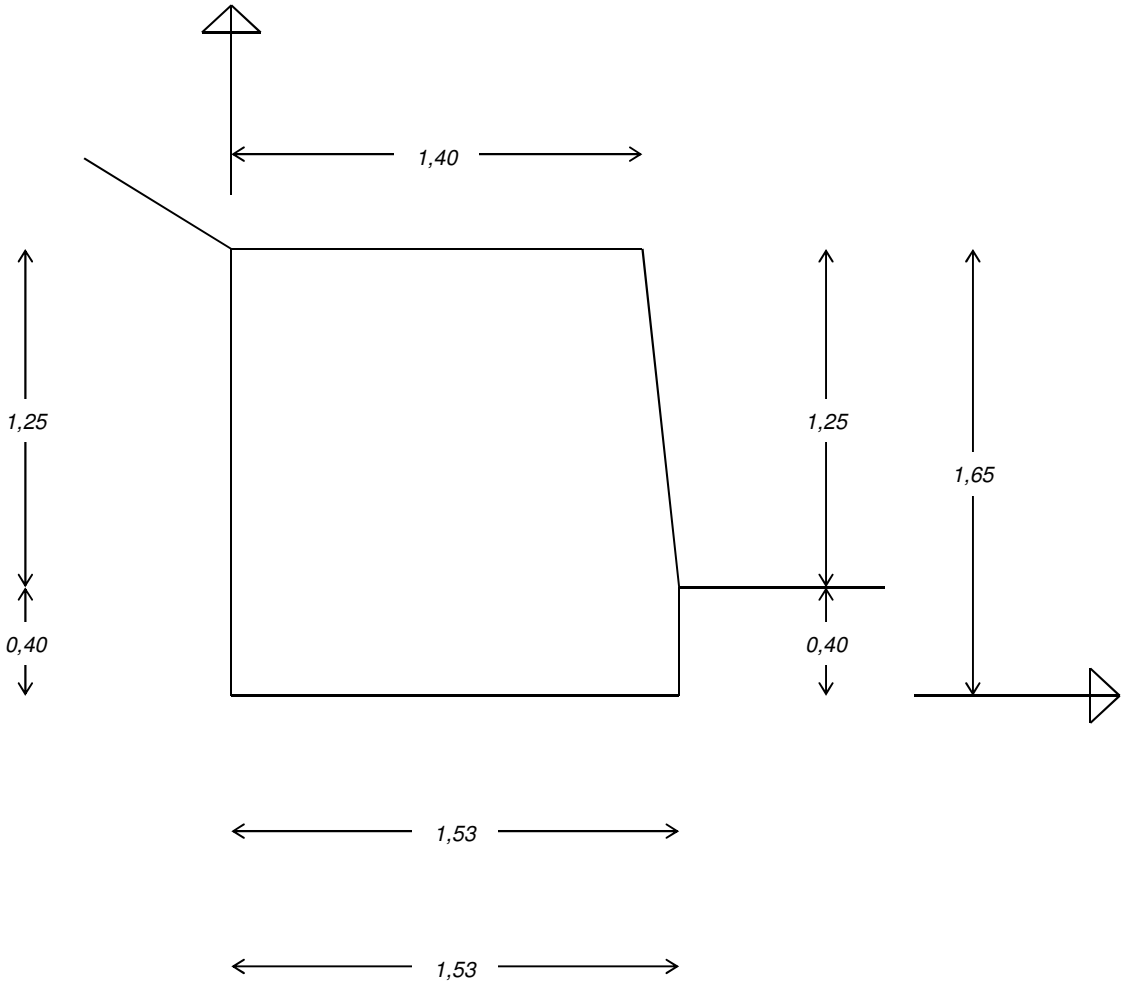
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 39,62 kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -70,31 kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | $\gamma$d= | 1,77 | > | 1,50 |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 22,52 m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -137,62 m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | $\gamma$v= | 6,11 | > | 2,00 |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 131,05 kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 44,98 kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 28,39 m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,217 m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 75,66 kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,68 | > | 1,50 |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 2,190 m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 1,000 | > | 0,750 |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | $\sigma$p= | 0,095 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | $\sigma$t= | 0,024 Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | $\sigma$med= | 0,060 Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 1,757 m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | $\sigma$comp= | 0,075 Mpa | < | 0,160 |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 5 SECCIÓN 2**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



## DIMENSIONAMIENTO DE MUROS

**PROYECTO :** URBANIZACIÓN OLATZAR
**ESTRUCTURA:** MURO ESCOLLERA **5** SECCIÓN 2
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fck= | 20 | MPa | fcd= | 13,333 | Mpa |
| γc= | 1,50 | | fcv= | 20,000 | Mpa |
| αcc= | 1,00 | | fct,m= | 2,210 | MPa |
| αct= | 1,00 | | fct,k= | 1,547 | MPa |
| DENSID. γh= | 23,00 | kN/m3 | fct,d= | 1,032 | MPa |

ACERO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| fyk= | 500 | MPa | fyd= | 434,783 | MPa |
| γs= | 1,15 | | fyc,d= | 420,000 | MPa |
| rec.mec.d´= | 0,05 | m | | | |

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| ACCIONES | γf= 1,50 | DESLIZAMIENTO | γd= 1,50 |
| | | VUELCO | γv= 2,00 |

## DEFINICION GEOMETRICA

| TRAMO | NIVEL | COTA | TRASDOS ESCALON | TRASDOS PEND.H/V | INTRADOS ESCALON | INTRADOS PEND.H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zi(m) | Bi(m) | PBi | Ai(m) | PAi |
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,25 | 0,00 | 0,000 | 1,40 | 0,100 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,00 | 0,00 | ----- | 0,00 | ----- |
| 0.CIMENTACION | 0 | -0,40 | ----- | ----- | ----- | ----- |

## RESULTADOS DE SECCIONES Y DATOS GENERALES

| TRAMO | ALTURA PARCIAL HPi(m) | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi(m) | SECC.PARCIALES TRASDOS BSi/Bli(m) | SECC.PARCIALES INTRADOS ASi/Ali(m) | SECCION TOTAL CANTO ESi/Eli(m) | SECCION TOTAL XCG GSi/Gli(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,ALZ-S | 1,25 | 5I | 1,65 | 0,00 | 1,40 | 1,40 | 0,70 |
| | ------ | 4S | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| 4,ALZ-MS | 0,00 | 4I | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| | ------ | 3S | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| 3,ALZ-MI | 0,00 | 3I | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| | ------ | 2S | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| 2.ALZ-I | 0,00 | 2I | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| | ------ | 1S | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| 1.ZAPATA | 0,40 | 1I | 0,40 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |
| 0.CIMEN | ------ | 0S | 0,00 | 0,00 | 1,53 | 1,53 | 0,76 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ALTURA TOTAL DEL MURO** | **(m):** | 1,65 | **ESPESOR DE LA ZAPATA** | **(m):** | 0,40 |
| **ALTURA DEL ALZADO** | **(m):** | 1,25 | **LONGITUD DE LA PUNTERA** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN CORONACION** | **(m):** | 1,40 | **LONGITUD DEL TALON** | **(m):** | 0,00 |
| **ESPESOR EN EL ARRANQUE** | **(m):** | 1,53 | **LONGITUD TOTAL DE ZAPATA** | **(m):** | 1,53 |

**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO

**CARACTERISTICAS DE RELLENO:**

DENSIDAD DE TIERRAS

| | | |
|---|---|---|
| APARENTE | γap= | 18,5 kN/m3 |
| SUMERGIDA | γsum= | 10 kN/m3 |

DENSIDAD DEL AGUA

γw= 10 kN/m3

ANGULO DE ROZAMIENTO (º)

| | |
|---|---|
| INTERNO | ϕ= 35 |
| TIERRAS/MURO | δ= 11,66 |

ANGULO CON LA HORIZONTAL (º)

| | |
|---|---|
| TALUD DE TIERRAS | β= 33,78 |
| TRASDOS DE MURO | α= 90 |

COEFICIENTES DE EMPUJE TEORICOS

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| ACTIVO | λah= 0,518 | λav= 0,107 |
| REPOSO | λrh= 0,838 | λrv= 0,173 |
| PASIVO | λph= 3,690 | λpv= 0 |

COEFICIENTES DE EMPUJE ADOPTADOS EN EL CALCULO

| | HORIZONTAL | VERTICAL |
|---|---|---|
| TRASDOS | λh,t= 0,518 | λv,t= 0,000 |
| INTRADOS | λh,i= 0,000 | λv,i= 0,000 |

COEFICIENTES REDUCTORES DE LA SUBPRESION

| | |
|---|---|
| TRASDOS | kw,t= 1,000 |
| INTRADOS | kw,i= 1,000 |

**CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION:**

TENSION ADMISIBLE

| | | |
|---|---|---|
| MEDIA | σadm= | 0,16 MPa |
| EN PUNTA | σ*adm= | 0,200 MPa |

ROZAMIENTO SUELO/ZAPATA

| | |
|---|---|
| ANGULO (º) | φ = 30 |
| COEF. ROZ. | μ = 0,577 |

**EMPUJES Y SOBRECARGAS**

| | NIVEL Nº:(0 a 5) | | SOBRECARGA | |
|---|---|---|---|---|
| | TIERRAS | AGUA | | |
| TRASDOS | 5 | 0 | St= | 10,00 kN/m2 |
| INTRADOS | 3 | 0 | Si= | 0,00 kN/m2 |

**CARGAS CONCENTRADAS**

| TRAMO | NIVEL i | ALTURA RELATIVA HRi | DIST. AL EJE Z XCi | CARGA VERTICAL NCi | CARGA HORIZON. HCi | MOMENTO MCi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ALZADO-S | 5 | 1,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4.ALZADO-MS | 4 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3.ALZADO-MI | 3 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZADO-I | 2 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (m) | (m) | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**EMPUJES Y CARGAS C. HORIZONTALES**

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. TRASDOS | | | C.CONCENTRADAS (H) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. | C,HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NTSi/NTIi | ETSi/ETIi | MTSi/MTIi | HSi/HIi | CHSi/CHIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 13,96 | 7,17 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 21,59 | 14,23 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) | (kN) | (m*kN) |

| TRAMO | NIVEL | TIERRAS Y SC. INTRADOS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E.VERTIC. | E.HORIZ. | M.CDG. |
| | i | NISi/NIIi | EISi/EIIi | MISi/MIIi |
| 5,ALZ-S | 5I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,ALZ-MS | 4I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,ALZ-MI | 3I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2.ALZ-I | 2I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1S | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1.ZAPATA | 1I | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.CIMEN | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | (kN) | (kN) | (m*kN) |

**COMP.VERTICAL DE EMPUJES E**
EVT= 0,00 kN

**MOMENTO DE EMPUJES E**
MET= 14,23 m*kN

**FUERZA DESLIZANTE E**
FDES= 21,59 kN

**MOMENTO VOLCADOR E**
MVOL= 14,23 m*kN

**FUERZA ANTIDESLIZANTE E**
EPAS= 0,00 kN

**MOMENTO ESTABILIZADOR E**
MPAS= 0,00 m*kN

**HIPOTESIS:** EMPUJE ACTIVO

**SEGURIDAD GLOBAL**

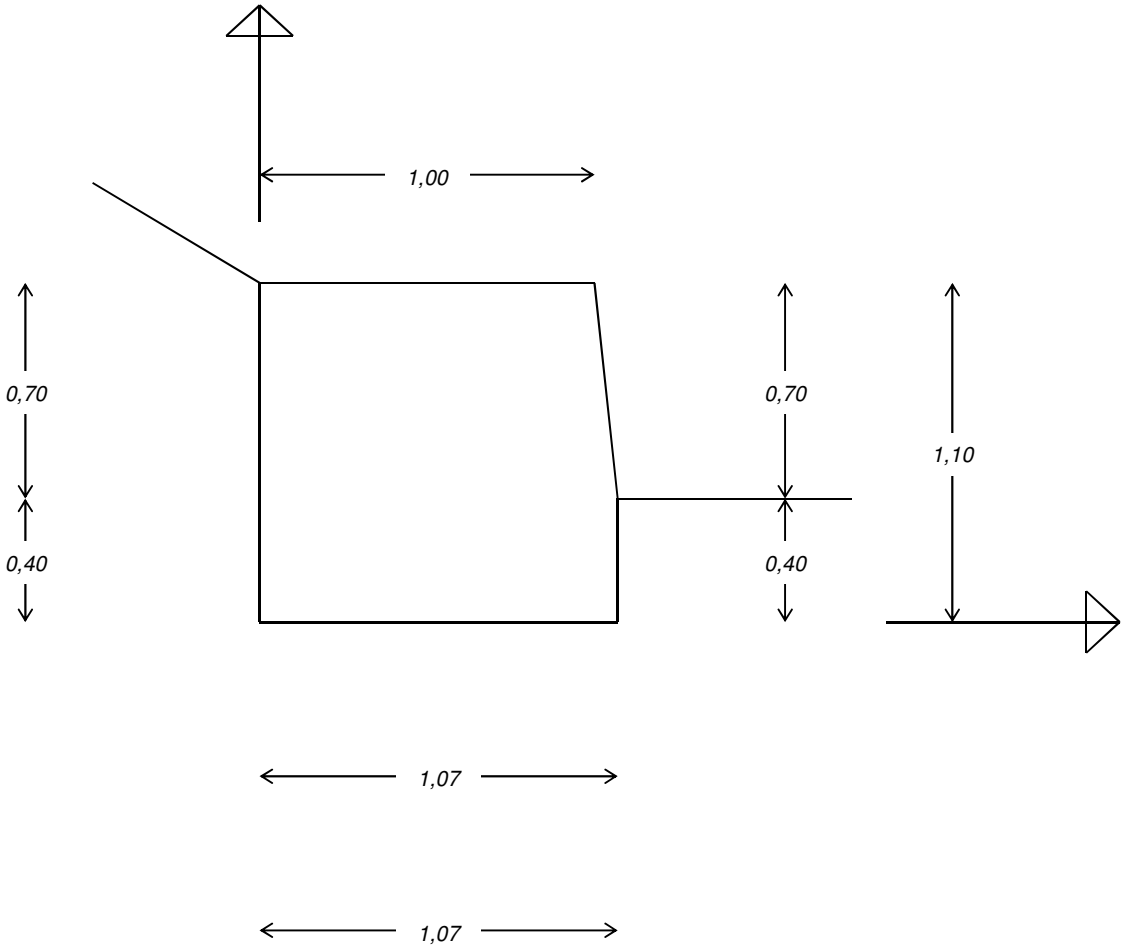
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **FUERZA DESLIZANTE** | Fdes= | 21,59 | kN | | |
| **FUERZA ANTIDESLIZANTE** | Fant= | -32,38 | kN | | |
| **SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO** | γd= | 1,50 | < *** | 1,50 | |
| **MOMENTO VOLCADOR** | Mvol= | 14,23 | m*kN | | |
| **MOMENTO ESTABILIZADOR** | Mest= | -44,05 | m*kN | | |
| **SEGURIDAD AL VUELCO** | γv= | 3,10 | > | 2,00 | |

**SEGURIDAD DE LA CIMENTACION**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CARGA VERTICAL** | Nt= | 56,08 | kN | | |
| **CARGA HORIZONTAL** | Ht= | 21,59 | kN | | |
| **MOMENTO EN EL EJE** | Mo= | 12,93 | m*kN | | |
| **EXCENTRICIDAD** | e= | 0,231 | m | | |
| **CARGA DE ROTURA HORIZONTAL** | Hrot= | 32,38 | kN | | |
| **SEGURIDAD AL CORTE HORIZONTAL** | Fd= | 1,50 | < *** | 1,50 | |
| **LONGITUD EFICAZ** | Le= | 1,525 | m | | |
| **RELACION Le/Lt** | K= | 1,000 | > | 0,750 | |
| **TENSION EN LA PUNTERA** | σp= | 0,070 | Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION EN EL TALON** | σt= | 0,003 | Mpa | < | 0,200 |
| **TENSION MEDIA** | σmed= | 0,037 | Mpa | < | 0,160 |
| **ANCHO EQUIVALENTE** | B'= | 1,064 | m | | |
| **TENSION DE COMPARACION** | σcomp= | 0,053 | Mpa | < | 0,160 |

**ESQUEMA DEL MURO**

**PROYECTO :** **URBANIZACIÓN OLATZAR**
**ESTRUCTURA:** **MURO ESCOLLERA 5 SECCIÓN 3**
**HIPOTESIS :** EMPUJE ACTIVO



# ANEJO 7.- DRENAJE

# ÍNDICE

**ANEJO 7.- DRENAJE**

1.- Caudales de diseño
- 1.1.- Formulación
- 1.2.- Lluvia de cálculo
- 1.3.- Áreas de escorrentía
- 1.4.- Caudales de diseño

2.- Dimensionamiento
- 2.1.- Metodología
- 2.2.- Dimensionamiento

ANEXO- Áreas de escorrentía

# 1.- CAUDALES DE DISEÑO

## 1.1.- Formulación

Los caudales de diseño para el dimensionamiento de la red de colectores se obtendrán por aplicación del Método Racional.

$$Q = C \times I \times A$$

Donde
- Q Caudal en l/seg
- C Coeficiente de escorrentía
- I Intensidad de lluvia en l/seg/ha para un período de retorno y un tiempo de concentración dados
- A Superficie vertiente en hectáreas

En el presente proyecto se aplicarán los siguientes valores:

- C Coeficiente de escorrentía
  - Tejados y zonas pavimentadas ..... 0,90
  - Zonas verdes ..... 0,60

- I Intensidad de lluvia
  Se aplicará la metodología propuesta en el "Estudio de precipitaciones intensas, tiempos de concentración y caudales de cálculo de las cuencas del Territorio Histórico de Gipuzkoa", redactado por la Diputación Foral en febrero de 1999, y en el "Estudio de actualización del análisis de las precipitaciones intensas y recomendaciones de cálculo de caudales de avenida en pequeñas cuencas del Territorio Histórico de Gipuzkoa", realizado por la Diputación Foral en enero de 2007.

  Para el drenaje urbano; colectores que recogen aguas de escorrentía de tejados, calles y jardines; se adopta un período de retorno de 25 años.

  En cuanto al tiempo de concentración, dadas las longitudes relativamente bajas de los sistemas de colectores de la zona urbana, se adopta el valor mínimo recomendado de 10 minutos.

## 1.2.- Lluvia de cálculo

- Intensidad de lluvia
  Las precipitaciones máximas en 24 horas para un período de retorno de 25, 100 y 500 años, se obtiene del mapa de isomáximas de dicho período de retorno.

| **Zona** | **$P_{24}$ (25)** |
|---|---|
| Lezo | 190 |

De los diagramas IDF, seleccionando la curva correspondiente a Costa, se obtiene el parámetro adimensional para la relación entre la precipitación correspondiente a la duración del chubasco y la de 24 horas.

| **Duración de la tormenta** | **$P_d$ / $P_{24}$** |
|---|---|
| 10 min | 0,14 |

Con los datos anteriores se obtienen los resultados de precipitaciones máximas asociadas a los períodos de retorno y duración de chubascos adoptados.

| **Período de retorno 25 años** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Duración del chubasco** | **$P_{24(mm)}$** | **$P_d/P_{24}$** | **$P_d$(mm/h)** | **$P_d$(l/seg/ha)** |
| 10 min | 190 | 0,14 | 159.6 | 443.33 |

**1.3.- Áreas de escorrentía**

| Intercuenca | Superficie (m2) | Superficie (Ha) |
|---|---|---|
| I1 | 270.25 | 0.0270 |
| I2 | 301.59 | 0.0302 |
| I3 | 435.7 | 0.0436 |
| I4 | 434.52 | 0.0435 |
| I5 | 232.87 | 0.0233 |
| I6 | 348.6 | 0.0349 |
| I7 | 175.02 | 0.0175 |
| I8 | 116.87 | 0.0117 |
| I9 | 340.8 | 0.0341 |
| I10 | 327.8 | 0.0328 |
| I11 | 70.25 | 0.0070 |
| I12 | 417.4 | 0.0417 |
| I13 | 37.04 | 0.0037 |
| I14 | 293.03 | 0.0293 |
| I15 | 191.7 | 0.0192 |
| I16 | 117.86 | 0.0118 |
| I17 | 191.71 | 0.0192 |
| B1 | 1722.22 | 0.1722 |
| B2 | 882 | 0.0882 |
| B3 | 900 | 0.0900 |
| B4 | 594 | 0.0594 |

### 1.4.- Caudales de diseño

| | | Intercuencas | | | | | | | | Superficie de Aportación | | Qincorporado | Q entrante(l/s) | Q saliente(l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arqueta | Int | S(has) | Int | S(has) | Int | S(has) | Int | Q(l/s) | S(has) | Q(l/s) | | | (Qent+Qincorp) |
| OD-1 | D 1 | I1 | 0.0270 | I2 | 0.0302 | | | | | 0.0572 | 22.82 | 22.82 | 0.00 | 22.82 |
| | D 2 | B2 | 0.0882 | | | | | | | 0.0882 | 35.19 | 35.19 | 22.82 | 58.01 |
| | D 3 | I3 | 0.0436 | I4 | 0.0435 | | | | | 0.0870 | 34.72 | 34.72 | 58.01 | 92.73 |
| | D 4 | B1 | 0.1722 | | | | | | | 0.1722 | 68.72 | 68.72 | 92.73 | 161.45 |
| | D 5 | I5 | 0.0233 | | | | | | | 0.0233 | 9.29 | 9.29 | 161.45 | 170.74 |
| | D 6 | I6 | 0.0349 | I7 | 0.0175 | | | | | 0.0524 | 20.89 | 20.89 | 170.74 | 191.63 |
| | D 7 | I8 | 0.0117 | I9 | 0.0341 | B3 | 0.0900 | | | 0.1358 | 54.17 | 54.17 | 191.63 | 245.80 |
| | D 8 | I10 | 0.0328 | | | | | | | 0.0328 | 13.08 | 13.08 | 245.80 | 258.88 |
| | D 9 | I11 | 0.0070 | I12 | 0.0417 | B4 | 0.0594 | | | 0.1082 | 43.16 | 43.16 | 258.88 | 302.04 |
| | D 10 | I13 | 0.0037 | | | | | | | 0.0037 | 1.48 | 1.48 | 302.04 | 303.51 |
| | D 11 | I15 | 0.0192 | I14 | 0.0293 | | | | | 0.0485 | 19.34 | 19.34 | 303.51 | 322.85 |
| | CONEX | I16 | 0.0118 | I17 | 0.0192 | | | | | 0.0310 | 12.35 | 12.35 | 322.85 | 335.21 |
| OD-2 | D4.1 | B1 | 0.1722 | | | | | | | 0.1722 | 68.72 | 68.72 | 0.00 | 68.72 |
| | D4.2 | | | | | | | | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 68.72 | 68.72 |
| | D4.3 | | | | | | | | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 68.72 | 68.72 |

## 2.- DIMENSIONAMIENTO

### 2.1.- Metodología

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza basándose en los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en los conductos de sección circular mediante un proceso iterativo que se describe a lo largo de este capítulo.

**a)- Formula de manning**

La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente

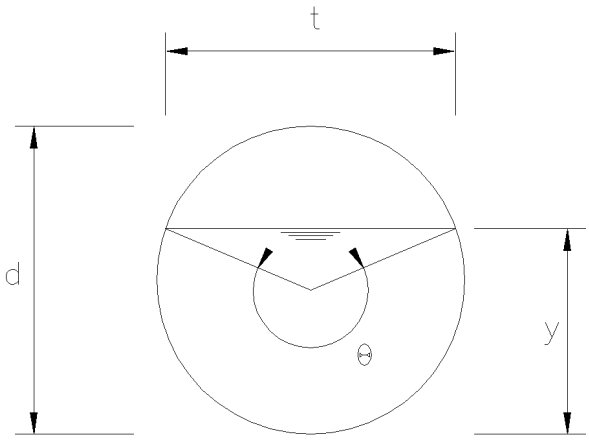
$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

donde:

| | |
|---|---|
| v | Velocidad media del agua en el conducto |
| n | Número de Manning |
| $R_h$ | Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada |
| I | Pendiente de la línea de energía |

El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería. En los presentes cálculos se ha adoptado un valor constante con el calado de 0,009 para la tubería de PVC.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:




El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como

$$A = \frac{1}{8} \cdot (\theta - sen\theta) \cdot d^2$$

y el perímetro mojado

$$P_m = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es

$$R_h = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{sen\theta}{\theta}\right) \cdot d$$

**b).- Determinación del diámetro del conducto**

Teniendo en cuenta la fórmula de Manning, las expresiones del área y del radio hidráulico en función del ángulo de llenado antes obtenidas y la condición de continuidad

$$Q = v \cdot A$$

El caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left[\frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{\operatorname{sen}\theta}{\theta}\right) \cdot d\right]^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{8} \cdot \left(\theta - \operatorname{sen}\theta\right) \cdot d^2$$

El caudal que, con la misma pendiente, circularía a sección llena sería

$$Q_0 = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{d}{4}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

Y dividiendo las dos expresiones anteriores se obtiene

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{\left(\theta - \operatorname{sen}\theta\right)^{\frac{5}{3}}}{\theta^{\frac{2}{3}}}$$

A partir de esta relación se obtiene, mediante un proceso iterativo sencillo, el ángulo de llenado correspondiente a un diámetro, una pendiente y un caudal dados, y, a partir de este ángulo, el calado.

Se obtiene así la capacidad de los conductos para distintos diámetros y pendientes considerando un 80% de la capacidad máxima.

| | COLECTORES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo | 300 | | | 400 | | |
| S(m2) | 0.071 | | | 0.126 | | |
| P(m) | 0.942 | | | 1.257 | | |
| n | 0.010 | | | 0.010 | | |
| Rh | 0.075 | | | 0.100 | | |
| j(m/m) | V(m/s) | Q(l/s) | Q80%(l/s) | V(m/s) | Q(l/s) | Q80%(l/s) |
| 0.0020 | 0.80 | 56 | 45 | 0.96 | 121 | 97 |
| 0.0050 | 1.26 | 89 | 71 | 1.52 | 191 | 153 |
| 0.0100 | 1.78 | 126 | 101 | 2.15 | 271 | 217 |
| 0.0120 | 1.95 | 138 | 110 | 2.36 | 297 | 237 |
| 0.0150 | 2.18 | 154 | 123 | 2.64 | 332 | 265 |
| 0.0200 | 2.52 | 178 | 142 | 3.05 | 383 | 306 |
| 0.0250 | 2.81 | 199 | 159 | 3.41 | 428 | 342 |
| 0.0300 | 3.08 | 218 | 174 | 3.73 | 469 | 375 |
| 0.0350 | 3.33 | 235 | 188 | 4.03 | 506 | 405 |
| 0.0400 | 3.56 | 251 | 201 | 4.31 | 541 | 433 |
| 0.0450 | 3.77 | 267 | 213 | 4.57 | 574 | 459 |
| 0.0500 | 3.98 | 281 | 225 | 4.82 | 605 | 484 |
| 0.0550 | 4.17 | 295 | 236 | 5.05 | 635 | 508 |
| 0.0600 | 4.36 | 308 | 246 | 5.28 | 663 | 531 |
| 0.0650 | 4.53 | 321 | 256 | 5.49 | 690 | 552 |
| 0.0700 | 4.71 | 333 | 266 | 5.70 | 716 | 573 |
| 0.0750 | 4.87 | 344 | 275 | 5.90 | 741 | 593 |
| 0.0800 | 5.03 | 356 | 284 | 6.09 | 766 | 613 |

### 2.2.- Dimensionamiento

## DRENAJE:

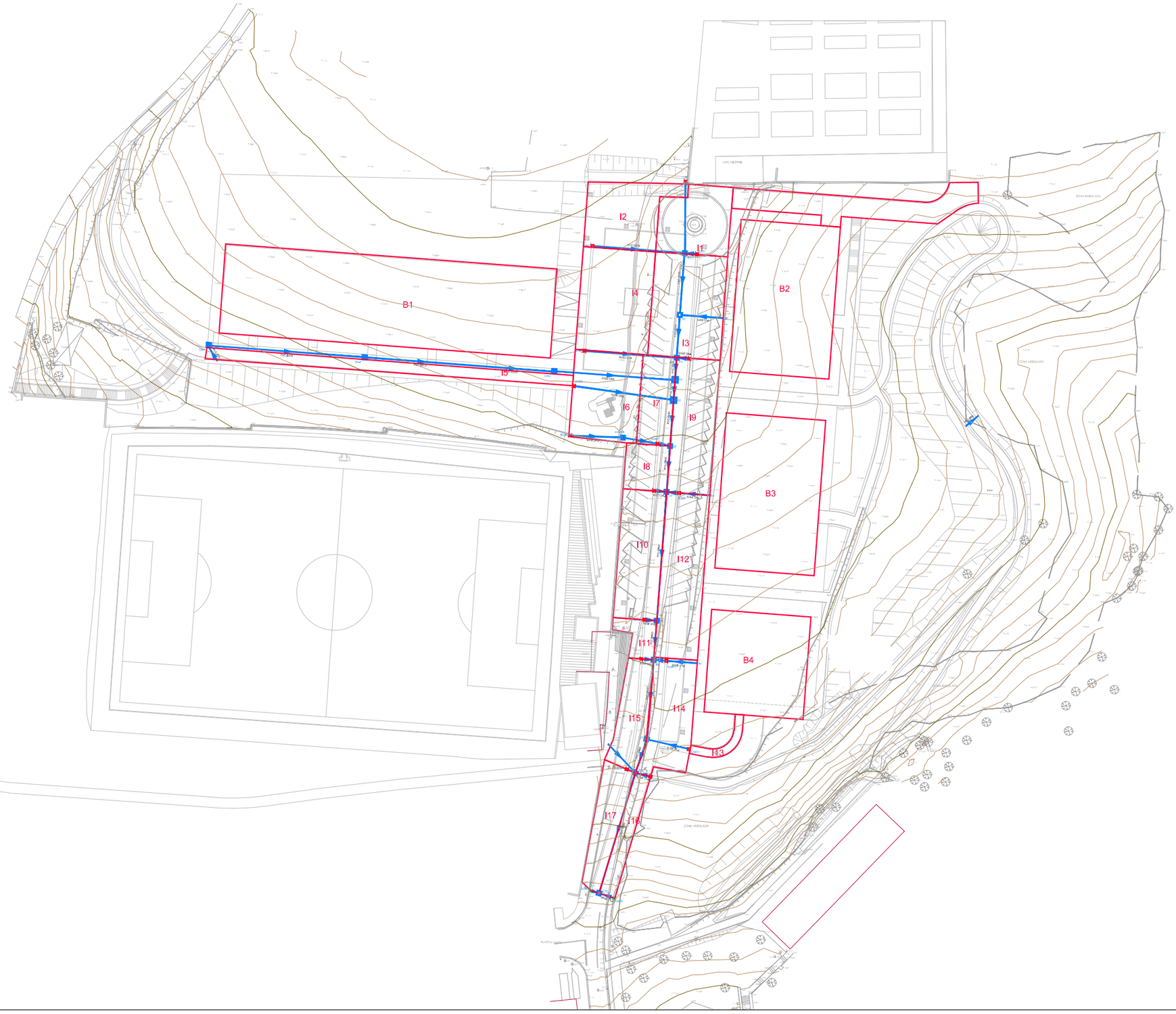
| OD | Arqueta | Cota Tapa | L Origen | Lsig(m) | Colector Entrada | | Colector Salida | | Cota Solera | Altura Arqueta | Psig(%) | Tipo Arqueta | CR | Tubosaliente | | Comprobación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Diametro | Cota | Diametro | Cota | | | | | | Q(l/s) | Capacidad | |
| OD-1 | D 1 | 36.800 | 0.000 | 15.06 | X | 35.340 | 300 | 35.340 | 35.34 | 1.46 | 6.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.16 | 22.82 | 274 | VALE |
| | D 2 | 35.930 | 15.060 | 10.04 | 300 | 34.436 | 300 | 34.436 | 34.44 | 1.49 | 6.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.19 | 58.01 | 274 | VALE |
| | D 3 | 35.300 | 25.100 | 5.60 | 300 | 33.834 | 300 | 33.834 | 33.83 | 1.47 | 6.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.17 | 92.73 | 274 | VALE |
| | D 4 | 35.000 | 30.700 | 2.84 | 300 | 33.498 | 400 | 32.200 | 32.20 | 2.80 | 2.00 | ARQUETA D 1,0x1.0 m | 2.40 | 161.45 | 340 | VALE |
| | D 5 | 34.830 | 33.540 | 4.78 | 400 | 32.143 | 400 | 32.143 | 32.14 | 2.69 | 2.00 | ARQUETA D 1,0x1.0 m | 2.29 | 170.74 | 340 | VALE |
| | D 6 | 33.880 | 38.320 | 11.12 | 400 | 32.048 | 400 | 32.048 | 32.05 | 1.83 | 3.93 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.43 | 191.63 | 274 | VALE |
| | D 7 | 33.100 | 49.440 | 31.13 | 400 | 31.611 | 400 | 31.611 | 31.61 | 1.49 | 7.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.09 | 245.80 | 637 | VALE |
| | D 8 | 30.830 | 80.570 | 9.46 | 400 | 29.432 | 400 | 29.162 | 29.16 | 1.67 | 7.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.27 | 258.88 | 637 | VALE |
| | D 9 | 30.080 | 90.030 | 19.23 | 400 | 28.500 | 400 | 28.500 | 28.50 | 1.58 | 7.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.18 | 302.04 | 637 | VALE |
| | D 10 | 28.550 | 109.260 | 8.56 | 400 | 27.154 | 400 | 26.890 | 26.89 | 1.66 | 7.00 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.26 | 303.51 | 637 | VALE |
| | D 11 | 27.690 | 117.820 | 30.25 | 400 | 26.291 | 400 | 26.291 | 26.29 | 1.40 | 19.80 | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 1.00 | 322.85 | | |
| | D 12 | 21.590 | 148.070 | 0.00 | 400 | 20.301 | 400 | 20.301 | 20.30 | 1.29 | | ARQUETA D 0.8X0.8 m | 0.89 | 335.21 | | |

| OD | Arqueta | Cota Tapa | L Origen | Lsig(m) | Colector Entrada | | Colector Salida | | Cota Solera | Altura Arqueta | Psig(%) | Tipo Arqueta | CR | Tubosaliente | | Comprobación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Diametro | Cota | Diametro | Cota | | | | | | Q(l/s) | Capacidad | |
| OD-2 | D4.1 | 35.000 | 0.000 | 37.71 | 300 | 34.100 | 300 | 33.723 | 33.72 | 1.28 | 1.0 | 80x80 | 0.60 | 68.716 | 158 | VALE |
| | D4.2 | 35.890 | 37.710 | 45.85 | 300 | 33.264 | 300 | 32.806 | 32.81 | 3.08 | 1.0 | 80x80 | 2.33 | 68.716 | 158 | VALE |
| | D4.3 | 35.500 | 83.560 | 29.19 | 300 | 32.514 | 300 | 32.222 | 32.22 | 3.28 | 1.0 | 80x80 | 2.69 | 68.716 | 158 | VALE |
| CONEXIÓN D4 | | | 112.750 | | | | | | 32.20 | | | | | | | |

## RAMALES

| | Cota Tapa | Lsig(m) | Colector Entrada | | Colector Salida | | Cota Solera | Altura Arqueta | Psig(%) | Tipo Arqueta | CR | Tubosaliente | | Comprobación Q | Cota solera arq. llegad | Comprobación Cota |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diametro | Cota | Diametro | Cota | | | | | | Q(l/s) | Capacidad(l/s) | | | |
| B2 | 35.910 | 10.50 | 300 | 35.010 | 300 | 34.800 | 34.80 | 1.11 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 12.033 | 158 | VALE | 34.44 | VALE |
| SUM 1 | 36.860 | 3.00 | 300 | 35.960 | 300 | 35.900 | 35.90 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 10.783 | 158 | VALE | 35.34 | VALE |
| SUM 2 | 36.640 | 22.30 | 300 | 35.740 | 300 | 35.294 | 35.29 | 1.35 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 12.033 | 158 | VALE | 34.44 | VALE |
| SUM 3 | 35.240 | 3.00 | 300 | 34.340 | 300 | 34.280 | 34.28 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 17.384 | 158 | VALE | 33.83 | VALE |
| SUM 4 | 35.540 | 22.32 | 300 | 34.640 | 300 | 34.194 | 34.19 | 1.35 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 17.337 | 158 | VALE | 32.20 | VALE |
| SUM 5 | 35.430 | 24.55 | 300 | 34.530 | 300 | 34.039 | 34.04 | 1.39 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 9.291 | 158 | VALE | 32.14 | VALE |
| SUM 6A | 35.180 | 0.00 | 300 | 34.280 | 300 | 34.280 | 34.28 | 0.90 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 6.955 | 158 | VALE | 32.88 | VALE |
| SUM 6B | 34.480 | 8.20 | 300 | 33.040 | 300 | 32.876 | 32.88 | 1.60 | 2.0 | 50x50 | 1.14 | 6.955 | 158 | VALE | 32.14 | VALE |
| B3 | 33.000 | 10.50 | 300 | 32.100 | 300 | 31.890 | 31.89 | 1.11 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 35.910 | 158 | VALE | 31.61 | VALE |
| SUM 7 | 33.840 | 3.00 | 300 | 32.940 | 300 | 32.880 | 32.88 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 6.983 | 158 | VALE | 32.05 | VALE |
| SUM 8 | 33.030 | 3.00 | 300 | 32.130 | 300 | 32.070 | 32.07 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 4.663 | 158 | VALE | 31.61 | VALE |
| SUM 9 | 33.030 | 3.00 | 300 | 32.130 | 300 | 32.070 | 32.07 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 13.598 | 158 | VALE | 31.61 | VALE |
| B4 | 30.200 | 9.91 | 300 | 29.300 | 300 | 29.102 | 29.10 | 1.10 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 23.700 | 158 | VALE | 28.50 | VALE |
| SUM 10 | 30.770 | 3.00 | 300 | 29.870 | 300 | 29.810 | 29.81 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 13.079 | 158 | VALE | 29.16 | VALE |
| SUM 11 | 30.025 | 3.00 | 300 | 29.125 | 300 | 29.065 | 29.07 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 2.803 | 158 | VALE | 28.50 | VALE |
| SUM 12 | 30.050 | 3.00 | 300 | 29.150 | 300 | 29.090 | 29.09 | 0.96 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 16.654 | 158 | VALE | 28.50 | VALE |
| SUM 13 | 28.700 | 10.70 | 300 | 27.800 | 300 | 27.586 | 27.59 | 1.11 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 1.478 | 158 | VALE | 26.89 | VALE |
| SUM 14 | 27.650 | 3.79 | 300 | 26.750 | 300 | 26.674 | 26.67 | 0.98 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 11.692 | 158 | VALE | 26.29 | VALE |
| SUM 15 | 27.610 | 2.15 | 300 | 26.710 | 300 | 26.667 | 26.67 | 0.94 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 7.649 | 158 | VALE | 26.29 | VALE |
| SUM 16 | 21.300 | 4.01 | 300 | 20.400 | 300 | 20.320 | 20.32 | 0.98 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 5.703 | 158 | VALE | 20.30 | VALE |
| SUM 17 | 21.300 | 2.06 | 300 | 20.400 | 300 | 20.359 | 20.36 | 0.94 | 2.0 | 50x50 | 0.60 | 9.649 | 158 | VALE | 20.30 | VALE |
| M1 | 38.130 | 16.50 | 300 | 36.260 | 300 | 35.930 | 35.93 | 2.20 | 2.0 | 50x50 | 1.57 | | 158 | VALE | 35.34 | VALE |

**ANEXO- Áreas de escorrentía**




ANEJO Nº7

**1 - PLANTA**

E (A3): 1/1000

**ÁREAS DE ESCORRENTÍA**

C.201922A

# ANEJO 8.- SANEAMIENTO

# ÍNDICE

**ANEJO 8.- SANEAMIENTO**

1.- Introducción

2.- Criterios de diseño
- 2.1.- Dotaciones
- 2.2.- Caudales de diseño
- 2.3.- Diseño de colectores
- 2.4.- Materiales

3.- Caudales de diseño
- 3.1.- Desarrollos previstos
- 3.2.- Caudales de diseño

4.- Dimensionamiento hidráulico
- 4.1.- Metodología
- 4.2.- Dimensionamiento y comprobación

# 1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establecen, como objetivos, los siguientes:

- Determinación de los caudales actuales y futuros, tanto para la comprobación del funcionamiento con caudales máximos (limitación de velocidad) como para la comprobación de autolimpieza (limitación de arrastre de partículas).
- Definición de la metodología de cálculo y comprobación de las condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el funcionamiento adecuado de la red proyectada.

# 2.- CRITERIOS DE DISEÑO

## 2.1.- Dotaciones

Los caudales futuros se obtendrán por aplicación de las correspondientes dotaciones a los desarrollos previstos.

- Caudal futuro de agua residual

  - Dotación urbana ..... : 300 l/hab/día
  Ocupación .....: 4 hab/viv

## 2.2.- Caudales de diseño

- ***Caudal máximo***

$$Q_{máx} = Q_{máx}^{res} + Q_{inf}$$

$Q_{máx}^{res}$ = Caudal medio residual multiplicado por un coeficiente punta, que se puede obtener por la fórmula

$$K = 1{,}5 + \frac{2{,}5}{\sqrt{Qm}} \leq 4$$

En este caso no se tiene en cuenta el valor de los improbables caudales de infiltración.

- ***Caudal de autolimpieza***

Es el caudal medio residual. Como análisis adicional, se estudiará la situación con el caudal mínimo.

$$Q_{min} = 0{,}3 \times Q_{med}$$

### 2.3.- Diseño de colectores

a) Conducción en lámina libre a caudal máximo

| | |
|---|---|
| Diámetro mínimo | 300 mm |
| Calado relativo | Y/D < 0,75 |
| Nº Froude | F < 2,5 |
| Velocidad máxima deseada | 3 m/s |
| Rugosidad (Manning) | n = 0,015 en tuberías de hormigón |
| | n = 0,012 en tuberías de PVC y de polietileno |

b) Conducción en lámina libre a caudal mínimo

Con el caudal medio actual es deseable una velocidad superior a 0,6 m/seg; si no, se realizará la comprobación de autolimpieza.

### 2.4.- Materiales

Diámetro ≤ 500 mm PVC

## 3.- CAUDALES DE DISEÑO

### 3.1.- Desarrollos previstos

- PAU OLATZAR 120 viv

### 3.2.- Caudales de diseño

| | Nº viviendas | Nº Hab. | $Q_{medio}$ l/s | Coeficiente Punta | $Q_{máx}$ l/s | $Q_{min}$ l/s |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OLATZAR | 120 | 480 | 1,44 | 3,58 | 5.16 | 0,43 |

## 4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

### 4.1.- Metodología

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza basándose en los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en los conductos de sección circular mediante un proceso iterativo que se describe a lo largo de este capítulo.

**a) Fórmula de Manning**

La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente

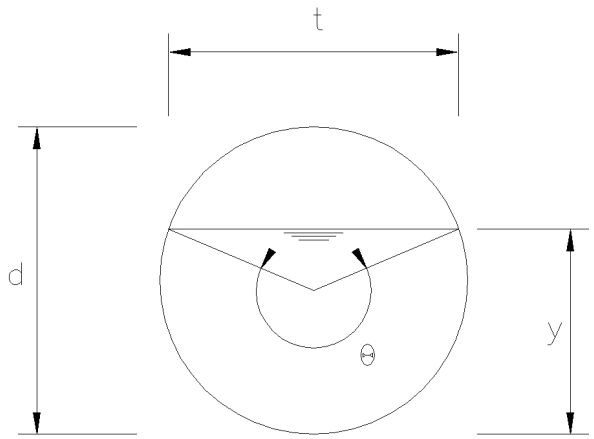
$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

donde:

| | |
|---|---|
| v | Velocidad media del agua en el conducto |
| n | Número de Manning |
| $R_h$ | Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada |
| I | Pendiente de la línea de energía |

El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería. En los presentes cálculos se ha adoptado un valor constante con el calado de 0,012 para la tubería de PVC y de 0,015 para las de hormigón con el fin de dar una mayor seguridad en el cálculo de la conducción.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:




El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como

$$A = \frac{1}{8} \cdot (\theta - sen\theta) \cdot d^2$$

y el perímetro mojado

$$P_m = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es

$$R_h = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{sen\theta}{\theta}\right) \cdot d$$

**b) Determinación del diámetro del conducto**

Teniendo en cuenta la fórmula de Manning, las expresiones del área y del radio hidráulico en función del ángulo de llenado antes obtenidas y la condición de continuidad

$$Q = v \cdot A$$

El caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left[ \frac{1}{4} \cdot \left( 1 - \frac{sen\theta}{\theta} \right) \cdot d \right]^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{8} \cdot (\theta - sen\theta) \cdot d^2$$

El caudal que, con la misma pendiente, circularía a sección llena sería

$$Q_0 = \frac{1}{n} \cdot \left( \frac{d}{4} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

Y dividiendo las dos expresiones anteriores se obtiene

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{(\theta - sen\theta)^{\frac{5}{3}}}{\theta^{\frac{2}{3}}}$$

A partir de esta relación se obtiene, mediante un proceso iterativo sencillo, el ángulo de llenado correspondiente a un diámetro, una pendiente y un caudal dados, y, a partir de este ángulo, el calado. Si el calado es superior al 75% del diámetro, se aumenta el diámetro al siguiente de la serie y se procede de nuevo a su cálculo. Obtenido un diámetro cuyo grado de llenado para ese caudal sea inferior al 75%, se admite para el correspondiente tramo de colector, si cumple con las condiciones de pendiente mínima y máxima.

El resto de los parámetros de interés del flujo se obtienen fácilmente, una vez conocido el ángulo de llenado, mediante las fórmulas previamente obtenidas.

**c) Comprobación de autolimpieza**

Se comprueba que la pendiente del colector garantiza la autolimpieza del colector. Se considera que el caudal para el cálculo de la autolimpieza es, en cada tramo, el caudal medio correspondiente a la situación actual.

A partir de este caudal y para el diámetro obtenido según lo indicado en el apartado se obtiene, de igual forma, el ángulo de llenado y los demás parámetros como la velocidad, el número de Froude, etc. Una vez conocido el régimen hidráulico, se puede determinar la fuerza tractriz unitaria.

$$\tau_0 = \gamma_w \cdot R_h \cdot i$$

$\tau_0$ Fuerza tractriz unitaria

$\gamma w$ Peso específico del líquido en toneladas por metro cúbico

Para determinar la partícula que es arrastrada se utilizará la formulación de Camp-Shields

$$\tau_0 = k \cdot (\gamma_s - \gamma_w) \cdot D_s$$

k Coeficiente adimensional que depende del número de Reynolds y de las características de la partícula arrastrada

$\gamma_s$ Peso específico de la partícula en toneladas por metro cúbico

$D_s$ Diámetro de la partícula en metros

De la fórmula anterior se puede obtener el diámetro de la partícula arrastrada

$$D_s = \frac{R_h \cdot \gamma_w \cdot i}{k \cdot (\gamma_s - \gamma_w)}$$

Y teniendo en cuenta la fórmula de Manning, se puede obtener la relación entre la velocidad del agua y la partícula arrastrada, que es como normalmente se expresa la formulación de Camp-Shields

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{1}{6}} \cdot \sqrt{\frac{k \cdot D_s \cdot (\gamma_s - \gamma_w)}{\gamma_w}}$$

Según los criterios de diseño especificados, la partícula a arrastrar es la de 3 mm de diámetro de un material cuyo peso específico sea de 2,65 t/m³. Tomando para el coeficiente k el valor de 0,06 y expresando $D_s$ en mm, se obtiene finalmente

$$D_s = 2.525 \cdot \left(1 - \frac{sen\theta}{\theta}\right) \cdot d \cdot i$$

**d) Comprobación de la erosionabilidad**

En general y salvo en tramos cortos y muy localizados, se dimensionan los conductos de forma que el número de Froude sea inferior a 2,5. Cuando las pendientes topográficas provocan valores de dicho parámetro superiores al valor indicado, la solución habitual consiste en disponer pozos de resalto.

El número de Froude se define por la expresión

$$F = \frac{v}{\sqrt{g \cdot D}}$$

donde los significados de los nuevos símbolos que aparecen son

F Número de Froude

G aceleración de la gravedad

D Calado equivalente, definido como la relación entre el área de la sección hidráulica y la anchura del flujo en la superficie libre, es decir

$$D = \frac{A}{t}$$

De la figura recogida anteriormente

$$t = d \cdot sen\frac{\theta}{2}$$

Y teniendo en cuenta la expresión del área obtenida en el mismo apartado, resulta la siguiente expresión del calado equivalente en función del ángulo de llenado

$$D = \frac{1}{8} \cdot \frac{\theta - sen\theta}{sen\frac{\theta}{2}} \cdot d$$

**e) Determinación de la pérdida de carga**

Teniendo en cuenta la fórmula de Manning, las expresiones del radio hidráulico en función del ángulo de llenado antes obtenidas y la condición de continuidad, la pendiente hidráulica será

$$J = \frac{v^2 \cdot n^2}{R_h^{\frac{4}{3}}}$$

v Velocidad de agua en el conducto

n Número de Manning

$R_h$ Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada

**4.2.- Dimensionamiento y comprobación**

Tomando como base la metodología señalada y los resultados de caudales circulantes calculados en los apartados anteriores, así como el prediseño del correspondiente perfil longitudinal, se ha procedido comprobar su adecuado funcionamiento.

Para ello, se ha realizado una selección previa de los tramos a analizar, que corresponderían a los casos extremos de velocidad máxima y autolimpieza.

En el cuadro adjunto se incluyen los resultados de los cálculos realizados, que se comentan a continuación:

Para el caudal máximo se ha calculado con la máxima pendiente del colector, que es de 19,3%, al tener que ajustarnos a la pendiente del vial existente en esa zona. La velocidad con caudal máximo se encuentra dentro de los límites deseados, con un valor de 2,73 m/s. No obstante, el Nº de Froude, 7.4, supera el valor establecido de 2,5. Aunque, dada la velocidad controlada que resulta, se garantiza la no erosionabilidad.

Con caudal medio, la velocidad es de 0,83 m/s (> 0,6) y el tamaño de partícula arrastrada es de 3 mm, con lo que se justifica que el colector es autolimpiable.

## *COLECTOR GENERAL OS-1*

| | | OLATZAR | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Q min re ac | Q med re ac | Q max fut |
| Diámetro mm | D | 300 | 300 | 300 |
| Pendiente % | i | 3 | 3 | 6.5 |
| Caudal l/seg | q | 0.43 | 1.44 | 5.16 |
| Manning | n | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | | | |
| Teta | | 0.73 | 0.97 | 1.21 |
| | | | | |
| Area total m2 | S | 0.0707 | 0.0707 | 0.0707 |
| Velocidad sección llena m/seg | V | 3.0804 | 3.0804 | 4.5342 |
| Caudal sección llena l/seg | Q | 217.7378 | 217.7378 | 320.5014 |
| Área hidráulica m2 | A | 0.0007 | 0.0017 | 0.0031 |
| Perímetro mojado m | Pm | 0.1096 | 0.1461 | 0.1811 |
| Radio hidráulico | Rh | 0.0065 | 0.0113 | 0.0169 |
| | | | | |
| Calado mm | y | 9.9047 | 17.4294 | 26.5160 |
| Velocidad m/seg | v | 0.6033 | 0.8723 | 1.6817 |
| Caudal l/seg | q | 0.4300 | 1.4401 | 5.1599 |
| | | | | |
| Relación de calados y/d | | 0.0330 | 0.0581 | 0.0884 |
| Relación de velocidades v/V | | 0.1959 | 0.2832 | 0.3709 |
| Relación de caudales q/Q | | 0.0020 | 0.0066 | 0.0161 |
| | | | | |
| Partícula arrastrada mm | Ds | 1.9700 | 3.4250 | 11.1228 |
| | | | | |
| Calado equivalente | D | 0.0066 | 0.0118 | 0.0180 |
| Número de Froude | F | 2.3625 | 2.5681 | 4.0003 |
| | | | | |
| | | | | |
| Celda objetivo | | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |

| OD | Arqueta | Cota Tapa | L ORIGEN | Lsig(m) | Colector Entrada | | Colector Salida | | Cota Solera | Altura Arqueta | Psig(%) | Tipo Arqueta | CR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Diametro | Cota | Diametro | Cota | | | | | |
| OS-1 | S 1 | 36.02 | 0.00 | 16.31 | X | 33.95 | 300 | 33.95 | 33.95 | 2.07 | 3.43 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.77 |
| | S 2 | 35.04 | 16.31 | 26.52 | 300 | 33.39 | 300 | 32.04 | 32.04 | 3.00 | 3.5 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 2.70 |
| | S 3 | 33.15 | 42.83 | 40.55 | 300 | 31.11 | 300 | 31.11 | 31.11 | 2.04 | 6.6 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.74 |
| | S 4 | 30.16 | 83.38 | 26.70 | 300 | 28.44 | 300 | 28.14 | 28.14 | 2.02 | 6.5 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.72 |
| | S 5 | 27.95 | 110.08 | 39.40 | 300 | 26.40 | 300 | 26.40 | 26.40 | 1.55 | 19.3 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.25 |
| | S 6 | 20.24 | 149.48 | 4.97 | 300 | 18.80 | 300 | 18.80 | 18.80 | 1.44 | 13 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.14 |
| | S7 | 19.62 | 154.45 | 40.81 | 300 | 18.15 | 300 | 18.15 | 18.15 | 1.47 | 3 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.17 |
| | CONEX | 18.38 | 195.26 | | 300 | 16.93 | 300 | 16.93 | 16.93 | 1.45 | | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.15 |

| OD | Arqueta | Cota Tapa | L ORIGEN | Lsig(m) | Colector Entrada | | Colector Salida | | Cota Solera | Altura Arqueta | Psig(%) | Tipo Arqueta | CR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Diametro | Cota | Diametro | Cota | | | | | |
| OS-2 | S 2.1 | 35.95 | 0.00 | 11.31 | X | 34.65 | 300 | 34.65 | 34.65 | 1.30 | 2 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.00 |
| | S 2.2 | 35.90 | 11.31 | 17.53 | 300 | 34.42 | 300 | 34.42 | 34.42 | 1.48 | 2 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.18 |
| | S 2.3 | 35.88 | 28.84 | 11.31 | 300 | 34.07 | 300 | 34.07 | 34.07 | 1.81 | 2 | ARQUETA 0.8X0.8m | 1.51 |
| | S 2.4 | 35.87 | 40.15 | 14.42 | 300 | 33.85 | 300 | 33.85 | 33.85 | 2.02 | 2 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.72 |
| | S 2.5 | 35.85 | 54.57 | 15.12 | 300 | 33.56 | 300 | 33.56 | 33.56 | 2.29 | 2 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.99 |
| | S 2.6 | 35.40 | 69.69 | 29.38 | 300 | 33.26 | 300 | 33.26 | 33.26 | 2.14 | 2 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 1.84 |
| | S2 | 35.04 | 99.07 | | 300 | 32.67 | 301 | 32.67 | 32.67 | 2.37 | 2 | ARQUETA 1,0X1,0 m | 2.07 |

# ANEJO 9.- DISTRIBUCIÓN DE AGUA

# ÍNDICE

**ANEJO 9.- DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

1.- Introducción

2.- Solución proyectada

3.- Caudales

4.- Dimensionamiento

# 1.- INTRODUCCIÓN

Conforme a la información facilitada por el Ayuntamiento de Lezo existe una conducción de abastecimiento de agua de 125 mm de diámetro de fundición dúctil (F.D) que recorre la calle Lexo Bertsolaria y se prolonga hasta la entrada del Cementerio Municipal enterrada bajo el vial existente en el A.O.U. Olatzar. También existe una conducción que está actualmente anulada, de 80 mm de diámetro de fundición dúctil (F.D.) que discurre enterrada por medio del espacio libre previsto al este (más o menos por donde se trazará el itinerario peatonal), y que atraviesa la parcela de la futura subestación eléctrica para llegar al grupo sobrepresor existente en la parte trasera del Cementerio Municipal:

# 2.- SOLUCIÓN PROYECTADA

En el desarrollo de Olatzar se incluyen 4 edificios con un total de 120 viviendas.
La nueva tubería de distribución se conectará en la tubería existente de 125 mm de FD en el campo de fútbol de Plazeta. Según los datos aportados por el Ayuntamiento, la presión disponible en este punto es de 6 atmósferas y la cota del punto de conexión es la +28,60, por tanto hay 90,6 mca.

A continuación se calculan las cotas de presión necesarias para cada edificio, teniendo en cuenta que en la planta alta se requiere una presión mínima de 10 mca y una recomendable de 15 mca.

| Bloque | Cota Entresuelo | Cota techo | Cota de presión deseada (+15) | Cota de presión mínima (+10) |
|---|---|---|---|---|
| VIV LIBRE | 36 | 48 | 63 | 58 |
| VPO | 36 | 51 | 66 | 61 |
| VT1 | 23.95 | 48 | 63 | 58 |
| VT2 | 29.37 | 44.37 | 59.37 | 54.37 |

Como se puede comprobar, se alcanza la presión mínima en cota de techo de todas las viviendas..

# 3.- CAUDALES

### 3.1.- Consumo doméstico

Se consideran los siguientes parámetros para el cálculo del consumo doméstico:

Dotación .....300 l/hab/día
Ocupación .....4 hab/viv
Coeficiente punta .....3,2

Con ello, los consumos y caudales serán:

| | OLATZAR |
|---|---|
| Nº viviendas | 120 |
| Consumo diario ($m^3$) | 144 |
| Caudal medio (l/s) | 1,44 |
| Caudal punta (l/s) | 4,6 |

Como se puede comprobar, los consumos domésticos resultan irrelevantes en relación con el consumo de agua en hidrantes, como se verá a continuación.

### 3.2.- Caudal de incendios

La red ha de dar respuesta al uso simultáneo de dos hidrantes, con un caudal unitario de 1000 l/min.

Con ello, el caudal necesario será:

$$Q = 2ud\ x\ \frac{1000}{60} = 33{,}33\ l/seg$$

## 4.- DIMENSIONAMIENTO

Para un caudal de 33,33 l/seg, y una tubería de 125 mm de diámetro, la velocidad de circulación será:

$$V_1 = \frac{Q}{S} = \frac{0{,}033}{\frac{\pi\ x0{,}125^2}{4}} = 2{,}68\ m/seg$$

Para los tramos finales de la red con un solo hidrante:

$$V_2 = 1{,}35\ m/seg$$

Las pérdidas de carga unitarias según la fórmula de Manning, serán:

$$i = \frac{v^2.n^2}{Rh^{4/3}}$$

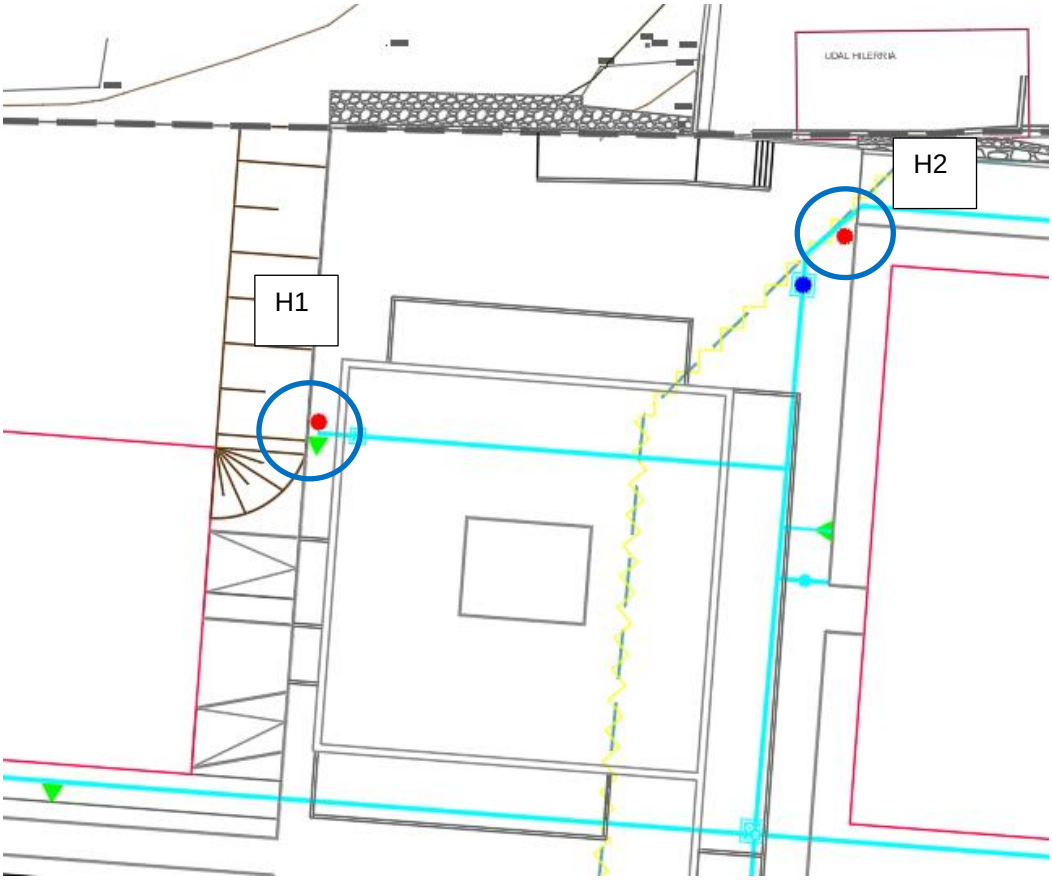
Donde:

i= pérdida de carga unitaria
v= velocidad en m/s
n= Coeficiente de Manning (0,013)
Rh= radio hidráulico (D/4)

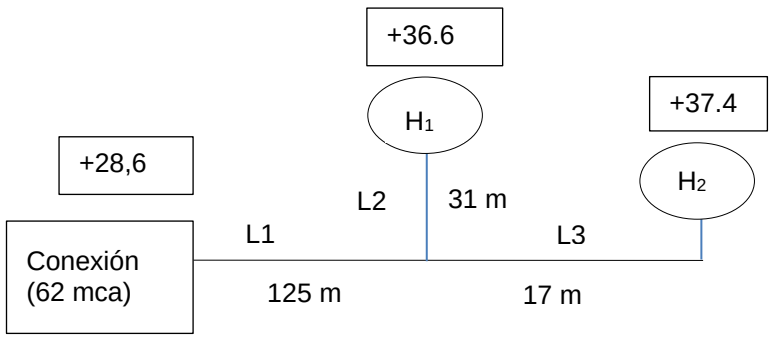
Para $Q_1$= 33,33 l/sg $i_1$= 0,124 m/ml

Para $Q_{2y3}$= 16,60 l/sg $i_2$= 0,031 m/ml

Vamos a dimensionar para los dos hidrantes que están más distantes del punto de conexión y que por tanto tendrán la mayor pérdida de carga.




El esquema quedaría de la siguiente forma:



Las cotas de presión en cada hidrante serán:

H1= 90.6 -(125x0.124+31x0.031)= + 74,13

H2= 90.6 -(125x0.124+17x0,031) = + 74.57

Con lo que, teniendo en cuenta la cota de urbanización de cada hidrante, las presiones disponibles serán:

H1= 74.1 -36.6 ≅ 37.5 mca

H2= 74.6 -37.4 ≅ 37.2 mca

Con ello se demuestra la idoneidad del diámetro Ø125 para la nueva urbanización.

CPD-San Sebastian - Salidas

*2099821009716*

**SESTRA, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

Zuatzu, 2 1º 1011
Edificio Igeldo
**20018 DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN**

Fecha: 12.02.2021

Ref.: 9039576019
Potencia solicitada: 882,440 kW.
Localización: Fict. A.O.U.06 OLATZAR de Lezo

Muy Sres. nuestros:

Contestando a la solicitud para suministro eléctrico para urbanización, con una potencia solicitada de 882,440 kW., les adjuntamos la siguiente información.

- Plano en el que se refleja la situación de las redes existentes y el punto de conexión para la electrificación solicitada.
- Esquema eléctrico en el que se definen las instalaciones a construir.
- La tensión de conexión de las nuevas instalaciones a las existentes de i-DE será de 13,2 kV.

Según lo establecido en Art. 25 del R.D. 1048/2013 de 27 de diciembre, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa:

Trabajos de entronque y refuerzo (a realizar por i-DE):

- Sustitución del apoyo 71 e instalación de un Órgano de Corte de Red (OCR).
- Conexión de nueva línea subterránea de 13,2 kV. en los puntos 1, 2, 3 y 4, según plano adjunto.
- Conexión de las nuevas líneas del centro de transformación VIV. PYSBE en el nuevo centro de transformación compacto de superficie (CTCS).
- Desguace del tramo de media tensión entre arqueta y los puntos 1, 2, 3 y 4.
- Desguace del centro de transformación VIV. PYSBE.
- Validación de los proyectos realizados por el solicitante.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Pº Mikeletegi, 1-3 20009 DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN
Teléf.: 943 00 57 00
cpd-sansebastian@iberdrola.es

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Bilbao, Avenida San Adrián, 48. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863; Libro 0; Folio 179; Sección 8; Hoja BI-27057; Inscripción 1ª - CIF A-95075578

HER/JTPF

**Referencia: 9039576019** **Fecha: 12.02.2021**

---

Trabajos de extensión de red (a realizar por el solicitante):

- Realización de los proyectos y anteproyectos de línea y de centros de transformación.
- Canalización subterránea con los tubos necesarios de 160 Ø + multiducto y tendido de línea de 13,2 kV. con cable HEPRZ1 3X(1X240 mm²) Al. entre el nuevo centro de transformación y el nuevo VIV. PYSBE y entre estos centros y los puntos 1, 2, 3 y 4.
- Canalización subterránea con tubos de 160 Ø y tendido de líneas de baja tensión con cable XZ1(S) de 240 mm² Al. necesarias para satisfacer las necesidades de los nuevos suministros.
- Construcción de un nuevo centro de transformación compacto de superficie de acceso fácil. Libre y permanente desde la vía pública, con una configuración 2L`1P, automatizado y telegestionado.
- Autorizaciones, licencias y permisos.

El proyecto será realizado por un técnico competente, debiendo ajustarse a las "*Normas Particulares para Instalaciones de Alta (≤ 30 kV) y Baja Tensión.*" de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. oficialmente aprobadas.

Una vez finalizado el proyecto, agradeceríamos nos enviaran una copia del mismo para su análisis y conformidad. Dicha copia deberá contemplar, como mínimo, los siguientes puntos:

- Memoria explicativa y previsión de cargas.
- Cálculos justificativos y esquemas eléctricos de las líneas de alta y baja tensión.
- Planos de planta con indicación del trazado de las líneas subterráneas (con indicación de canalizaciones, registros, etc.), etc. Se indicarán los distintos cruzamientos con otras instalaciones.

Para cualquier aclaración o duda, de carácter técnico, pueden ponerse en contacto con nosotros en el 943 00 57 00.

Las presentes condiciones, que **no son válidas para construcción**, tienen un plazo de validez de seis meses a partir de la fecha del presente escrito, siempre que no se modifiquen las condiciones de potencia y uso consideradas en la solicitud. Una vez transcurrido el mismo, podríamos reconsiderar tanto el punto y la tensión de conexión, como el esquema eléctrico.

De forma expresa queremos indicarles que, **para la tramitación definitiva del Expediente de Suministro, deberán cursar nueva solicitud**, en respuesta a la cual les confirmaremos las condiciones técnicas y económicas para atender dicho suministro.

**Referencia: 9039576019** **Fecha: 12.02.2021**

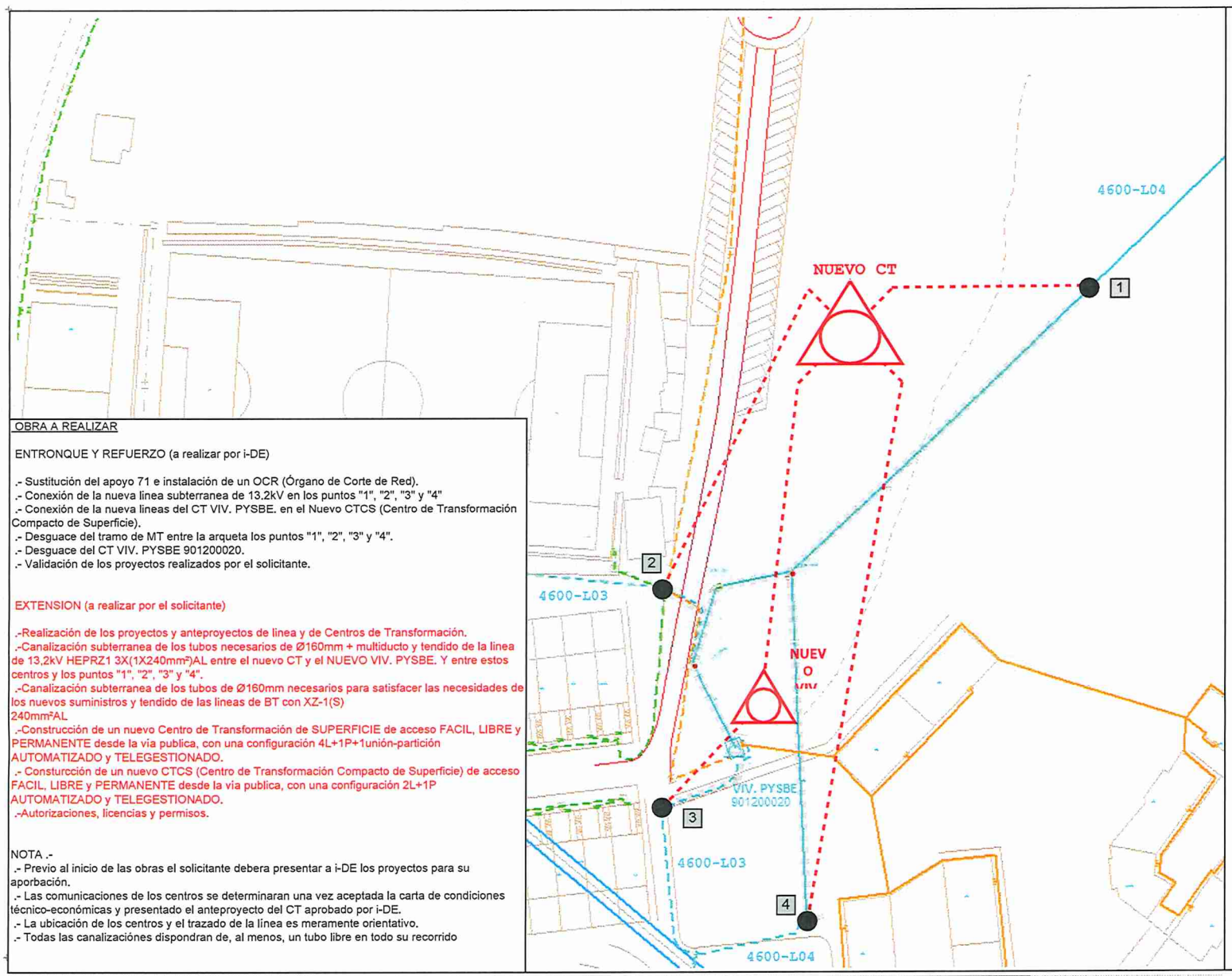
Del mismo modo, **para la modificación de instalaciones existentes**, que pudieran afectar y/o resultar afectadas por las obras de construcción, **deberán también remitirnos la oportuna solicitud**.

Les saludamos muy atentamente.

Grupo IBERDROLA
I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Estíbaliz Goñi
Jefe Distribución Zona Gipuzkoa

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpo@iberdrola.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.




OBRA A REALIZAR

ENTRONQUE Y REFUERZO (a realizar por i-DE)

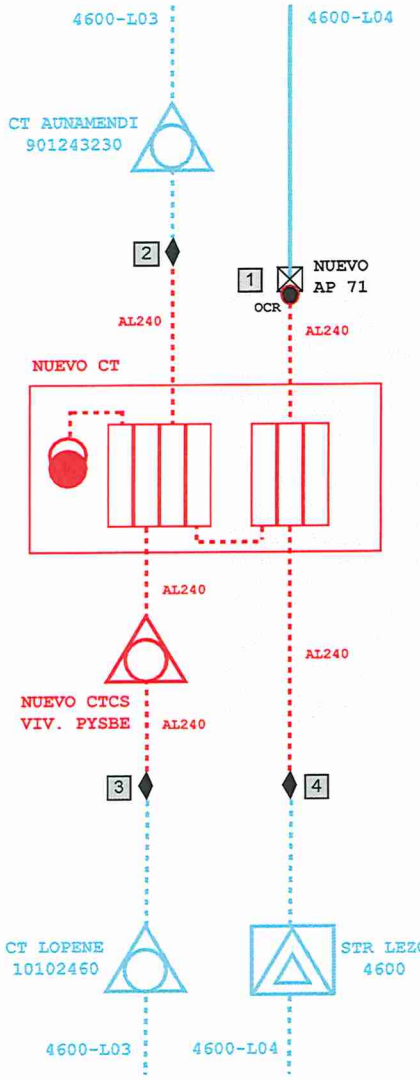
.- Sustitución del apoyo 71 e instalación de un OCR (Órgano de Corte de Red).
.- Conexión de la nueva línea subterranea de 13,2kV en los puntos "1", "2", "3" y "4"
.- Conexión de la nueva lineas del CT VIV. PYSBE. en el Nuevo CTCS (Centro de Transformación Compacto de Superficie).
.- Desguace del tramo de MT entre la arqueta los puntos "1", "2", "3" y "4".
.- Desguace del CT VIV. PYSBE 901200020.
.- Validación de los proyectos realizados por el solicitante.

EXTENSION (a realizar por el solicitante)

.-Realización de los proyectos y anteproyectos de linea y de Centros de Transformación.
.-Canalización subterranea de los tubos necesarios de Ø160mm + multiducto y tendido de la linea de 13,2kV HEPRZ1 3X(1X240mm²)AL entre el nuevo CT y el NUEVO VIV. PYSBE. Y entre estos centros y los puntos "1", "2", "3" y "4".
.-Canalización subterranea de los tubos de Ø160mm necesarios para satisfacer las necesidades de los nuevos suministros y tendido de las lineas de BT con XZ-1(S) 240mm²AL
.-Construcción de un nuevo Centro de Transformación de SUPERFICIE de acceso FACIL, LIBRE y PERMANENTE desde la via publica, con una configuración 4L+1P+1unión-partición AUTOMATIZADO y TELEGESTIONADO.
.- Consturcción de un nuevo CTCS (Centro de Transformación Compacto de Superficie) de acceso FACIL, LIBRE y PERMANENTE desde la via publica, con una configuración 2L+1P AUTOMATIZADO y TELEGESTIONADO.
.-Autorizaciones, licencias y permisos.

NOTA .-
.- Previo al inicio de las obras el solicitante debera presentar a i-DE los proyectos para su aporbación.
.- Las comunicaciones de los centros se determinaran una vez aceptada la carta de condiciones técnico-económicas y presentado el anteproyecto del CT aprobado por i-DE.
.- La ubicación de los centros y el trazado de la línea es meramente orientativo.
.- Todas las canalizaciónes dispondran de, al menos, un tubo libre en todo su recorrido

4600-03 LEZO-PASAJES SAN JUAN (13,2KV)
4600-04 LEZO-GAINTXURISKETA (13,2KV)




LEYENDA

COLORES
- M. A. T.
- ALTA TENSION
- MEDIA TENSION
- BAJA TENSION B1
- BAJA TENSION B2
- CLIENTE
- FIBRA OPTICA

TRAZO DE LINEA
- LINEA AEREA
- LINEA SUBT.

SIMBOLOGIA
- ST
- STC
- CT
- CTC
- ELEM EXT.
- BOTELLA
- EMPALME CCTC
- EMPALME SCTC
- DPF
- TT
- PARARRAYOS
- POS. AUTOTRAFO
- CAJA GENERAL
- CAJA SECCIONADORA
- PARCELA
- FINCA
- CANALIZACION
- VANO DE INF.
- CAM. DE EMPALME
- ARQUETA
- APOYO HORMIGÓN
- APOYO MADERA
- APOYO METALICO CELOSIA
- APOYO METALICO CHAPA
- APOYO PRESILLA

DISTRIBUCION

TERRITORIO:

SESTRA
INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L
Fict. A.O.U. 06 OLATZAR
LEZO

| | |
|---|---|
| FECHA: 03/02/2021 | DIBUJ.: G.ARANGIZ |
| COMP.: | APROB.: |
| REV.: | ESCALA: |

PLANO : 9039576019

i-DE Grupo IBERDROLA

# PREVISION DE CARGAS Y DESARROLLO URBANISTICO EN OLAZAR LEZO

Las parcelas que se van a construir inicialmente son las siguientes

PARCELA RD 2.1

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 24 u | 5.750 W | 138.000 W | 96.600 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 1.300 m2 | 20 W/m2 | 26.000 W | 26.000 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 17.320 W | 17.320 W | 17.320 W |
| PREVISION RECARGA | 3 | 3.680 W | 11.040 W | 11.040 W |
| OTROS | -- | -- | -- | -- |
| | **TOTAL** | | **192.360 W** | **150.960 W** |

PARCELA RD 2.2-PORTAL1

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 33 u | 5.750 W | 189.750 W | 122.475 W |
| LOCAL COMERCIAL | 444 m2 | 100 W/m2 | 44.400 W | 44.400 W |
| GARAJE | 3.600 m2 | 20 W/m2 | 72.000 W | 72.000 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 17.320 W | 17.320 W | 17.320 W |
| PREVISION RECARGA | 4 | 3.680 W | 14.720 W | 14.720 W |
| OTROS | -- | -- | -- | -- |
| | **TOTAL** | | **338.190 W** | **270.915 W** |

PARCELA RD 2.2-PORTAL2

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 33 u | 5.750 W | 189.750 W | 122.475 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 0 m2 | 20 W/m2 | 0 W | 0 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 17.320 W | 17.320 W | 17.320 W |
| PREVISION RECARGA | 4 | 3.680 W | 14.720 W | 14.720 W |
| OTROS | -- | 5.750 W | 5.750 W | 5.750 W |
| | **TOTAL** | | **227.540 W** | **160.265 W** |

PARCELA RD 2.3-PORTAL1

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 6 u | 5.750 W | 34.500 W | 31.050 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 2.500 m2 | 20 W/m2 | 50.000 W | 50.000 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 13.856 W | 13.856 W | 13.856 W |
| PREVISION RECARGA | 1 | 3.680 W | 3.680 W | 3.680 W |
| OTROS | -- | -- | -- | --- |
| | **TOTAL** | | **102.036 W** | **98.586 W** |

PARCELA RD 2.3-PORTAL2

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 6 u | 5.750 W | 34.500 W | 31.050 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 0 m2 | 20 W/m2 | 0 W | 0 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 13.856 W | 13.856 W | 13.856 W |
| PREVISION RECARGA | 1 | 3.680 W | 3.680 W | 3.680 W |
| OTROS | -- | 5.750 | 5.750 | 5.750 W |
| | **TOTAL** | | **57.786 W** | **54.336 W** |

PARCELA RD 2.3-PORTAL3

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 6 u | 5.750 W | 34.500 W | 31.050 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 0 m2 | 20 W/m2 | 0 W | 0 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 13.856 W | 13.856 W | 13.856 W |
| PREVISION RECARGA | 1 | 3.680 W | 3.680 W | 3.680 W |
| OTROS | -- | --- | --- | --- |
| | **TOTAL** | | **52.036 W** | **48.586 W** |

PARCELA RD 2.3-PORTAL4

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 6 u | 5.750 W | 34.500 W | 31.050 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 0 m2 | 20 W/m2 | 0 W | 0 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 13.856 W | 13.856 W | 13.856 W |
| PREVISION RECARGA | 1 | 3.680 W | 3.680 W | 3.680 W |
| OTROS | -- | --- | --- | --- |
| | **TOTAL** | | **52.036 W** | **48.586 W** |

PARCELA RD 2.3-PORTAL5

| SERVICIO | NUMERO SUPERFICIE | POTENCIA UNITARIA | SUMA POTENCIA | POTENCIA REBT |
|---|---|---|---|---|
| VIVIENDAS E. BASICA | 6 u | 5.750 W | 34.500 W | 31.050 W |
| LOCAL COMERCIAL | 0 m2 | 100 W/m2 | 0 W | 0 W |
| GARAJE | 0 m2 | 20 W/m2 | 0 W | 0 W |
| SERVICIOS GENERALES | 1 | 13.856 W | 13.856 W | 13.856 W |
| PREVISION RECARGA | 1 | 3.680 W | 3.680 W | 3.680 W |
| OTROS | -- | --- | --- | --- |
| | **TOTAL** | | **52.036 W** | **48.586 W** |

La suma total de las potencias para las viviendas y garajes seria **1.074.020 W**.

# ANEJO 11.- ALUMBRADO

# 2104 ILU Urbanización Olazar - Implantación

**Cliente:**

**Proyectista:**

**Fecha:** **22/04/2021**

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico. REXEL SPAIN, S.L. no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

**REXEL S.L**
**Building Technologies & Smart Cities**
**Avenida de la Recomba 7-9**
**Pol. Ind. La Laguna**
**28914 Leganés (Madrid)**

**Web: http://www.rexel.es**

## Indice del contenido

| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Detalles de las fotometrías** | **2** |
| 1.1 | Fotometría tipo A: BDP265 DM50 LED30/- NO/LED30-4S/740 | 2 |
| 1.2 | Fotometría tipo B: BDP265 DM70 LED74/- NO/LED74-4S/740 | 5 |
| 1.3 | Fotometría tipo C: DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 | 8 |
| **2** | **Lista de luminarias** | **11** |
| **3** | **Posiciones de las luminarias** | **12** |
| **4** | **Eficiencia energética** | **14** |
| **5** | **Análisis de contaminación luminosa** | **15** |
| **6** | **Captura de vista** | **16** |

## 1 - Detalles de las fotometrías

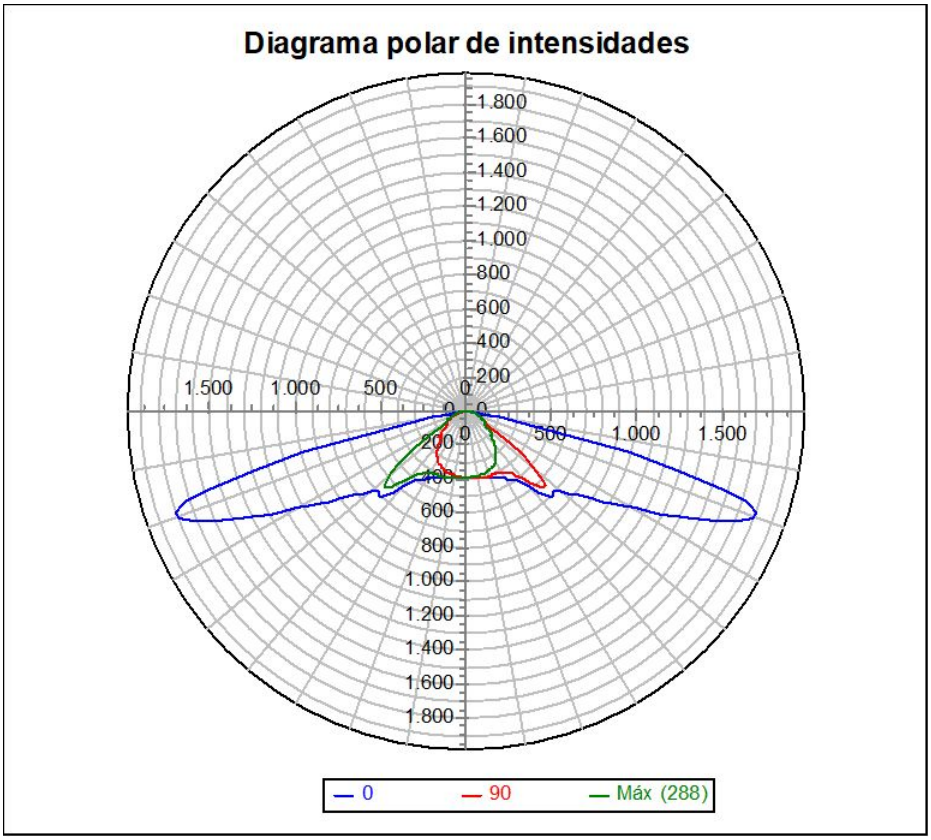
### 1.1 - Fotometría tipo A: BDP265 DM50 LED30/- NO/LED30-4S/740



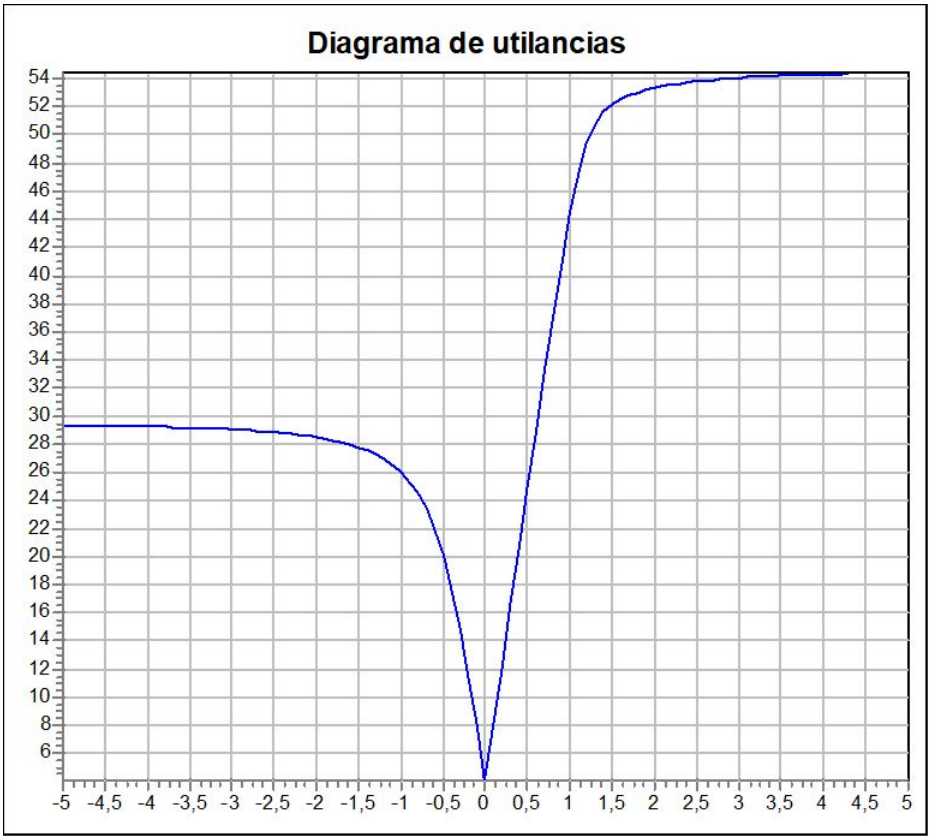
**Datos fotométricos:**

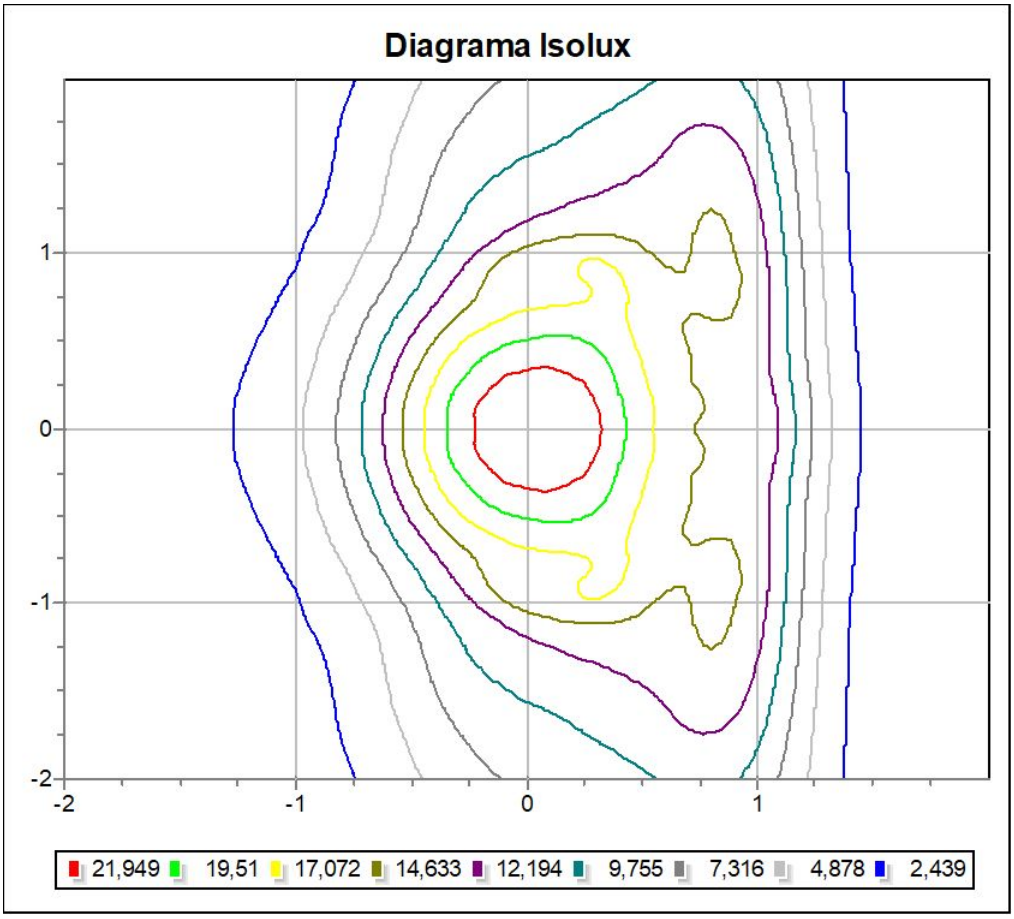
| | |
|---|---|
| Flujo de la lámpara (lm) | 3000,00 |
| Potencia del sistema (W) | 20,00 |
| Factor de depreciación | 0,82 |
| Número de lámparas | 1 |
| Clasificación CIE | Directa |
| Flujo al hemisferio superior (%) | 0,00 |
| Grado de deslumbramiento directo CIE | Deslumbramiento parcial |
| Eficiencia (%) | 80,66 |
| Flujo/Potencia | 150,00 |
| Fabricante | PHILIPS/2021-04-20 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00 |
| REPORTNUMBER | LVM1869700 |
| Luminaria | BDP265 DM50 LED30/- NO |
| Lámpara | LED30-4S/740 |
| FILENAME | |
| Fecha | 2018-10-09 |

## Diagrama polar de intensidades




## Diagrama de utilancias




Diagrama Isolux
1
0
-1
-2
-2
-1
0
1
21,949
19,51
17,072
14,633
12,194
9,755
7,316
4,878
2,439

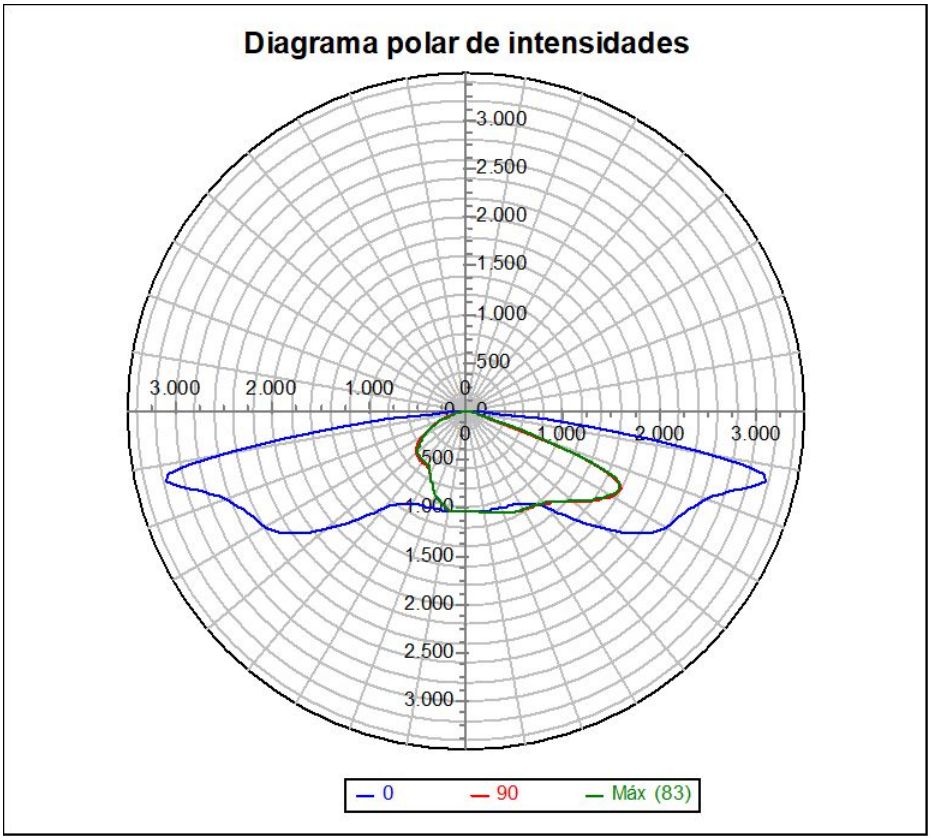
## 1 - Detalles de las fotometrías

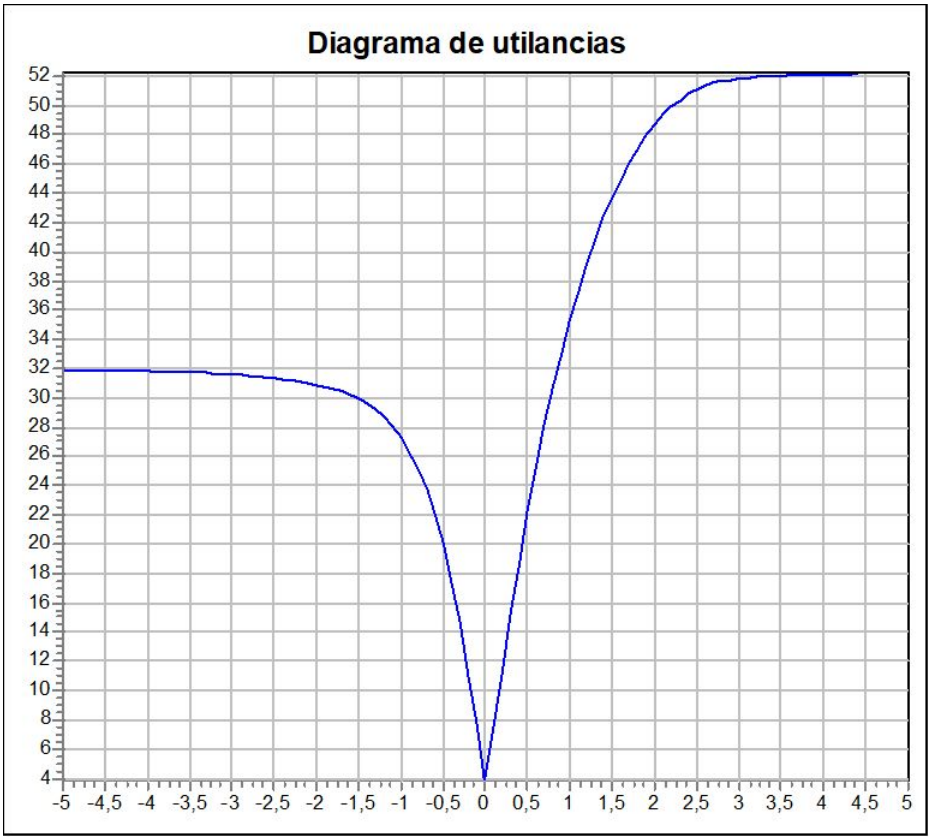
### 1.2 - Fotometría tipo B: BDP265 DM70 LED74/- NO/LED74-4S/740

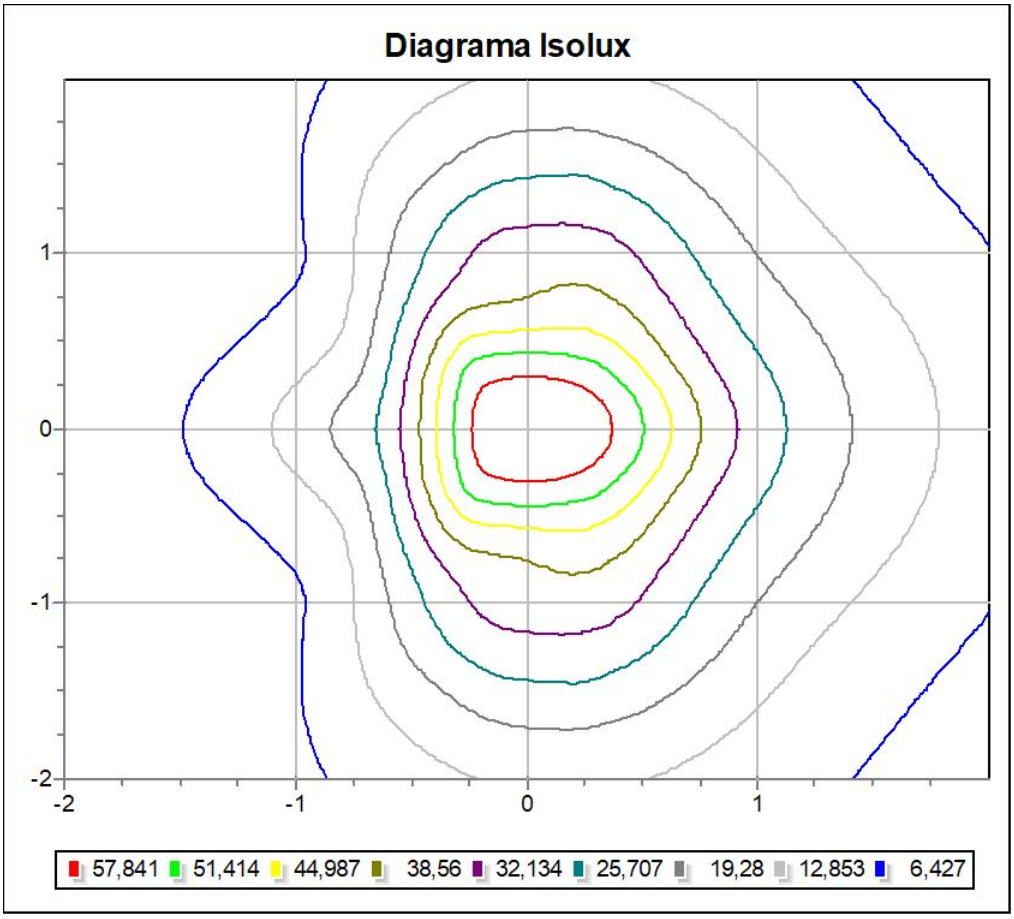


**Datos fotométricos:**

| | |
|---|---|
| Flujo de la lámpara (lm) | 7400,00 |
| Potencia del sistema (W) | 45,00 |
| Factor de depreciación | 0,82 |
| Número de lámparas | 1 |
| Clasificación CIE | Directa |
| Flujo al hemisferio superior (%) | 0,00 |
| Grado de deslumbramiento directo CIE | Con deslumbramiento |
| Eficiencia (%) | 83,49 |
| Flujo/Potencia | 164,44 |
| Fabricante | PHILIPS/2021-04-20 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00 |
| REPORTNUMBER | LVMB6B1031 |
| Luminaria | BDP265 DM70 LED74/- NO |
| Lámpara | LED74-4S/740 |
| FILENAME | |
| Fecha | 2017-06-12 |


Diagrama polar de intensidades
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
0
0
0
1.000
2.000
3.000
500
1.000
1.500
2.000
2.500
3.000
0
90
Máx (83)


Diagrama de utilancias
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
-5
-4,5
-4
-3,5
-3
-2,5
-2
-1,5
-1
-0,5
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5


Diagrama Isolux
1
0
-1
-2
-2
-1
0
1
57,841
51,414
44,987
38,56
32,134
25,707
19,28
12,853
6,427

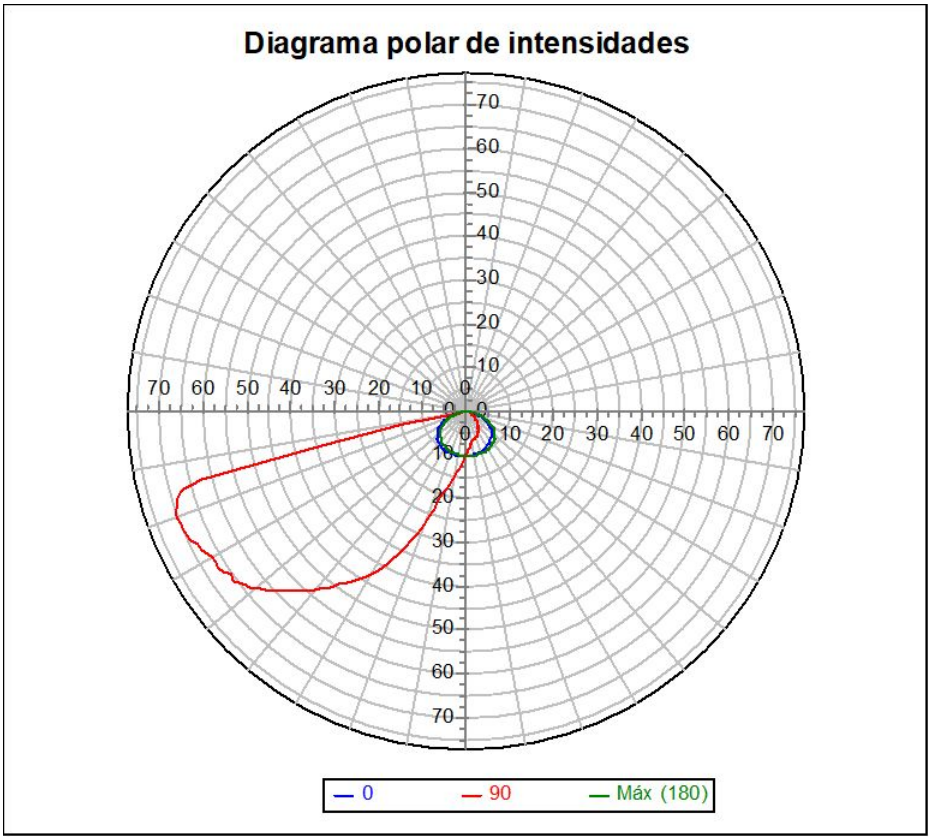
## 1 - Detalles de las fotometrías

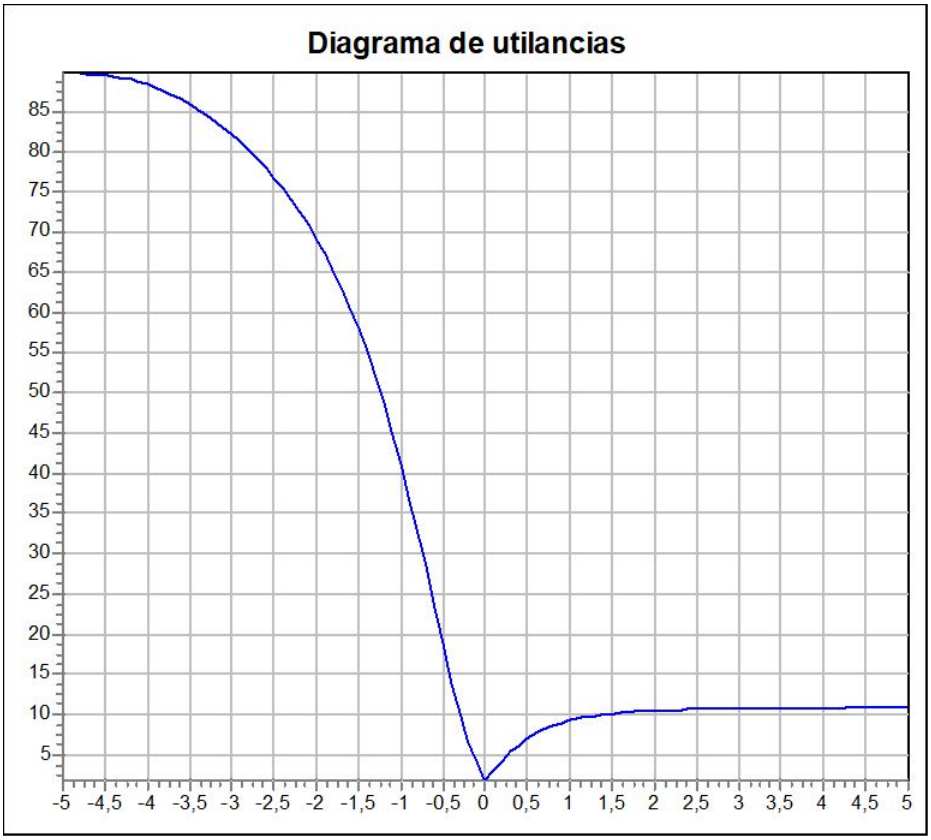
### 1.3 - Fotometría tipo C: DAF 03 gen2 3,5W CW IP54

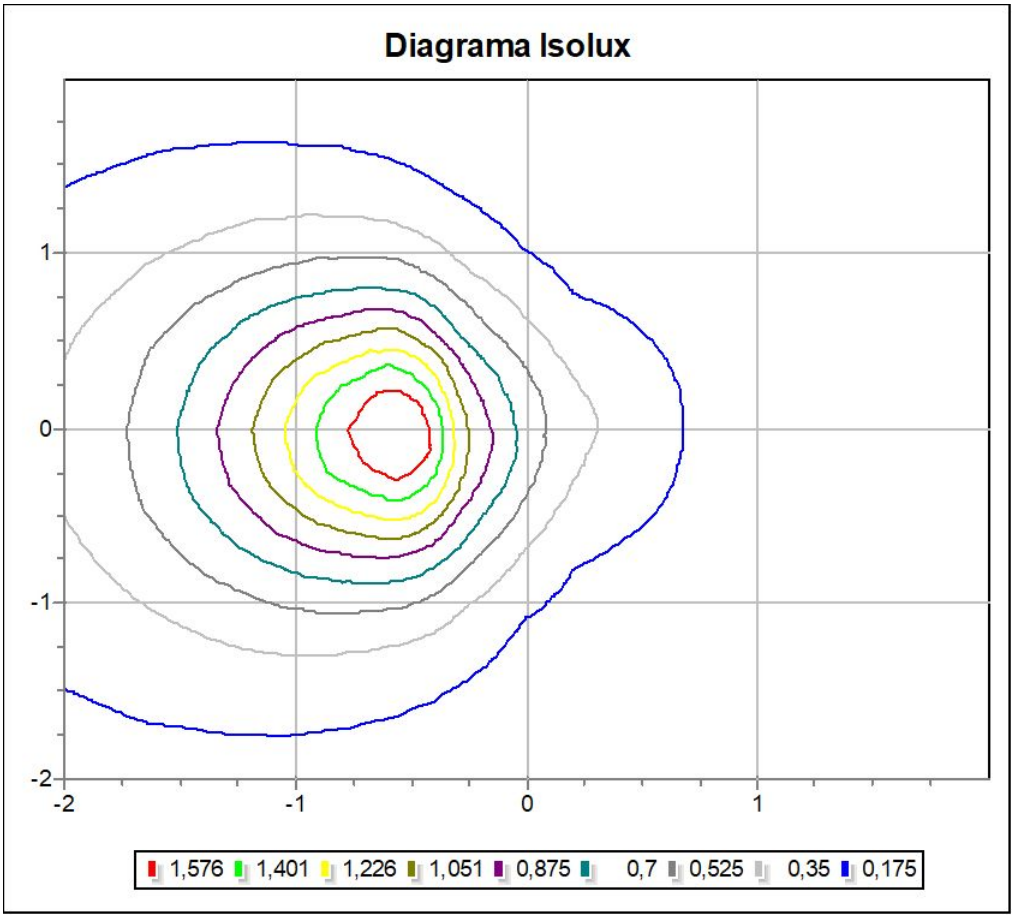


**Datos fotométricos:**

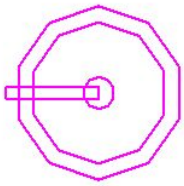
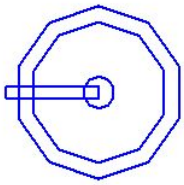
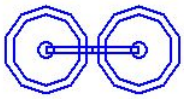
| | |
|---|---|
| Flujo de la lámpara (lm) | 100,00 |
| Potencia del sistema (W) | 3,50 |
| Factor de depreciación | 0,82 |
| Número de lámparas | 1 |
| Clasificación CIE | Directa |
| Flujo al hemisferio superior (%) | 0,00 |
| Grado de deslumbramiento directo CIE | Deslumbramiento parcial |
| Eficiencia (%) | 99,42 |
| Flujo/Potencia | 28,57 |
| Fabricante | PHILIPS |
| REPORTNUMBER | DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 |
| Luminaria | ARC |
| Lámpara | DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 |
| FILENAME | DAF 03 gen2 3,5W CW IP54.LDT |
| Fecha | 28-08-2019 / qualitat |


Diagrama polar de intensidades
70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
0
90
Máx (180)


Diagrama de utilancias
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
-5
-4,5
-4
-3,5
-3
-2,5
-2
-1,5
-1
-0,5
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5


Diagrama Isolux
1
0
-1
-2
-2
-1
0
1
1,576
1,401
1,226
1,051
0,875
0,7
0,525
0,35
0,175

## 2 - Lista de luminarias

| Nombre | C. | U. | Símbolo | Imagen |
|---|---|---|---|---|
| BDP265 DM50 LED30/-NO/LED30-4S/740 | 40 | |  |  |
| BDP265 DM70 LED74/-NO/LED74-4S/740 | 10 | |  |  |
| BDP265 DM70 LED74/-NO/LED74-4S/740-2 | 1 | |  |  |
| DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 | 4 | |  |  |

## 3 - Posiciones de las luminarias

| Resumen | | |
|---|---|---|
| Tipo | Nombre | Cantidad de posiciones |
| A | BDP265 DM50 LED30/- NO/LED30-4S/740 | 40 |
| B | BDP265 DM70 LED74/- NO/LED74-4S/740 | 12 |
| C | DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 | 4 |

| No. | Tipo | Posición X; Y; Altura (m) | Orientación (grados) | Inclinación * (grados) | Rodaje (grados) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 114,88; -53,46; 4,00 | -171,19 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | A | 112,11; -26,26; 4,00 | -172,92 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | A | 116,42; -21,17; 4,00 | 106,04 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | A | 140,44; -5,83; 4,00 | 136,27 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | A | 160,99; 14,88; 4,00 | 132,72 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | A | 181,18; 36,38; 4,00 | 141,97 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | A | 196,71; 59,92; 4,00 | 148,97 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | A | 209,43; 83,62; 4,00 | 174,90 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | A | 197,69; 107,89; 4,00 | -144,11 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | A | 188,97; 129,38; 4,00 | 170,89 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | A | 204,61; 149,96; 4,00 | 147,97 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | A | 196,57; 159,88; 4,00 | -73,60 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | A | 178,05; 140,95; 4,00 | -33,35 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | A | 174,48; 118,09; 4,00 | -34,71 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | A | 132,76; 20,39; 4,00 | 78,92 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | A | 154,51; 27,06; 4,00 | 108,36 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | A | 173,36; 42,41; 4,00 | 128,35 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | A | 194,58; 63,69; 4,00 | 128,37 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | A | 160,46; 37,10; 4,00 | 176,24 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | A | 174,70; 98,40; 4,00 | 162,04 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | A | 163,65; 64,94; 4,00 | 167,43 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | A | 165,82; 85,51; 4,00 | -101,23 | 0,00 | 0,00 |
| 23 | A | 146,27; 65,71; 4,00 | 84,58 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | A | 171,75; 54,45; 4,00 | -111,70 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | A | 148,70; 113,14; 4,00 | 84,90 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | A | 167,19; 120,14; 4,00 | 176,99 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | A | 169,37; 147,95; 4,00 | 176,82 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | A | 183,67; 160,61; 4,00 | -93,85 | 0,00 | 0,00 |
| 29 | A | 162,06; 162,12; 4,00 | -94,43 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | A | 96,22; 116,64; 4,00 | 85,95 | 0,00 | 0,00 |
| 31 | A | 68,29; 118,96; 4,00 | 87,09 | 0,00 | 0,00 |
| 32 | A | 39,30; 121,24; 4,00 | 87,69 | 0,00 | 0,00 |

| No. | Tipo | Posición X; Y; Altura (m) | Orientación (grados) | Inclinación * (grados) | Rodaje (grados) |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | A | 12,47; 123,04; 4,00 | 85,68 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | A | -5,40; 135,51; 4,00 | 38,47 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | A | -12,72; 158,83; 4,00 | -14,78 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | A | -2,90; 181,28; 4,00 | -42,97 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | A | 137,94; 164,04; 4,00 | -94,43 | 0,00 | 0,00 |
| 38 | A | 100,02; 107,00; 4,00 | -2,90 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | A | -10,40; 115,32; 4,00 | -93,16 | 0,00 | 0,00 |
| 40 | A | -32,88; 116,99; 4,00 | -93,16 | 0,00 | 0,00 |
| 41 | B | 115,70; 39,50; 6,00 | -1,55 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | B | 114,07; 69,00; 6,00 | -3,55 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | B | 116,48; 98,68; 6,00 | -4,76 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | B | 130,00; 82,62; 6,00 | 175,78 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | B | 132,30; 112,56; 6,00 | 175,24 | 0,00 | 0,00 |
| 46 | B | 134,50; 142,41; 6,00 | 178,25 | 0,00 | 0,00 |
| 47 | B | 102,52; 139,14; 6,00 | -3,33 | 0,00 | 0,00 |
| 48 | B | 128,02; 52,66; 6,00 | 176,33 | 0,00 | 0,00 |
| 49 | B | 119,54; 20,28; 6,00 | 170,12 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | B | 114,55; 119,90; 6,00 | 85,49 | 0,00 | 0,00 |
| 51 | B | 118,17; 153,58; 6,00 | -94,23 | 0,00 | 0,00 |
| 52 | B | 118,24; 154,58; 6,00 | 85,77 | 0,00 | 0,00 |
| 53 | C | 119,22; 162,43; 0,50 | -90,00 | 0,00 | 0,00 |
| 54 | C | 123,25; 162,37; 0,50 | -89,44 | 0,00 | 0,00 |
| 55 | C | 127,59; 162,25; 0,50 | -90,40 | 0,00 | 0,00 |
| 56 | C | 131,84; 161,95; 0,50 | -92,83 | 0,00 | 0,00 |

** La inclinación de las fotometrías tienen en cuenta el desplazamiento del apuntamiento.*

## 4 - Eficiencia energética

Instalaciones de alumbrado vial ambiental:
Se ejecutan generalmente sobre soportes de baja altura (3-5m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.
**El valor de eficiencia energética de la instalación de alumbrado es 60,29; con una clasificación energética de A, según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-01.**

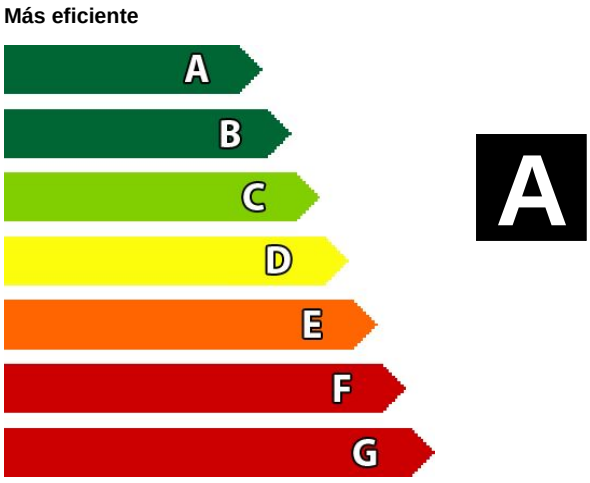
### Requisitos mínimos de eficiencia energética

| Iluminancia media en servicio Em(lux) | Eficiencia energética mínima |
|---|---|
| 12,07 | 6,62 |

### Valores de eficiencia energética de referencia

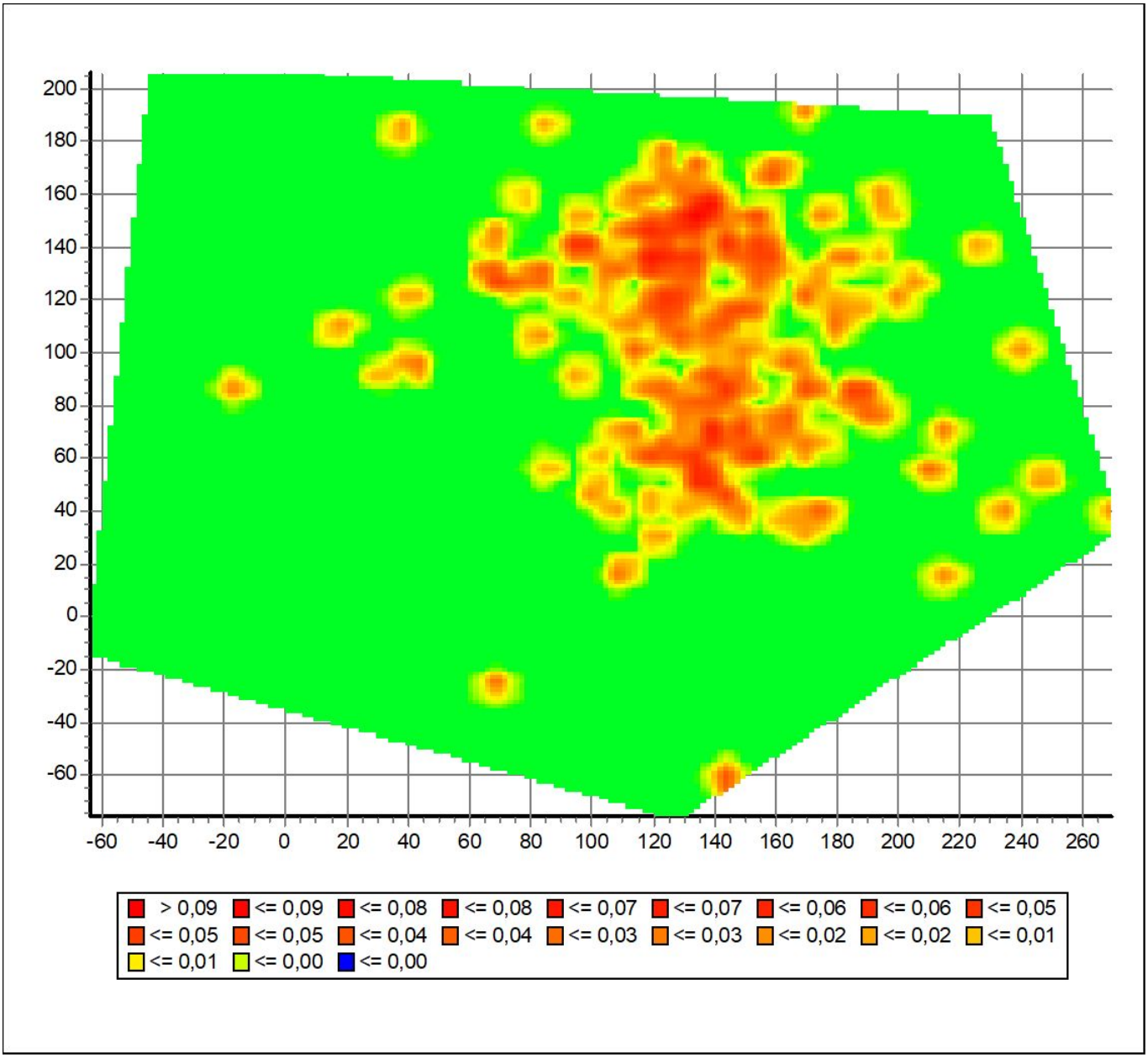
| Iluminancia media en servicio proyectada Em(lux) | Eficiencia energética de referencia |
|---|---|
| 12,07 | 9,83 |

**Clasificación energética de la Instalación de Alumbrado ITC-EA-01.**




| | |
|---|---|
| Índice de consumo energético: | 0,16 |
| Índice de Eficiencia Energética (Ie): | 6,13 |
| Iluminancia media en servicio Em(Lux): | 12,07 |
| Uniformidad (%): | 0,00 |

## 5 - Análisis de contaminación luminosa

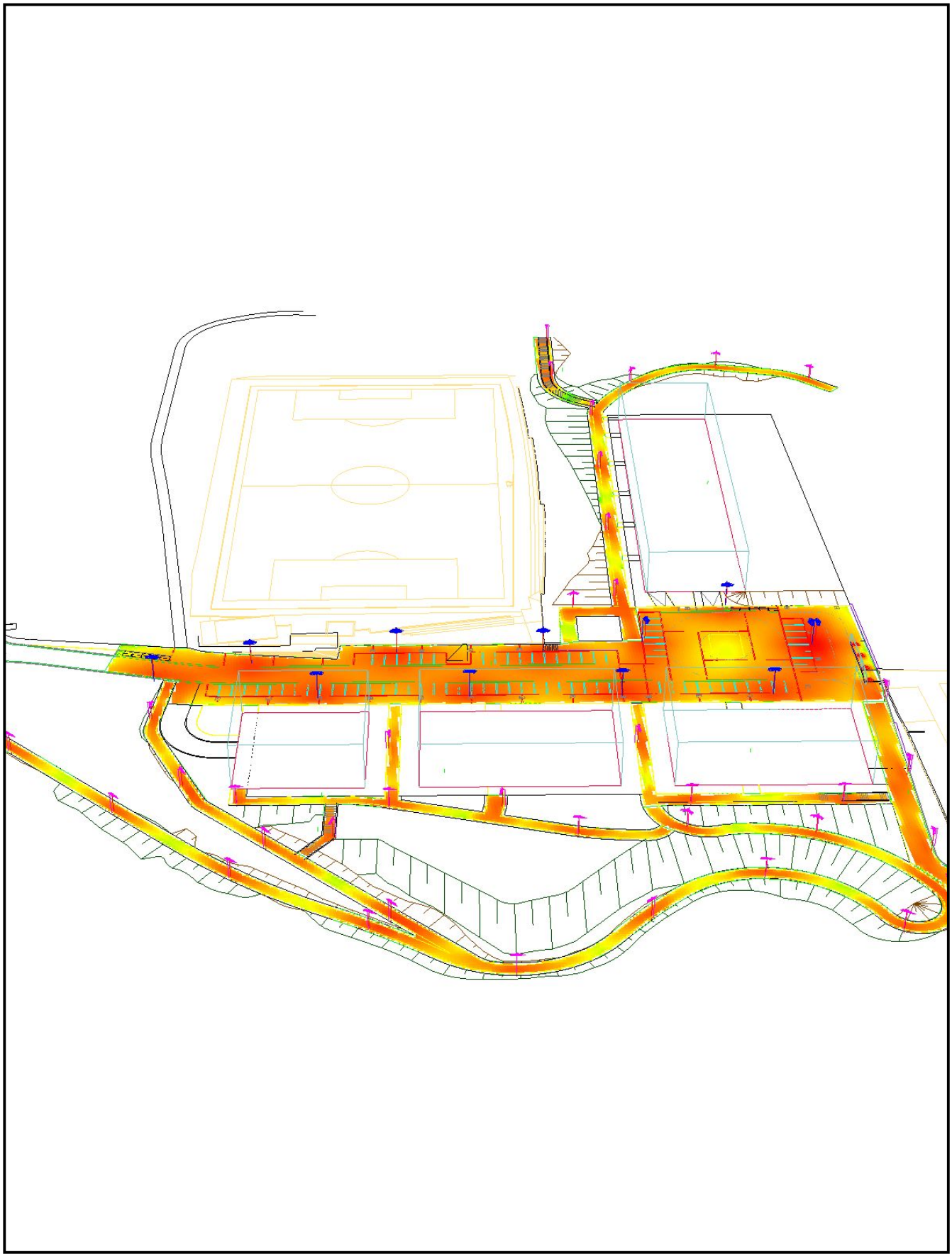



Máximo brillo del cielo en la escena (UWLR): 0,00.
Valor máximo recomendado por la CIE: 15,00.

Zona-c para el análisis de la contaminación luminosa situada a 15,00 metros de altura.

Los niveles de contaminación se encuentran dentro de los valores recomendados por la comisión internacional de iluminación (CIE) en su publicación No. 126-1997 para zonas de Áreas de brillo o luminosidad media (E3): Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.

## 6 - Captura de vista



**Fecha** 20/04/2021



# 2104 ILU Urbanización Olazar - Secciones

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y para el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico. REXEL, no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto

REXEL S.L
Building Technologies & Smart Cities
Avenida de la Recomba 7-9
Pol. Ind. La Laguna
28914 Leganés (Madrid)
2100 - RCR - TXIRRITA
http://www.rexel.es

Created with DIALux

# Contenido

Portada ..... 1
Contenido ..... 2

## Fichas de producto

Philips - BDP265 1 xLED30-4S/740 DM50 (1x LED30-4S/740) ..... 3
Philips - BDP265 1 xLED74-4S/840 DM70 (1x LED74-4S/840) ..... 4

## CALZADA · Alternativa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004) ..... 5
Camino peatonal 1 (S3) ..... 8
Calzada 1 (ME4b) ..... 11
Camino peatonal 2 (S3) ..... 21

## CAMINOS PEATONALES · Alternativa 1

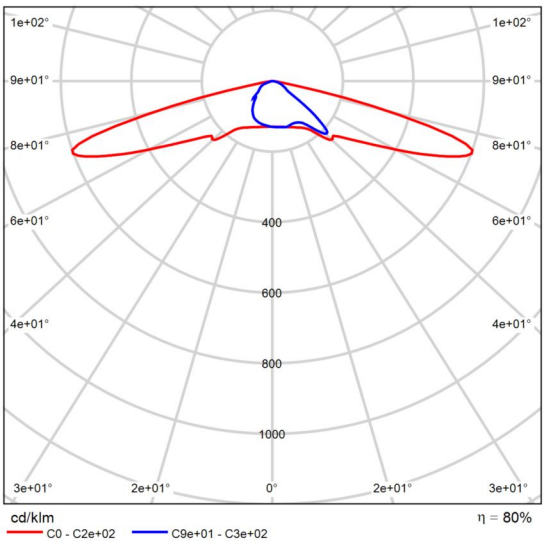
Resumen (hacia EN 13201:2004) ..... 24
Camino peatonal 1 (S3) ..... 27

# Ficha de producto

## PHILIPS BDP265 1 xLED30-4S/740 DM50



| | |
|---|---|
| P | 20.0 W |
| $\Phi_{Lámpara}$ | 3000 lm |
| $\Phi_{Luminaria}$ | 2414 lm |
| η | 80.47 % |
| Rendimiento lumínico | 120.7 lm/W |
| CCT | 3000 K |
| CRI | 100 |




CDL polar

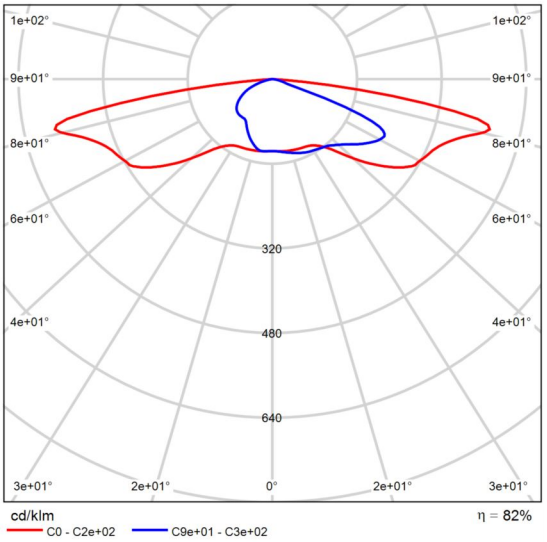
Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

# Ficha de producto

## PHILIPS BDP265 1 xLED74-4S/840 DM70



| | |
|---|---|
| P | 58.0 W |
| $\Phi_{Lámpara}$ | 7400 lm |
| $\Phi_{Luminaria}$ | 6043 lm |
| η | 81.66 % |
| Rendimiento lumínico | 104.2 lm/W |
| CCT | 3000 K |
| CRI | 100 |

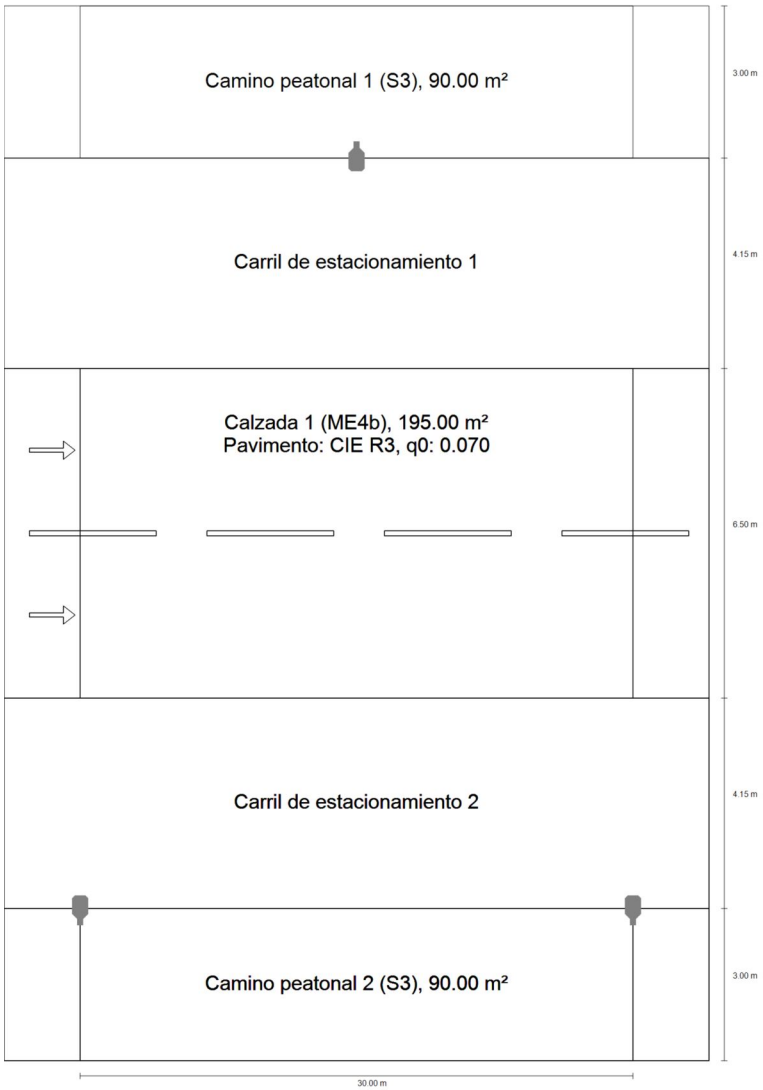



CDL polar

Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

CALZADA

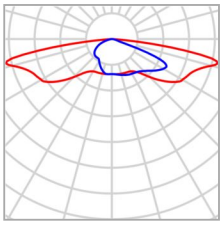
# Resumen (hacia EN 13201:2004)



CALZADA

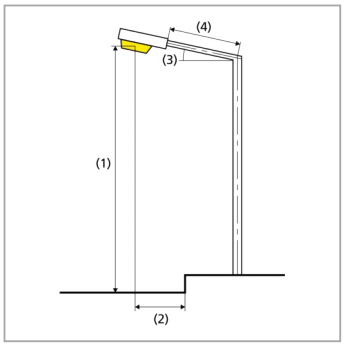
# Resumen (hacia EN 13201:2004)





| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricante | PHILIPS | P | 58.0 W |
| Nombre del artículo | BDP265 1 xLED74-4S/840 DM70 | $\Phi_{Lámpara}$ | 7400 lm |
| Lámpara | 1x LED74-4S/840 | $\Phi_{Luminaria}$ | 6043 lm |
| | | η | 81.66 % |

## BDP265 1 xLED74-4S/840 DM70 (bilateral en alternancia)




| | |
|---|---|
| Distancia entre mástiles | 30.000 m |
| (1) Altura de punto de luz | 6.000 m |
| (2) Saliente del punto de luz | -4.150 m |
| (3) Inclinación del brazo | 0.0° |
| (4) Longitud del brazo | 0.000 m |
| Consumo | 3828.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). | 70°: 355 cd/klm<br>80°: 435 cd/klm<br>90°: 0.40 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica | - |
| Clase de índice de deslumbramiento | D.1 |

CALZADA

# Resumen (hacia EN 13201:2004)

## Resultados para campos de evaluación

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Camino peatonal 1 (S3) | $E_m$ | 11.88 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✗ |
| | $E_{min}$ | 5.60 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |
| Calzada 1 (ME4b) | $L_m$ | 0.79 cd/m² | ≥ 0.75 cd/m² | ✓ |
| | $U_o$ | 0.83 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | $U_l$ | 0.88 | ≥ 0.50 | ✓ |
| | TI | 13 % | ≤ 15 % | ✓ |
| | SR | 1.14 | ≥ 0.50 | ✓ |
| Camino peatonal 2 (S3) | $E_m$ | 11.88 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✗ |
| | $E_{min}$ | 5.60 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |

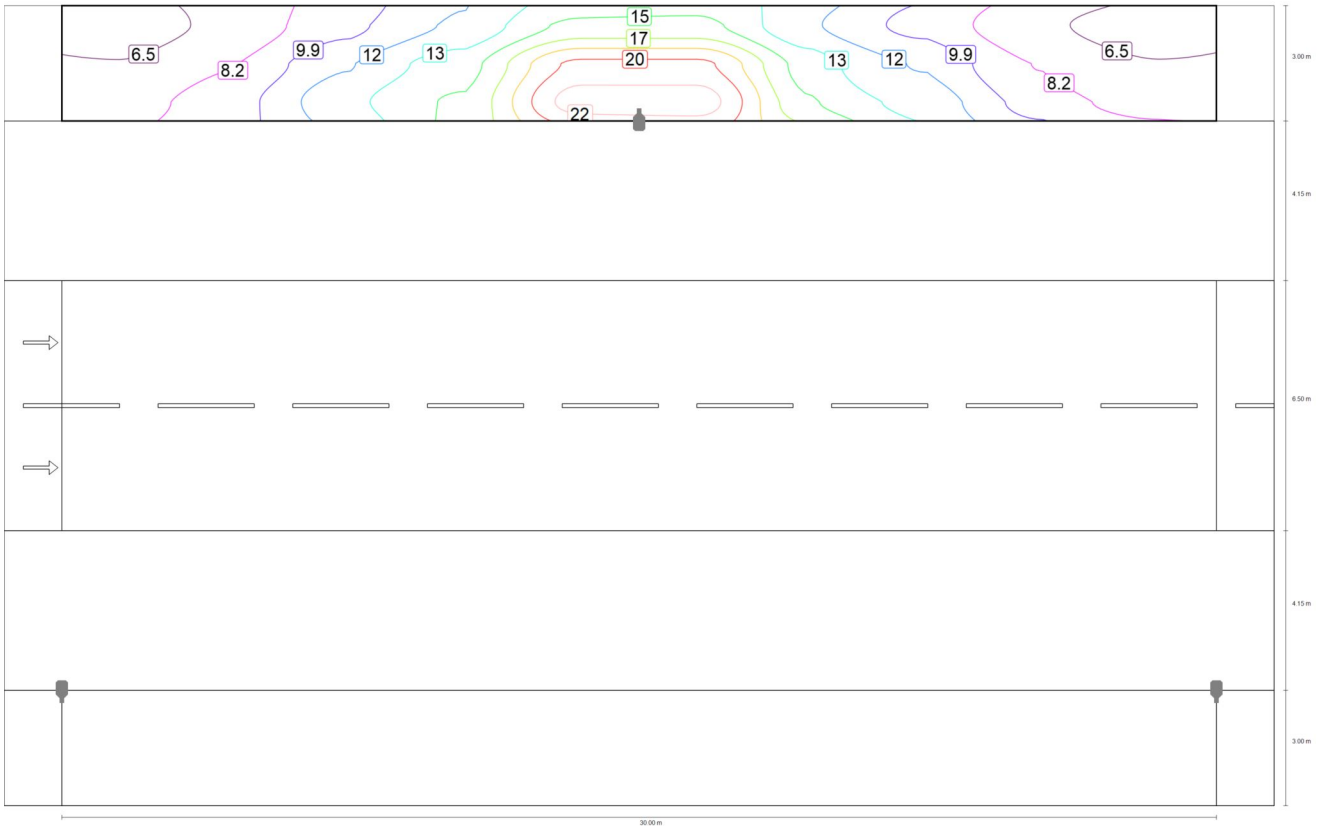
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

CALZADA

# Camino peatonal 1 (S3)

## Resultados para campo de evaluación

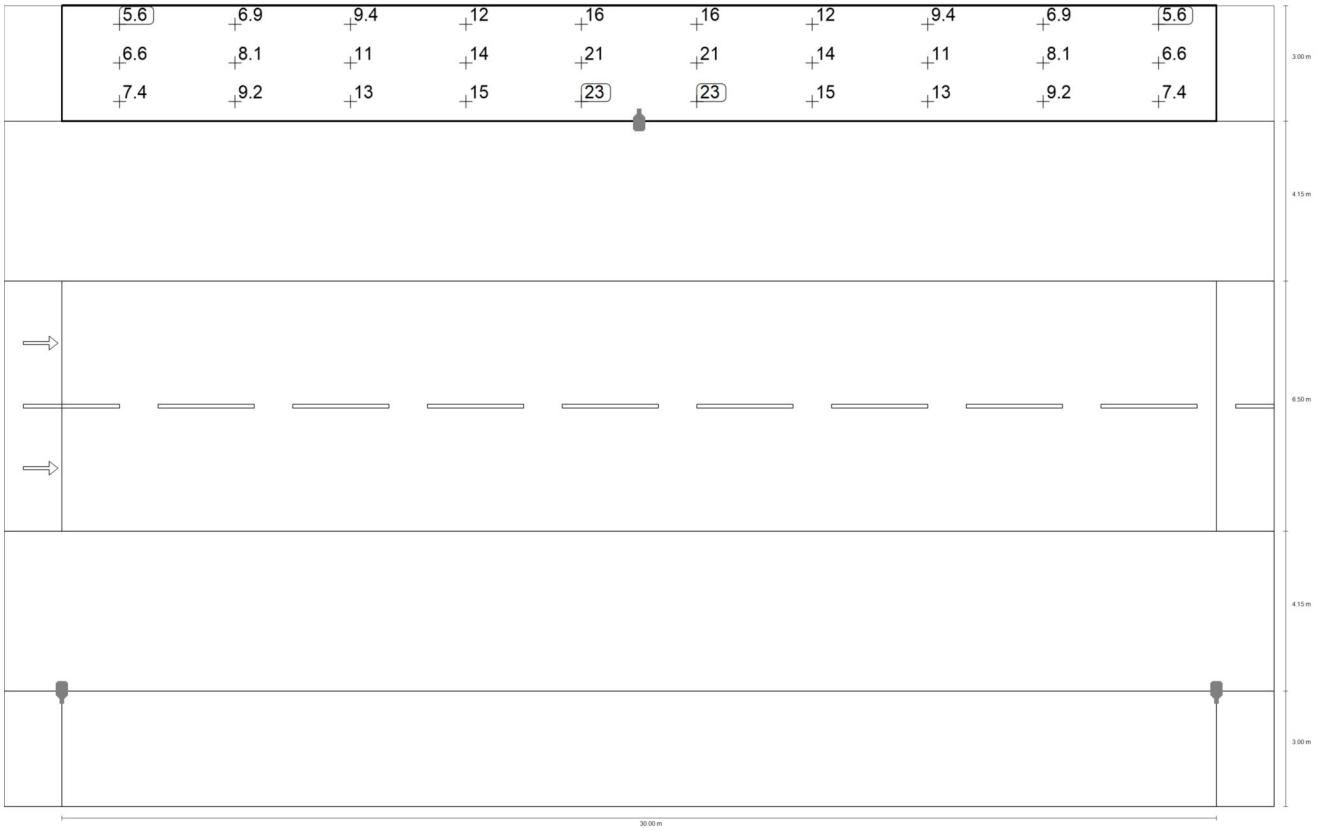
| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Camino peatonal 1 (S3) | $E_m$ | 11.88 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✗ |
| | $E_{min}$ | 5.60 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |



CALZADA

# Camino peatonal 1 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)




Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

CALZADA

# Camino peatonal 1 (S3)

| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **20.300** | 5.61 | 6.88 | 9.43 | 11.90 | 15.60 | 15.60 | 11.90 | 9.42 | 6.87 | 5.60 |
| **19.300** | 6.56 | 8.11 | 11.50 | 14.34 | 20.69 | 20.69 | 14.34 | 11.49 | 8.11 | 6.57 |
| **18.300** | 7.44 | 9.17 | 12.82 | 15.34 | 22.86 | 22.85 | 15.31 | 12.85 | 9.19 | 7.45 |

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

| | $E_m$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 11.9 lx | 5.60 lx | 22.9 lx | 0.471 | 0.245 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

## Resultados para campo de evaluación

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Calzada 1 (ME4b) | $L_m$ | 0.79 cd/m² | ≥ 0.75 cd/m² | ✓ |
| | $U_o$ | 0.83 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | $U_l$ | 0.88 | ≥ 0.50 | ✓ |
| | TI | 13 % | ≤ 15 % | ✓ |
| | SR | 1.14 | ≥ 0.50 | ✓ |

## Resultados para observador

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 8.775 m, 1.500 m | $L_m$ | 0.79 cd/m² | ≥ 0.75 cd/m² | ✓ |
| | $U_o$ | 0.83 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | $U_l$ | 0.88 | ≥ 0.50 | ✓ |
| | TI | 13 % | ≤ 15 % | ✓ |
| Observador 2<br>Posición:<br>-60.000 m, 12.025 m, 1.500 m | $L_m$ | 0.79 cd/m² | ≥ 0.75 cd/m² | ✓ |
| | $U_o$ | 0.83 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | $U_l$ | 0.88 | ≥ 0.50 | ✓ |
| | TI | 13 % | ≤ 15 % | ✓ |

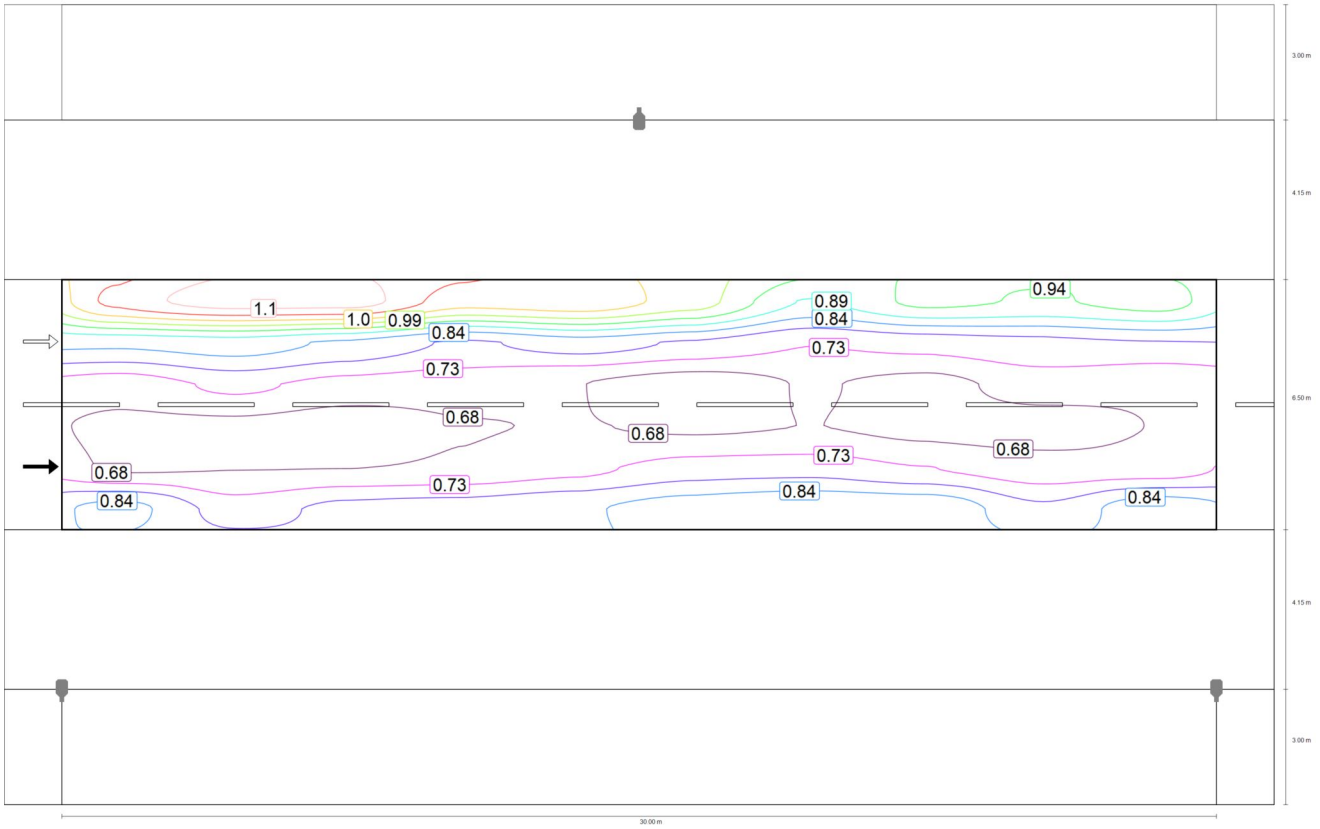
| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.000 | 10.93 | 11.09 | 12.05 | 13.47 | 15.77 | 15.77 | 13.47 | 12.05 | 11.09 | 10.93 |
| 11.700 | 11.72 | 11.30 | 11.43 | 12.39 | 13.92 | 13.92 | 12.39 | 11.43 | 11.30 | 11.72 |
| 10.400 | 12.67 | 11.75 | 11.19 | 11.75 | 12.67 | 12.67 | 11.75 | 11.19 | 11.75 | 12.67 |
| 9.100 | 13.92 | 12.39 | 11.43 | 11.30 | 11.72 | 11.72 | 11.30 | 11.43 | 12.39 | 13.92 |
| 7.800 | 15.77 | 13.47 | 12.05 | 11.09 | 10.93 | 10.93 | 11.09 | 12.05 | 13.47 | 15.77 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

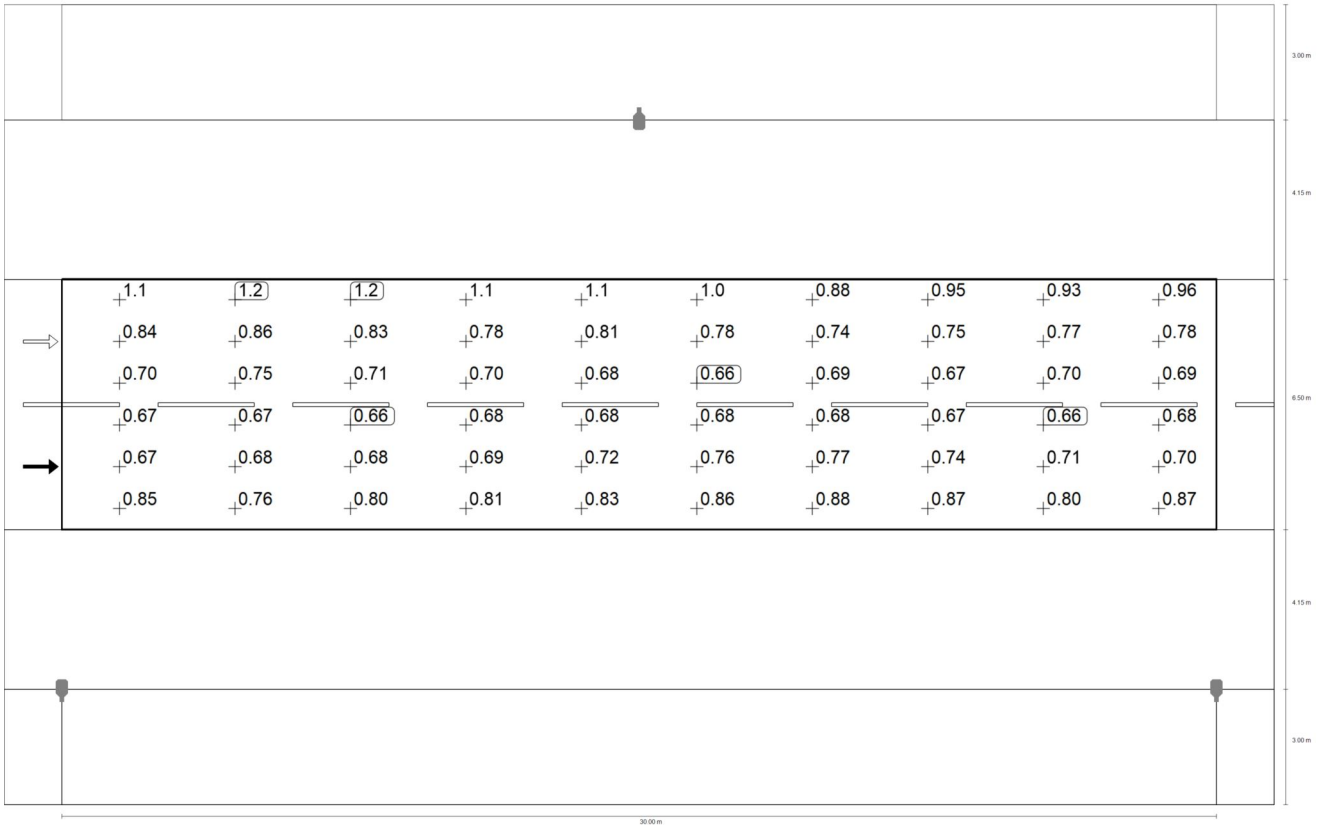
| | $E_m$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 12.3 lx | 10.9 lx | 15.8 lx | 0.887 | 0.693 |




Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)




Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m$^2$] (Sistema de valores)

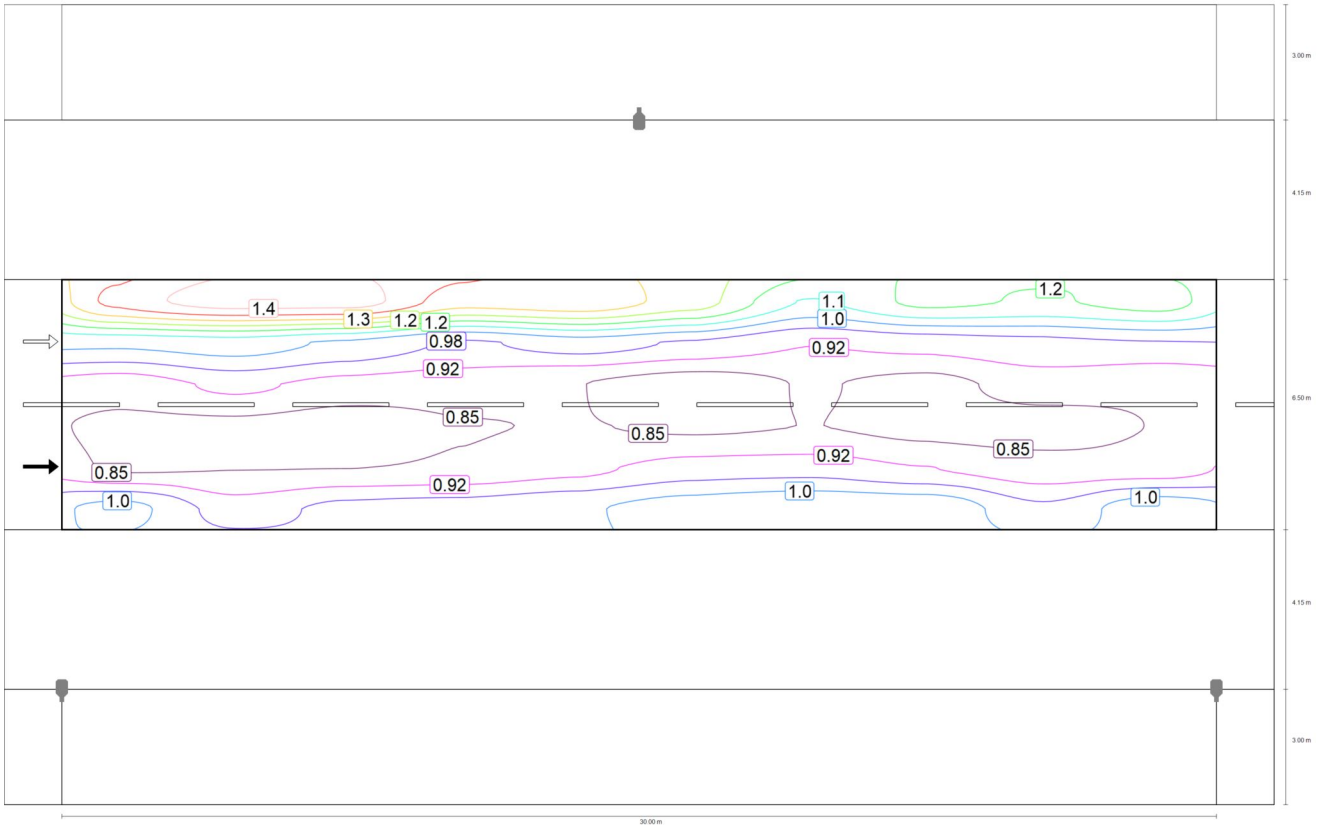
| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.108 | 1.11 | 1.17 | 1.16 | 1.06 | 1.08 | 1.01 | 0.88 | 0.95 | 0.93 | 0.96 |
| 12.025 | 0.84 | 0.86 | 0.83 | 0.78 | 0.81 | 0.78 | 0.74 | 0.75 | 0.77 | 0.78 |
| 10.942 | 0.70 | 0.75 | 0.71 | 0.70 | 0.68 | 0.66 | 0.69 | 0.67 | 0.70 | 0.69 |
| 9.858 | 0.67 | 0.67 | 0.66 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.68 |
| 8.775 | 0.67 | 0.68 | 0.68 | 0.69 | 0.72 | 0.76 | 0.77 | 0.74 | 0.71 | 0.70 |
| 7.692 | 0.85 | 0.76 | 0.80 | 0.81 | 0.83 | 0.86 | 0.88 | 0.87 | 0.80 | 0.87 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

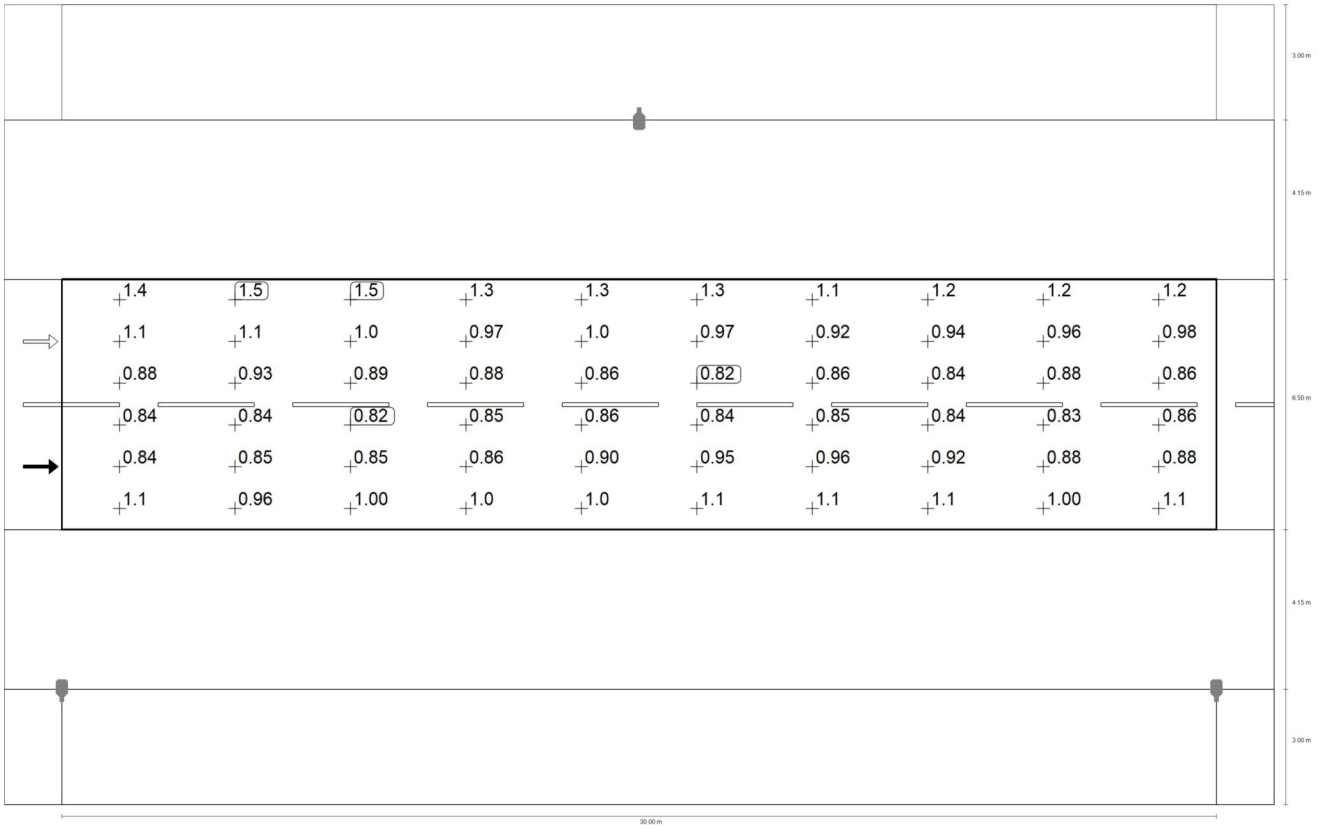
| | $L_m$ | $L_{min}$ | $L_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca | 0.79 cd/m² | 0.66 cd/m² | 1.17 cd/m² | 0.833 | 0.564 |




Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)




Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

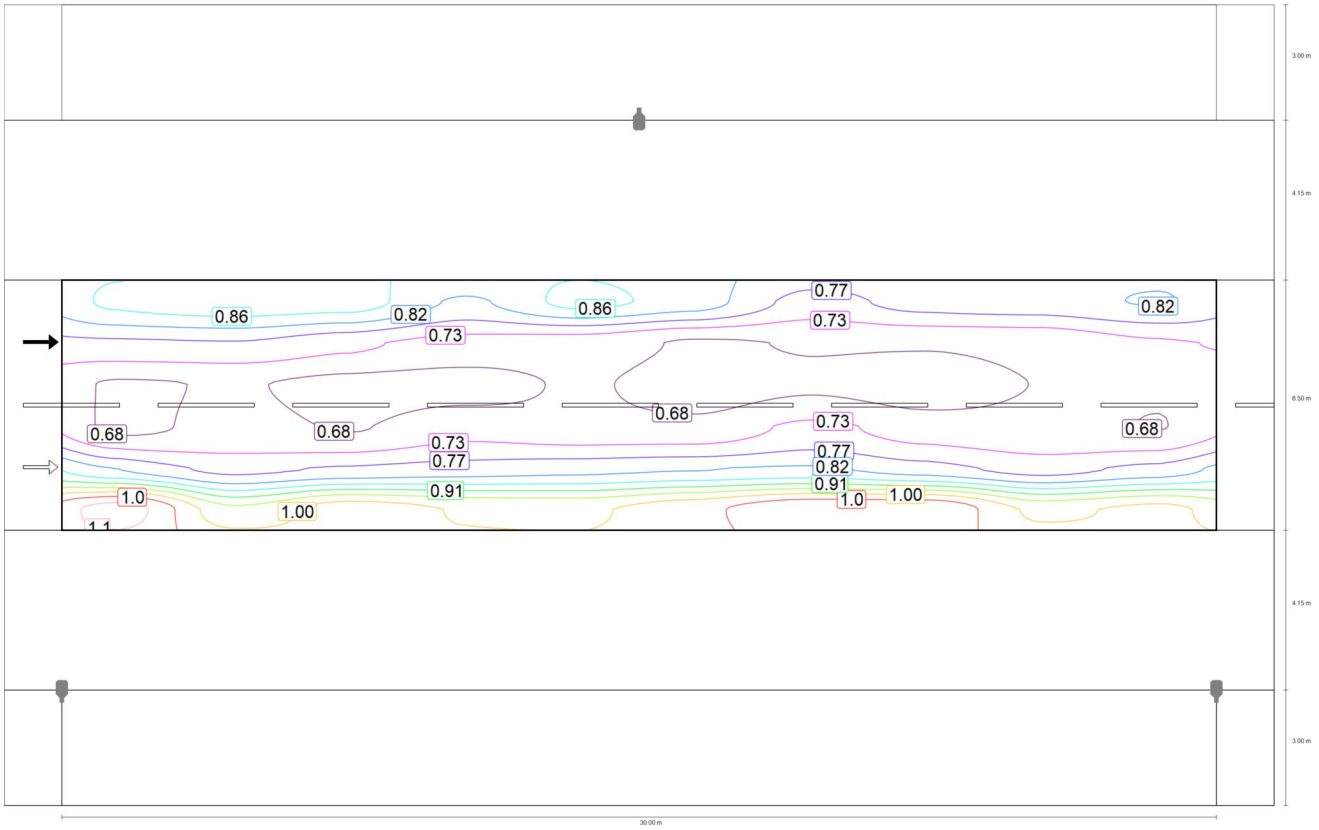
| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **13.108** | 1.38 | 1.46 | 1.46 | 1.32 | 1.35 | 1.27 | 1.10 | 1.19 | 1.16 | 1.20 |
| **12.025** | 1.06 | 1.07 | 1.03 | 0.97 | 1.01 | 0.97 | 0.92 | 0.94 | 0.96 | 0.98 |
| **10.942** | 0.88 | 0.93 | 0.89 | 0.88 | 0.86 | 0.82 | 0.86 | 0.84 | 0.88 | 0.86 |
| **9.858** | 0.84 | 0.84 | 0.82 | 0.85 | 0.86 | 0.84 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.86 |
| **8.775** | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.86 | 0.90 | 0.95 | 0.96 | 0.92 | 0.88 | 0.88 |
| **7.692** | 1.07 | 0.96 | 1.00 | 1.01 | 1.04 | 1.08 | 1.10 | 1.09 | 1.00 | 1.09 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

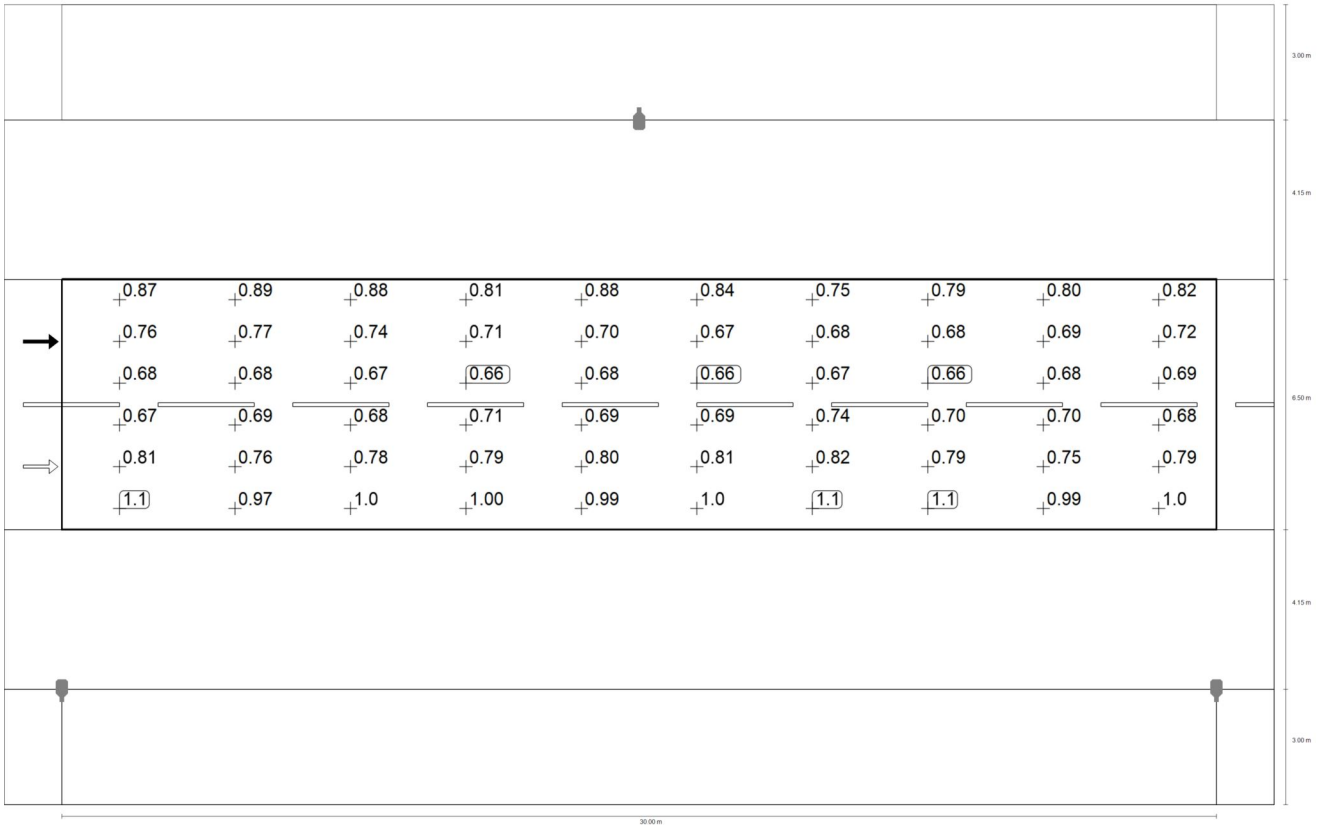
| | $L_m$ | $L_{min}$ | $L_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Observador 1: Luminancia para una instalación nueva | 0.99 cd/m² | 0.82 cd/m² | 1.46 cd/m² | 0.833 | 0.564 |




Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)




Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m$^2$] (Sistema de valores)

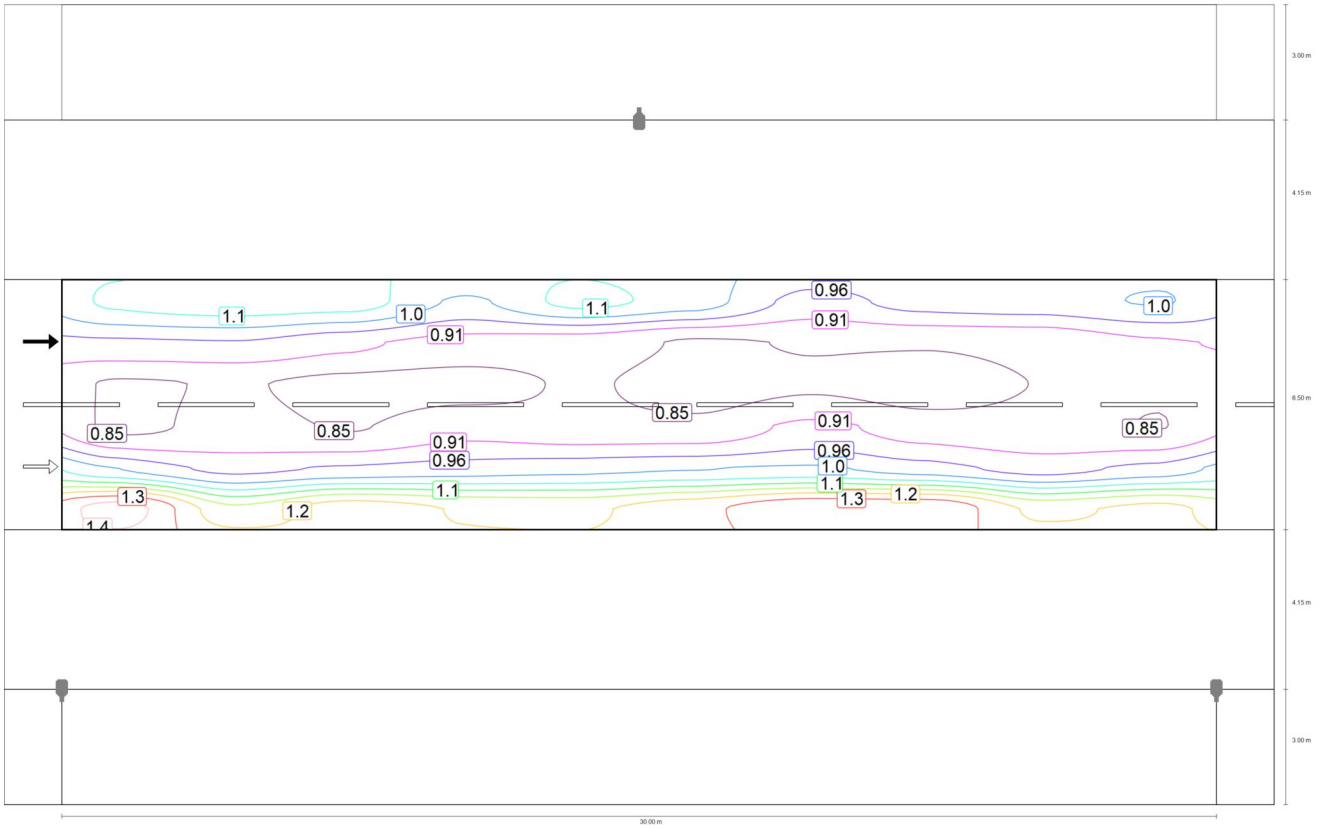
| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.108 | 0.87 | 0.89 | 0.88 | 0.81 | 0.88 | 0.84 | 0.75 | 0.79 | 0.80 | 0.82 |
| 12.025 | 0.76 | 0.77 | 0.74 | 0.71 | 0.70 | 0.67 | 0.68 | 0.68 | 0.69 | 0.72 |
| 10.942 | 0.68 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.68 | 0.66 | 0.67 | 0.66 | 0.68 | 0.69 |
| 9.858 | 0.67 | 0.69 | 0.68 | 0.71 | 0.69 | 0.69 | 0.74 | 0.70 | 0.70 | 0.68 |
| 8.775 | 0.81 | 0.76 | 0.78 | 0.79 | 0.80 | 0.81 | 0.82 | 0.79 | 0.75 | 0.79 |
| 7.692 | 1.11 | 0.97 | 1.02 | 1.00 | 0.99 | 1.03 | 1.08 | 1.08 | 0.99 | 1.01 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

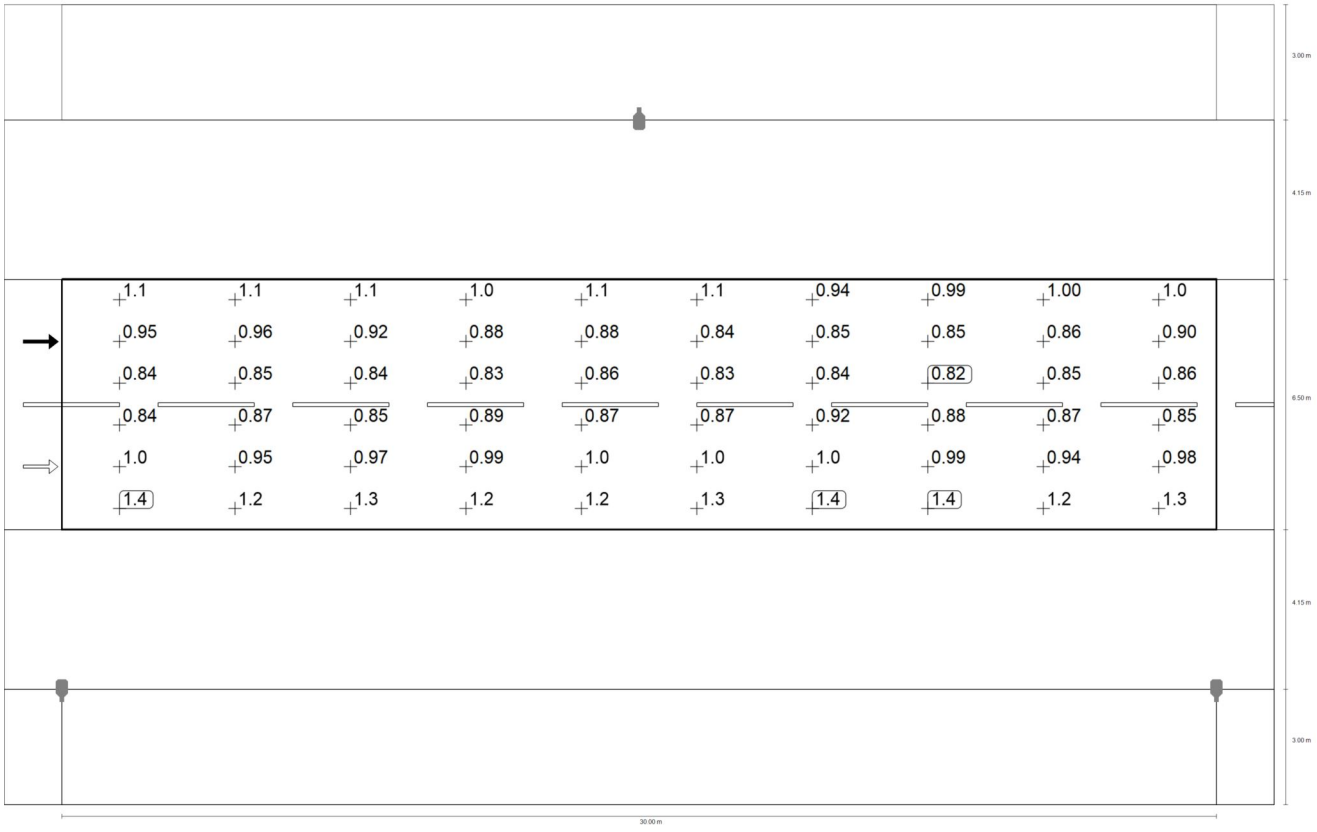
| | $L_m$ | $L_{min}$ | $L_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca | 0.79 cd/m² | 0.66 cd/m² | 1.11 cd/m² | 0.833 | 0.590 |




Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)




Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.108 | 1.09 | 1.12 | 1.11 | 1.01 | 1.10 | 1.05 | 0.94 | 0.99 | 1.00 | 1.03 |
| 12.025 | 0.95 | 0.96 | 0.92 | 0.88 | 0.88 | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.86 | 0.90 |
| 10.942 | 0.84 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.86 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.85 | 0.86 |
| 9.858 | 0.84 | 0.87 | 0.85 | 0.89 | 0.87 | 0.87 | 0.92 | 0.88 | 0.87 | 0.85 |
| 8.775 | 1.02 | 0.95 | 0.97 | 0.99 | 1.00 | 1.02 | 1.03 | 0.99 | 0.94 | 0.98 |
| 7.692 | 1.39 | 1.21 | 1.28 | 1.25 | 1.24 | 1.29 | 1.36 | 1.35 | 1.24 | 1.26 |

CALZADA

# Calzada 1 (ME4b)

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

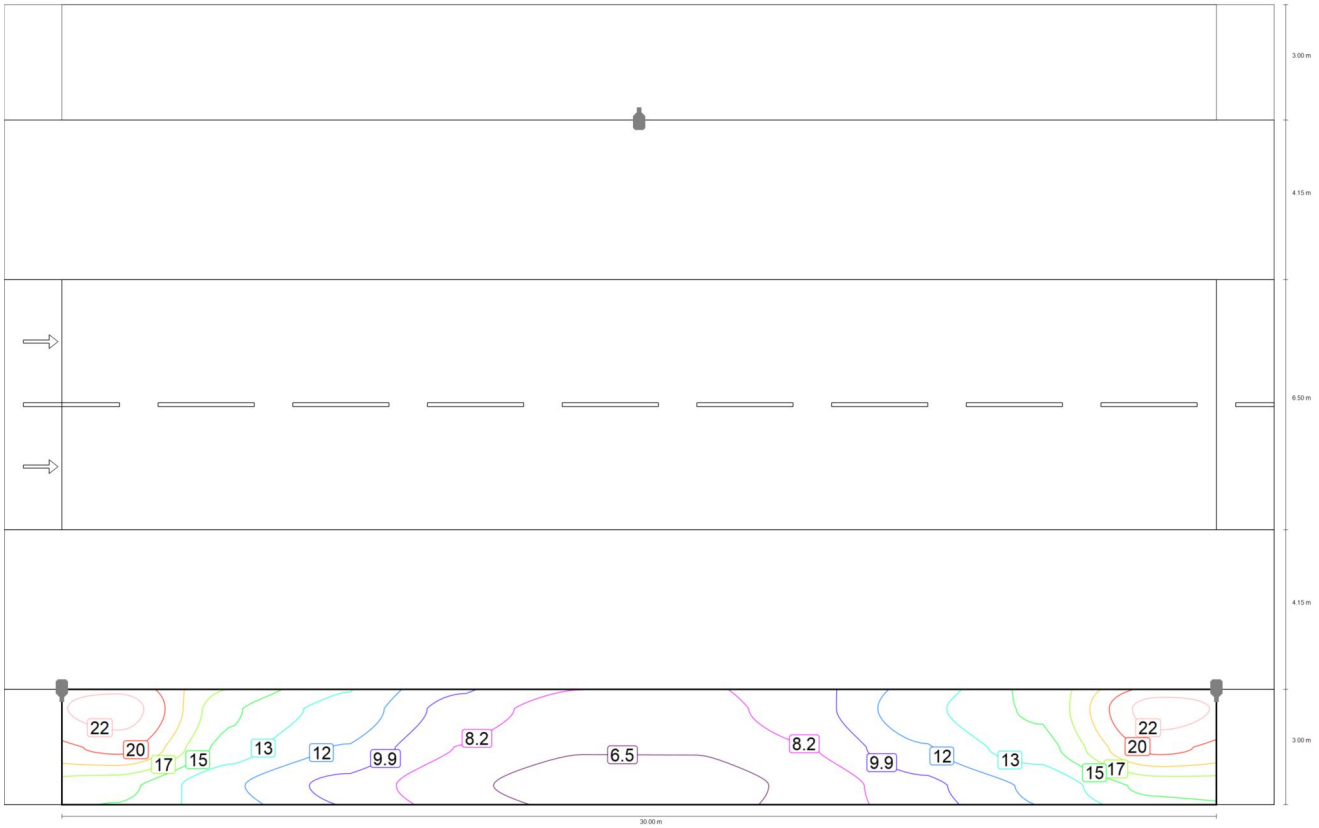
| | $L_m$ | $L_{min}$ | $L_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Observador 2: Luminancia para una instalación nueva | 0.99 cd/m² | 0.82 cd/m² | 1.39 cd/m² | 0.833 | 0.590 |

CALZADA

# Camino peatonal 2 (S3)

## Resultados para campo de evaluación

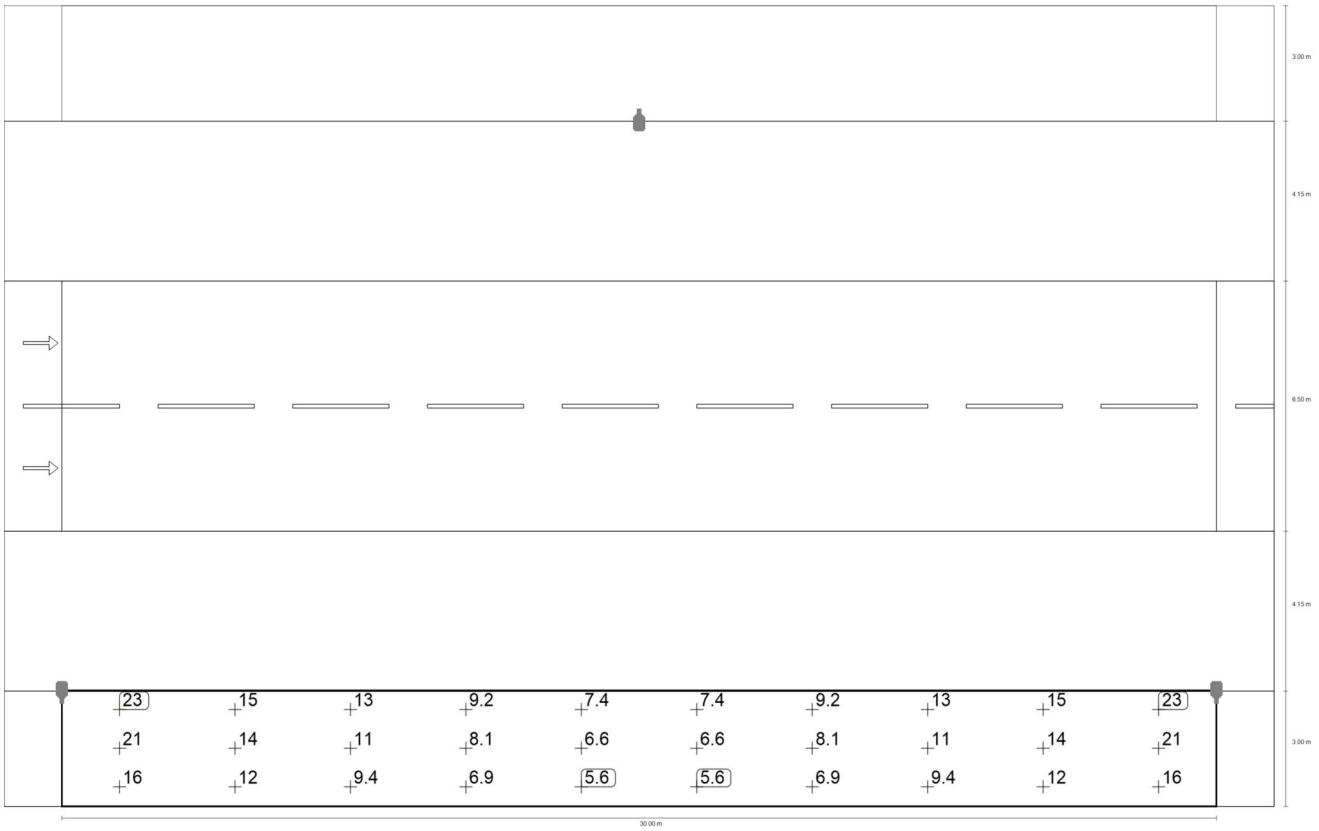
| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Camino peatonal 2 (S3) | $E_m$ | 11.88 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✗ |
| | $E_{min}$ | 5.60 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |



CALZADA

# Camino peatonal 2 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)




Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

CALZADA

# Camino peatonal 2 (S3)

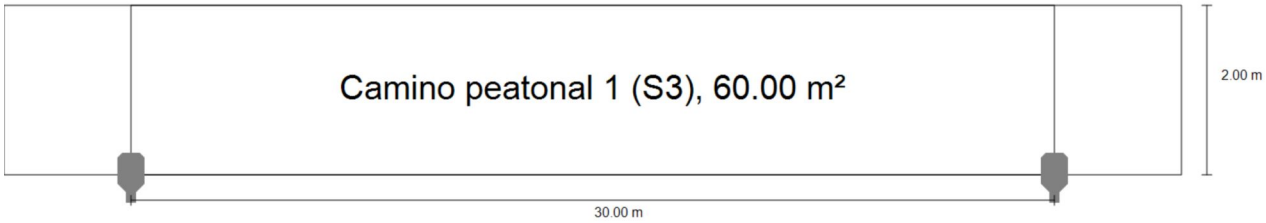
| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.500 | 22.86 | 15.34 | 12.82 | 9.17 | 7.44 | 7.45 | 9.19 | 12.85 | 15.31 | 22.85 |
| 1.500 | 20.69 | 14.34 | 11.50 | 8.11 | 6.56 | 6.57 | 8.11 | 11.49 | 14.34 | 20.69 |
| 0.500 | 15.60 | 11.90 | 9.43 | 6.88 | 5.61 | 5.60 | 6.87 | 9.42 | 11.90 | 15.60 |

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

| | $E_m$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 11.9 lx | 5.60 lx | 22.9 lx | 0.471 | 0.245 |

CAMINOS PEATONALES

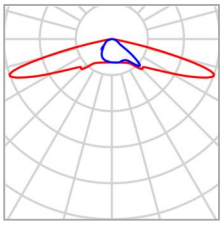
## Resumen (hacia EN 13201:2004)



CAMINOS PEATONALES

# Resumen (hacia EN 13201:2004)

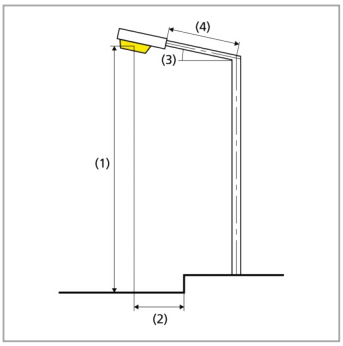




| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricante | PHILIPS | P | 20.0 W |
| Nombre del artículo | BDP265 1 xLED30-4S/740 DM50 | $\Phi_{Lámpara}$ | 3000 lm |
| Lámpara | 1x LED30-4S/740 | $\Phi_{Luminaria}$ | 2414 lm |
| | | η | 80.47 % |

## BDP265 1 xLED30-4S/740 DM50 (unilateral abajo)

| | |
|---|---|
| Distancia entre mástiles | 30.000 m |
| (1) Altura de punto de luz | 4.000 m |
| (2) Saliente del punto de luz | 0.000 m |
| (3) Inclinación del brazo | 0.0° |
| (4) Longitud del brazo | 0.000 m |
| Consumo | 660.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). | 70°: 838 cd/klm<br>80°: 78.8 cd/klm<br>90°: 0.00 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica | G.3 |
| Clase de índice de deslumbramiento | D.6 |



CAMINOS PEATONALES

# Resumen (hacia EN 13201:2004)

## Resultados para campos de evaluación

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Camino peatonal 1 (S3) | $E_m$ | 8.53 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✓ |
| | $E_{min}$ | 2.12 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

CAMINOS PEATONALES

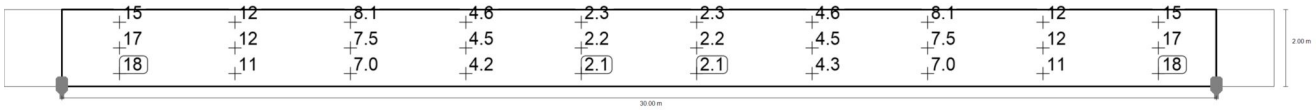
# Camino peatonal 1 (S3)

## Resultados para campo de evaluación

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación |
|---|---|---|---|---|
| Camino peatonal 1 (S3) | $E_m$ | 8.53 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✓ |
| | $E_{min}$ | 2.12 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |




Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)




Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

| m | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.667 | 15.29 | 11.93 | 8.07 | 4.64 | 2.30 | 2.30 | 4.64 | 8.07 | 11.93 | 15.29 |
| 1.000 | 17.37 | 11.65 | 7.48 | 4.50 | 2.22 | 2.22 | 4.50 | 7.48 | 11.65 | 17.37 |
| 0.333 | 18.15 | 10.97 | 7.01 | 4.24 | 2.12 | 2.14 | 4.28 | 7.00 | 10.96 | 18.15 |

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

| | $E_m$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 8.53 lx | 2.12 lx | 18.1 lx | 0.249 | 0.117 |

PHILIPS

Lighting



# Ampliar la sensación de hogar hasta la calle

## TownTune asimétrica

Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

# TownTune asimétrica

## Beneficios

- Ofrece confort visual y experiencias de iluminación cómodas en espacios urbanos gracias a su cuenco de diseño específico
- ·Su diseño sencillo y puro, que permite integrarla en diversos entornos urbanos, así como la opción de personalizarla mediante una amplia gama de accesorios, ofrecen a las ciudades la posibilidad de crear una firma lumínica exclusiva, que también puede formar parte del mobiliario urbano durante el día
- Cubre una gran variedad de aplicaciones y ofrece un rendimiento excelente gracias al uso de la plataforma LED Ledgine más avanzada; además, proporciona acceso a una amplia gama de distribuciones de la luz
- Preparada para el emparejamiento con aplicaciones de software y de control de la iluminación, ya que viene equipada con el conector Philips SR (System Ready)
- Equipada con etiqueta Service, un sistema de identificación basado en QR que hace que cada luminaria se pueda identificar de manera única y proporciona información de mantenimiento, instalación y piezas de repuesto

## Características

- Coste total de propiedad optimizado y opción de CLO (flujo luminoso constante)
- Luz de excelente calidad gracias a la plataforma optimizada Philips Ledgine; también es posible una mayor optimización en L-Tune
- Gama de diferentes de carcasa (cono, cúpula), opción de anillo decorativo y color (transparente y dorado)
- Lista para emparejarse con controles de iluminación independientes como LumiStep, DynaDimmer y LineSwitch y sistemas de software y aplicaciones de software como Interact City
- Amplia gama de paquetes lumínicos, que van de 600 a 12 000 lúmenes
- Variedad de temperaturas de color: 3000 K (blanco cálido) o 4000 K (blanco neutro)
- Larga vida útil de 100 000 horas a mínimo L80
- Adecuada para intercambios y nuevas instalaciones
- IK09, IP66

## Aplicaciones

- Áreas urbanas y residenciales
- Centros urbanos y calles principales
- Carriles bici, caminos y cruces peatonales
- Aparcamientos

## Versions



# TownTune asimétrica

## Detalles del producto



**TownTune ASY BDP265**



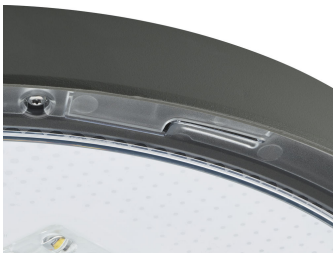
**TownTune ASY BDP265**



**TownTune ASY BDP265**



**TownTune ASY BDP265**



**TownTune ASY DR BDP266**



**TownTune ASY BDP265**

© 2021 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Todas las marcas comerciales son propiedad de Signify Holding o de sus respectivos propietarios.



| Nombre | C. | U. | Símbolo | Imagen |
|---|---|---|---|---|
| BDP265 DM50 LED30/-NO/LED30-4S/740 | 40 | | | |
| BDP265 DM70 LED74/-NO/LED74-4S/740 | 10 | | | |
| BDP265 DM70 LED74/-NO/LED74-4S/740-2 | 1 | | | |
| DAF 03 gen2 3,5W CW IP54 | 4 | | | |

1 - PLANTA

E (A3): 1/1000

ANEJO Nº11

ESTUDIO LUMÍNICO

C.201922A

# ANEJO 12.- GAS

# ÍNDICE

**ANEJO 12.- GAS**

1.- Solución adoptada

## 1.- SOLUCIÓN ADOPTADA

La red de gas proyectada ha sido diseñada siguiendo los criterios señalados por EDP-Naturgas.

Se proyecta una nueva línea en media presión que deriva de la existente la calle Lexo Bertsolaria que discurre a lo largo del nuevo vial dando servicio al conjunto de las nuevas edificaciones. Se diseñan de polietileno Ø 110 mm, con acometidas Ø 32 mm.

# 13. ERANSKINA.- TELEKOMUNIKAZIOAK

## ANEJO 13.- TELECOMUNICACIONES

# 1.- EUSKALTEL

## Marta

**De:** rburzaco@ztems.eu
**Enviado el:** miércoles, 17 de febrero de 2021 13:32
**Para:** alvaro_z@sestra.es
**Asunto:** Re:Proyecto urbanizacion Lezo
**Datos adjuntos:** PROY. URBANIZACION AOU 06 OLATZAR PLAZETA.zip

Hola Álvaro:

Te envío la canalización existente en la zona y he insertado el anteproyecto que habéis diseñado.

Indicarte que sobre el punto de conexión he dibujado una segunda opción, ya que la proyectada por vosotros se trata de una conexión a una infraestructura comunitaria que se ha utilizado para dar servicio a las comunidades de Plazeta kalea.

He modificado el tipo de canalización principal, pasando de 4 cond. de 125 mm a 2 cond. de 125.

A la espera de tus comentarios, me despido.

Saludos:

Ricardo

ZTE中兴

Ricardo Burzaco Perez de Mendiola

Construccion de Red-ZTE Managed Services

Add: Ibaizabal Bidea, Edif. 226, Planta 0

Parque Tecnologicio de Bizkaia, 48170 Zamudio (Bizkaia)

T: (+34) 946853823 - ext. 53823

M: +34 688615460
E: rburzaco@ztems.eu
www.zte.com.cn

**Sender:** AlvaroZumelaga
**To:** ricardo burzaco perez de mendiola10287364;
**Date:** 2021/02/05 11:44
**Subject: Proyecto urbanizacion Lezo**

Buenos días,

He recibido tu contacto a través de Inkolan y me pongo en contacto contigo porque estamos redactando el Proyecto de Urbanización del “A.O.U 06 Olatzar” en Lezo, área ubicada junto al campo de futbol de Plazeta.

El proyecto contempla la urbanización y la construcción de 4 edificios con un total de 120 viviendas. Adjunto un primer borrador de los que tamos proponiendo incluir en proyecto a nivel de obra civil

Te agradecería que me confirmaras los pasos a seguir por nuestra parte para confirmar con vosotros la solución definitiva a desarrollar en el Proyecto de urbanización,

Muchas gracias y un saludo

---

**Alvaro Zumelaga**

**MSc in Civil Engineering**

SESTRA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.

Zuatzu kalea, 2

Edif. Igeldo – Local 10

20018 DONOSTIA

www.sestra.es

**+34 943 316 655**

**+34 646 585 231**

ARQ HF
2 COND 125
ARQ HF
30 VIV
ARQ HF
2 COND 110
2 COND 125
33 VIV
2 COND 110
2 COND 125
33 VIV
ARQ HF
2 COND 110
2 COND 125
ARQ HF
24 VIV
2 COND 110
2 COND 125
ARQ HF
TRANSF.
2 COND 125
(OPCION 1)
2 COND 125
(OPCION 2)

CANALIZACION COMUNITARIA
CANALIZACION PROYECTADA
CANALIZACION EUSKALTEL EXISTENTE

NC-20053-1A-4
NC-20053-1A-1

GOIKO-ERROTA
KALEA
KALEA
KALEA
IDEALAUNDI
PLAZETA KALEA
SAGARDIANDIA PLAZA
TXULOTXO KALEA
ARRETXENE KALEA
TOMAS GARBIZU UDAL MUSIKA KONTSERBATORIOA
SARRERA
BERTSOLARI LEXO
L. ISASTI PLAZA
L. ISASTI PLAZA
E. OTXOA KALEA
E. OTXOA KALEA
LOPE ISASTI PLAZA
RUTZU
INZIARTE-ENEA

LEZO-00080 NGILEZ002:NC-20053-1A-4
LEZO-00084
LEZO-00086
LEZO-00010
LEZO-00017
LEZO-00096
LEZO-00011
LEZO-00015
LEZO-00016
LEZO-00095
LEZO-00100
LEZO-00102
LEZO-00103
LEZO-00106

ARQ.66111
ARQ.ARQ.Hu347569
ARQ.ARQ.Hu347570
ARQ.ARQ.Hu347571
ARQ.ARQ.Hu343443
ARQ.ARQ.Hu459092
ARQ.ARQ.Hu459097

| | ALDAKETA MOTA / CLASE DE MODIFICACION | DATA / FECHA | IRAKURRI / DIBUJADO | DISEINATU / DISEÑADO | ONARTUTA / APROBADO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| LEZO-00103 | | | | | |

ORGANIZACION
EXTERNOS

euskaltel
ZTE Managed Services Southern Europe

PROY. URBANIZACION AOU 06 OLATZAR PLAZETA

CANALIZACION EUSKALTEL

| | IRAKURRI / DIBUJADO | DISEINATU / DISEÑADO | ONARTUTA / APROBADO |
|---|---|---|---|
| Data / Fecha | 2021/7 | 2021/7 | 2021/7 |
| Izena / Nombre | YSSA | YSSA | YSSA |

ESKALA / ESCALA: 1:500
FORMATUA / FORMATO: A1
ORRIA / HOJA: 1 de 1

## 2.- TELEFÓNICA

## Marta

**De:** Alvaro Zumelaga <alvaro_z@sestra.es>
**Enviado el:** miércoles, 12 de mayo de 2021 15:22
**Para:** 'Marta Garcia'
**Asunto:** RV: GIPUZKOA - Proyecto de nueva urbanización Olazar Lezo Gipuzkoa
**Datos adjuntos:** Telefonia.pdf

**Alvaro Zumelaga**
**MSc in Civil Engineering**

SESTRA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.
Zuatzu kalea, 2
Edif. Igeldo – Local 10
20018 DONOSTIA

www.sestra.es

**+34 943 316 655**
**+34 646 585 231**

---

**De:** TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
**Enviado el:** lunes, 10 de mayo de 2021 12:39
**Para:** Alvaro Zumelaga <alvaro_z@sestra.es>
**CC:** TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
**Asunto:** GIPUZKOA - Proyecto de nueva urbanización Olazar Lezo Gipuzkoa

Buenos días,

Le informamos que los asesoramientos para conectar nuestras infraestructuras a la de los edificios nuevos sujetos a la legislación ICT, se facilita al ingeniero que elabora el proyecto de telecomunicaciones a través de las respuestas a las consultas COP que éste realiza en la web del Ministerio competente, no facilitando información por ningún otro medio en este tipo de edificios sujetos a ICT.

Por lo tanto deben ponerse en contacto con el mencionado proyectista para que le facilite la propuesta que se adjunta a la consulta COP que se atiende en el plazo en 30 días desde que se solicita.
Así mismo les recordamos que una vez construida la canalización, deben comunicarnos a esta dirección de correo la finalización de la obra, adjuntando el plano asbuilt con el detalle de la obra construida, el acta de aceptación firmada por el promotor, y los planos y datos del edificio que aparecen en el proyecto de telecomunicaciones (punto 2.3.c.3 de la memoria técnica)

Reciba un cordial saludo

**Salomé S.G.**
**Variaciones Norte | Telefónica**
variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

Telefónica

**De:** Alvaro Zumelaga <alvaro_z@sestra.es>
**Enviado el:** lunes, 10 de mayo de 2021 12:22
**Para:** TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
**Asunto:** Proyecto de nueva urbanización Olazar Lezo Gipuzkoa

Buenos días,

Me pongo en contacto con ustedes porque estamos redactando el Proyecto de Urbanización del "A.O.U 06 Olatzar" en Lezo, Gipuzkoa, área ubicada junto al campo de futbol de Plazeta.

El proyecto contempla la urbanización y la construcción de 4 edificios con un total de 120 viviendas. Adjunto los planos incluidos en el proyecto a nivel de obra civil

Les agradecería que me confirmaran la validez de la solución propuesta para conectar con la red existente o me indicarán el punto de conexión.

Muchas gracias y un saludo

**Alvaro Zumelaga**
**MSc in Civil Engineering**

SESTRA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.
Zuatzu kalea, 2
Edif. Igeldo – Local 10
20018 DONOSTIA

www.sestra.es

**+34 943 316 655**
**+34 646 585 231**

alvaro_z@sestra.es

**Before printing this e- mail please consider if you must. The environment is everyone's**

Privacy: This message is intended exclusively for its addressee and may contain information that is CONFIDENTIAL and protected by professional privilege. If you are not the intended recipient you are hereby notified that any dissemination, copy or disclosure of this communication is strictly prohibited by law. If this message has been received in error, please immediately notify us via e-mail and delete it.

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted. el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

# ANEJO 14.- ACCESIBILIDAD

## ACCESIBILIDAD

El presente proyecto cumple con la legislación y normativa vigente en relación con la accesibilidad en el entorno urbano, derivada de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre, para la Promoción de la Accesibilidad, y del Decreto 68/2000, de 11 de abril, sobre las condiciones de accesibilidad en entornos urbanos, espacios públicos, etc.

En la ficha adjunta se justifica el cumplimiento de lo requerido para este tipo de proyectos.

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

## NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

**F.ACC/URB.A.II**

**AMBITO DE APLICACIÓN:** El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.
**ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN:** Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.



| APARTADO | NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. **Anejo II** | | | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| **ITINERARIOS PEATONALES** (Anejo II. Art.3.2)<br><br>Públicos y Privados de uso comunitario. | **ANCHO** Min. | General | A ≥ 200 cm | A ≥ 200 cm |
| | | Si densidad. d≤12viv/ha | A ≥ 150 cm, con rellanos intermedios ∅=180cm/20m máx. | |
| | **PENDIENTE** | Longitudinal | P ≤ 6% | P ≤ 6% |
| | | Transversal | P ≤ 2%. Recomd.1,5% | P = 2% |
| | **ALTURA** Libre de paso | | h ≥ 2,20m | h ≥ 2,20 m |
| | **BORDILLO** acera Altura máxima. | | h ≤ 12cm | h = 12 cm |
| | Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia. | | | |
| **PAVIMENTO** (Anejo II, Art.3.3.) | **Pavimentos Duros**. Antideslizante y sin resaltos. | | | ☒ |
| | **Pavimentos Blandos**. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos. | | | ☒ |
| | **Rejas y registros** de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura ≤ 1,0x1,0 cm, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm. | | | Rejilla≤1,0 x 1,0 |
| | **Alcorques.** Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros. | | | |
| | **SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante **Franjas Señalizadoras**, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1m y con Pavimento de textura y color diferentes. | | | |
| **VADOS DE VEHÍCULOS** (Anejo II, Art.3.4) | El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales.<br>Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo. | | | |
| **PASO DE PEATONES** (Anejo II, Art.3.5) | **VADO PEATONAL.** Planos inclinados: | | | |
| | ANCHO mínimo a cota de calzada | | = Paso peatones | A = - |
| | PENDIENTE | Longitudinal | P ≤ 8% | P ≤ - |
| | | Transversal | P ≤ 1,5% | P ≤ - |
| | **ACERA** a respetar de anchura | | A ≥ 150 cm | A ≥ - cm |
| | En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas | | | |
| | **ISLETA** | | A nivel de calzada | |
| | | ANCHO | A ≥ 2m. en viales con doble sentido y tres o más carriles: | A = - |
| | **SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la **franja señalizadora**, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de ∅, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastadas en color. | | | |
| **PARQUES, JARDINES, PLAZAS** (Anejo II, Art.3.6) | **ANCHO** (CAMINOS y SENDAS) | | A ≥ 2,00 m | A ≥ 2,00 m |
| | **DESNIVELES** | | Mediante Itinerario Peatonal | A ≥ 200 cm P ≤ 6% |
| | **DESNIVELES ≥ 0,40m** | | Elementos continuos de protección | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ESCALERAS**<br>(Anejo II, Art.3.7) | **DIRECTRIZ** recta<br>Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm | | Directriz = recta |
| | **ANCHO** | A ≥ 200 cm | A = 210 cm |
| | **HUELLA** | h ≥ 35 cm | h = 35 cm |
| | **CONTRAHUELLA** | t ≤ 15 cm | t = 15 cm |
| | Prohibido sin contrahuellas | | |
| | **Nº PELDAÑOS** mínimo -máximo | 3 ≤ Nº ≤ 12 | Nº = 4-12 |
| | Extremo libre escalón resalto | h ≥ 3 cm | h = - |
| | **DESCANSILLO**. FONDO | B ≥ 150 cm | B ≥ 150 cm |
| | **PASAMANOS** | | |
| | Para cualquier ancho | Obligatorio a ambos lados | H = 110 cm |
| | Para ancho ≥ 240 cm | Además intermedio | H = - |
| | uno a | H = 100 ± 5 cm | L = - |
| | otro a | H = 70 ± 5 cm | H = - |
| | Prolongación en los extremos | L = 45 cm | |
| | **ALTURA LIBRE** bajo escalera | H ≥ 220 cm | |
| | Intrados del tramo inferior | Cerrarlo hasta 220cm | A = 5 cm |
| | **PAVIMENTO** | Antideslizante | |
| | **BANDAS** en borde peldaño | A = 5-10cm, antideslizantes y de textura y color diferentes | |
| | **SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos. y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones | | |
| **RAMPAS**<br>(Anejo II, Art.3.8) | **ACCESOS** | ∅ ≥ 180cm | ∅ =- |
| | **PENDIENTE** | | |
| | Longitudinal | P ≤ 8 % | P = 6% |
| | Transversal | P ≤ 1,5 % | P = - |
| | **ANCHURA** | A ≥ 200 cm | A = -300 cm |
| | **BORDILLO LATERAL** | H ≥ 5 cm | H = 5 cm |
| | **LONGITUD** máxima sin rellano | L ≤ 10m | L = 10 m |
| | **RELLANO INTERMEDIO**. Fondo | B ≥ 200 cm | B = - |
| | **PASAMANOS:** | | |
| | Para cualquier ancho | Obligatorio a ambos lados | |
| | uno a | H = 100 ± 5 cm | H = 105 cm |
| | otro a | H = 70 ± 5 cm | H = 75 cm |
| | Prolongación en los extremos | L = 45 cm | L = 45 |
| | **PAVIMENTO** | Antideslizante | |
| | **SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: Mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones. | | |
| **ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES**<br>(Anejo II, Art.3.9) | Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III. | | |
| **APARCAMIENTOS**<br>(Anejo II, Art.3.11) | **RESERVA** 1 cada 40 plazas o fracción | | Nº plazas = 2 |
| | Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m | | R = ≤ 250 m |
| | Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales | | |
| | Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre A ≥ 200 cm | | A = - |
| | **ANCHO de plaza** | A ≥ 360 cm | A = 360 cm |
| | **LARGO de plaza** | L ≥ 600 cm | L = 500 cm |
| | | | Tipo = Bateria |
| | En BATERÍA, si no es posible L = 600cm se admite L=500cm.<br>En LINEA si no es posible A = 360m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal..<br>**SEÑALIZACIÓN:** Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos. | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ASEOS PÚBLICOS**<br>(Anejo II, Art.3.12) | **RESERVA** | Si se instalan aislados<br>Si hay agrupación | Accesibles Minusválidos<br>1 por sexo por /10 o fracción. | Nº Baños = -<br>Nº reservas= - |
| | **DISTRIBUIDOR ASEOS** | | ∅ ≥ 180cm | ∅ = - |
| | **PUERTAS,** De distribuidor y cabina adaptada. | | A ≥ 90cm | A = - |
| | Zócalo protector en ambas caras de la hoja | | A ≥ 30cm | |
| | **BATERÍA URINARIOS:** Al menos uno a | | h = 45 cm, sin pedestal | Nº= h = |
| | **CABINA INODORO ADAPTADA** | | | ∅ = - |
| | **ESPACIO LIBRE** | | ∅ ≥ 150cm, recomen. ∅ ≥ 180cm | h= - |
| | **LAVABO,** contará al menos con uno a | | h = 80cm | h= -<br>e = - |
| | **INODORO** | | h= 45-50cm | a = -<br>h = - |
| | | Separación de exterior a pared | d ≥ 70cm | L = - |
| | | Espacio libre lateral | a ≥ 80cm | d = - |
| | | Barras laterales | h = 80±5cm | ☐ |
| | | | L = 80-90cm | r = - |
| | | Distancia barras al eje inodoro | d = 30-35cm | h = - |
| | **PAVIMENTO** | Antideslizante en seco y mojado | | ☐ |
| | **SUMIDEROS** | Enrasados. Rejillas de ranuras | r ≥ 1,0cm x 1,0cm | ☐ |
| | **ACCESORIOS** | Espejos borde inferior a | h ≤ 90cm | |
| | | Perchas, toalleros, etc | h = 90-120cm | |
| | **ALARMA** Tipo cordón o similar a | | h = 40cm | |
| | **SEÑALIZACIÓN:** Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro. | | | |
| **MOBILI. URBANO**<br>(Anejo II, Art.4) | Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.<br><br>**NORMAS GENERALES**<br>Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad<br>Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad.<br>En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales.<br>Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal<br>**Elementos salientes de fachada** fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc h ≥ 220cm<br>Elemento fijo o móvil a h < 220cm, se prolongará hasta el suelo.<br><br>**Elementos Trasparentes** **2** Bandas de a = 20cm,<br>colocadas una a h = 90cm<br>otra a h = 150cm | | | h = -<br>☐ |
| **SEMAFOROS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.1) | Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados. h = 90-120cm<br>**Semáforos manuales**, pulsador h = 90-120cm | | | ☐ |
| **TELEFONOS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.2) | **RESERVA** | Si se instalan aislados<br>Si hay agrupación<br>En los Locutorios | Accesibles Minusválidos<br>1 /10 o fracción.<br>Un teléfono adaptado<br>(a personas con problemas de comunicación) | Nº reservas = - |
| | **Cabinas y Locutorios** Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios<br>**TELEFONO ACCESIBLE**<br>Acceso frontal a su uso, espacio libre ∅ ≥ 180cm<br>Aparatos, diales, monederos y tarjeteros h = 90cm<br>Repisa h = 80cm Bajo libre h = 70cm<br>Baterías TeléfonosLaterales primero y último hasta el suelo | | | ∅ = -<br>h = -<br>☐ |
| **MAQUINAS EXPENDEDORAS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.4) | Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres<br>Diales y Monederos h = 90cm<br>Recogida de billetes o productos h = 70cm | | | ☐ |

| | | |
|---|---|---|
| **CONTEDORES, PAPELER., BUZON, o análogos**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.5) | **BOCAS** h = 90cm<br>**CONTENEDORES** Fuera del itinerario peatonal | h = 90 cm<br>☒ |
| **FUENTES y BEBEDE.**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.6) | Aproximación a cota<br>Rejillas antideslizantes en seco y mojado ≥2,5cm x 2,5cm<br>Si el accionamiento es manual h ≤ 90cm | ☒ |
| **BANCOS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.7) | Asiento con respaldo y reposabrazos h = 40-50cm<br>Reposabrazos h = 20-25cm<br>Distancia máxima entre varios bancos d = 50m<br>Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros. | ☒ 40 cm<br>☒ 25 cm<br>d = 50 m |
| **BOLARDOS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.8) | Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches. | |
| **P. INFORMACION**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.9) | Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV)<br>Acceso con espacio libre ∅ ≥ 180cm<br>Teclado, ligeramente inclinado h = 90-120cm<br>Pantalla entre 30-40º inclinación h = 100-140cm | ∅ = -<br>☐<br>☐ |
| **PARADA AUTOBUS MARQUESINA**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.10) | En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm<br>Si tiene asientos h = 40-50cm<br>Si tiene elementos trasparentes:<br>2 Bandas señal a = 20cm,<br>colocadas una a h = 90cm<br>otra a h = 150cm<br>Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm. | A ≥ 180 cm |
| **MOSTARDORES y VENTANILLAS**<br>(Anejo II, Art.4.2.2.11) | Altura máxima h ≤ 110cm<br>Dispondrá de un tramo de mostrador de:<br>L = 120cm<br>h= 80cm<br>con hueco libre inferior de F = 50cm<br>h = 70cm | h = -<br>☐ |
| **ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización**<br>(Anejo II, Art.4.3) | La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco.<br>**Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares**<br>Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc d ≥ 50cm<br>**Luces Rojas**, deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente.<br>**Itinerario peatonal garantizado** a ≥ 150cm<br>Si la acera fuese menor de 150cm a = Acera<br>Elementos de andamiaje arriostrando a h ≤ 220m, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario. | d = -<br><br><br>a = - |
| **OBSERVACIONES** | | |

# ANEJO 15.- PROGRAMA DE TRABAJOS

**ÍNDICE**

**ANEJO 15.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

1.- Descripción general

2.- Plazo de las obras

**ANEXOS**

1.- Diagrama espacios-tiempos

## 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

En el Diagrama espacios-tiempos adjunto se refleja la secuencia de actividades fundamentales en las que se ha descompuesto la obra.

## 2.- PLAZO DE LAS OBRAS

El plazo de las obras obtenido asciende a 10 meses.

# ANEXO 1.- DIAGRAMA ESPACIOS-TIEMPOS

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6-OLATZAR (LEZO)

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

| PROGRAMA DE TRABAJOS | DURACION (meses) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 Instalaciones auxiliares y trabajos previos | | | | | | | | | | |
| 2 Preparación superficie rellenos ejes 3-7 y saneos | | | | | | | | | | |
| 3 Muros 4, 5 y 7 | | | | | | | | | | |
| 4 Movimiento de tierras eje 2 | | | | | | | | | | |
| 5 Servicios eje 2 | | | | | | | | | | |
| 6 Demoliciones eje 1. Lateral drcho | | | | | | | | | | |
| 7 Movimiento de tierras eje 1 | | | | | | | | | | |
| 8 Servicios eje 1. Lateral drcho | | | | | | | | | | |
| 9 Muro 3 | | | | | | | | | | |
| 10 Explanada mejorada eje 2 | | | | | | | | | | |
| 11 Bordillos y cunetas eje 2 | | | | | | | | | | |
| 12 Zahorra eje 2 | | | | | | | | | | |
| 13 Soleras eje 2 | | | | | | | | | | |
| 14 Muros 1, 2 y 6 | | | | | | | | | | |
| 15 Escaleras de urbanización | | | | | | | | | | |
| 16 Caminos: Acondicionamiento del terreno | | | | | | | | | | |
| 17 Caminos: Bordillos | | | | | | | | | | |
| 18 Caminos: Servicios | | | | | | | | | | |
| 19 Caminos: Afirmado | | | | | | | | | | |
| 20 Instalación Media Tensión | | | | | | | | | | |
| 21 Centros de Transformación | | | | | | | | | | |
| 22 Desmontaje de líneas Iberdrola | | | | | | | | | | |
| 23 Demoliciones eje 1. Lateral izdo. | | | | | | | | | | |
| 24 Servicios eje 1. Lateral izdo. | | | | | | | | | | |
| 25 Explanada mejorada eje 1 | | | | | | | | | | |
| 26 Bordillos y cunetas eje 1 | | | | | | | | | | |
| 27 Zahorra eje 1 | | | | | | | | | | |
| 28 Soleras eje 1 | | | | | | | | | | |
| 29 Pavimentación eje 2 | | | | | | | | | | |
| 30 Pavimentación eje 1 | | | | | | | | | | |
| 31 Señalización | | | | | | | | | | |
| 32 Equipamiento | | | | | | | | | | |
| 33 Remates | | | | | | | | | | |

# 16. ERANSKINA.- ERAIKUNTZA- ETA ERAISPEN-HONDAKINEN KUDEAKETA-AZTERKETA

---

# ANEJO 16.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

# ÍNDICE

## ANEJO 16.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN


1.- Introducción

2.- Marco legislativo

3.- Identificación de los residuos generados en la obra

4.- Fracciones mínimas obligatorias según Decreto 112/2012

5.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo generado

6.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

7.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos generados

8.- Medidas para la separación de los residuos en obra

9.- Planos

10.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares

11.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición

12.- Conclusión

# 1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es la redacción del Estudio de gestión de residuos contemplado en el "*PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU6 – OLATZAR (LEZO)*", y se realiza en cumplimiento de lo preceptuado por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero y por el Decreto 112/2012 de 26 de junio por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. En el artículo 4 del mismo de especifica el contenido mínimo a estudiar.

En cualquier caso, se establece que tanto el productor como el poseedor de residuos de construcción y demolición generados en esta obra deberán cumplir con las obligaciones recogidas en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 112/2012 evitando la creación de escombreras o abandonando residuos de cualquier naturaleza.

Este estudio servirá como base a la redacción de un Plan que implante un sistema de gestión de residuos de construcción y demolición generados en la obra, con el fin de asegurar la higiene de la misma, y la protección de los trabajadores, así como la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de dichos residuos, que previsiblemente van a ser entregados a un gestor autorizado.

El principal objetivo de una correcta gestión es cumplir, entre otras, las directrices del Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición y del Plan de Prevención y Gestión de Residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en los que se proponen, como principales medidas de gestión, la reducción, reutilización, clasificación en origen y reciclado, valoración y, como última opción, el depósito en vertedero de residuos generados.

Para la correcta gestión de los mismos se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el recinto de la propia obra que irán acompañadas de campañas informativas y divulgativas, teniendo siempre a un responsable debidamente cualificado encargado del control de la correcta gestión de los residuos generados.

# 2.- MARCO LEGISLATIVO

Actualmente existe una gran variedad de legislación dedicada a los distintos tipos de residuos, así como planes Nacionales y Autonómicos que desarrollan de un modo más específico la gestión de los residuos.

A continuación se detallan brevemente los textos legales más importantes, en relación a los residuos de construcción y demolición.

Nivel Europeo

Directiva 199/31/CE relativa al vertido de residuos a vertedero
Directiva 2000/532/CE por la que se clasifican los residuos
Decisión del Consejo 2003/33/CE por la que se establecen criterios y por procedimientos de admisión de residuos en los vertederos.

Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
Nivel Estatal

Real Decreto 1.481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la emisión de residuos mediante depósito en vertedero
Orden MAN/304/2002 por la que se clasifican los residuos
II Plan Nacional Integral de residuos (2008-2015)
Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los RCDs.
Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados

Nivel Autonómico País Vasco

Ley 3/98 de 27 febrero General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco
Plan de suelos contaminados 2007-2012
Plan de Prevención y gestión de residuos peligrosos 2008-2011
Plan de Gestión y Prevención de residuos no peligrosos 2009-2012
Decreto 49/2009 por el que se regula eliminación de residuos mediante depósito en vertederos y la ejecución de rellenos.
Decreto 112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los RDCs.

## 3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Teniendo en cuenta las diversas fases de la obra, se han determinado todos los residuos de construcción y demolición que previsiblemente serán generados, con el fin de poder gestionarlos adecuadamente desde el momento de su producción.

Entre ellos destacan los residuos constituidos por el escombro derivado de la demolición y sobrantes de construcción (restos de hormigón, mortero, ferralla, madera, aglomerados…). Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios. La composición de estos residuos se caracteriza por ser muy heterogénea, incluyendo materiales tales como hormigón, metales o madera. Además, pueden aparecer mezclados con otra tipología de residuos como restos vegetales o de podas, voluminosos, residuos orgánicos, plásticos e incluso residuos peligrosos.

En general se trata de residuos inertes, no peligrosos, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no solubles ni combustibles, que no reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no 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.

Es necesario tener en cuenta que, de conformidad con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, y el Decreto 112/2012 de 26 de junio, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, las tierras sobrantes de excavación y materiales pétreos resultado de los movimientos de tierras llevados a cabo en el transcurso de las obras, cuando estén constituidos exclusivamente por tierras materiales pétreos exentos de contaminación, no tendrán consideración de residuos de construcción y demolición. Su composición es bastante homogénea, pudiendo variar según las tareas y las características del terreno en el que se desarrollan las obras. Su destino

preferente, siempre que sea viable, es su empleo en obras de restauración (de espacios afectados por actividades mineras, la restauración de vertederos, obras de acondicionamiento de espacios, con fines constructivos, urbanísticos o agropecuarios, relleno de excavaciones o el empleo como material de construcción, promoviendo en este último caso la progresiva sustitución de materias primas naturales).

Los materiales pétreos exentos de contaminación procedentes de la demolición y excavación a cielo abierto (aglomerados, hormigón…) que se conocen como "residuos derivados de la construcción y demolición", podrán ser utilizados, por este orden, como relleno o acondicionamiento de obras de construcción, ser trasladados a plantas de reciclaje para su tratamiento y posterior reutilización, o llevarse a vertederos autorizados para admitir este tipo de residuos.

En el caso que nos ocupa, la ejecución de la obra supone ejecutar algunos movimientos de tierras pero la tierra que excavamos se empleará para rellenos en la zona del camino. Por lo que el volumen de exceso de tierras que se genera en la actuación es nulo.

## 4.- FRACCIONES MINIMAS OBLIGATORIAS SEGÚN DECRETO 112/2012

Los residuos de construcción y demolición deberán separase en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón (17.01.01): 10 tn.
Ladrillos (17.01.02) tejas, cerámicos (17.01.03): 10 tn.
Metal /17.04): en todos los casos
Madera (17.02.01): en todos los casos
Vidrio (17.02.02): 0,25 tn.
Plástico /17.02.03): en todos los casos.
Papel y cartón (20.01.01): 0,25 tn.
Yesos de falsos techos, molduras y paneles (17.98.02): en todos los casos.

A continuación procedemos al cálculo estimado de estas fracciones según los datos estadísticos reflejados en el Anexo I del Decreto 112/2012. Estos datos son solo valores de referencia. La cuantificación de residuos real será justificada al final de la obra mediante el Informe sobre gestión de residuos de Construcción y demolición, la documentación acreditativa de entrega a gestor y cualquier otra documentación que aporte información sobre posibles modificaciones, aprobadas por la Dirección Facultativa, según las acciones desarrolladas y los residuos obtenidos.

## 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO GENERADO

En este apartado se realiza una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

Con el fin de hacer una estimación lo más aproximada posible de las superficies afectadas por las obras, y con ello de la cantidad de residuos que se van a generar, se ha realizado una tabla en la que aparece una estimación tanto de demoliciones como de obra nueva, de elementos lineales y de superficie. Para el cálculo de la superficie se han considerado las áreas de demolición de pavimentos y la longitud de elementos lineales a demoler por su anchura correspondiente. En cuanto a la superficie considerada como de nueva construcción, se ha seguido un criterio similar, midiendo la superficie afectada por las obras.

En base a las superficies obtenidas en esta tabla, y estimando una densidad y volumen, calculamos el peso de escombro generado en la obra, para continuar calculando en los siguientes apartados del anejo, los pesos y volúmenes por tipología de residuo.

Finalmente se procede al cálculo del presupuesto.

## CÁLCULO DE PESOS Y VOLÚMENES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

| | Excavación | Relleno | Volumen a retirar (m3) |
|---|---|---|---|
| Excavación | 10.980,33 | 5.490,17 | 5.490,17 |
| **Total** | **10.980,33** | **5.490,17** | **5.490,17** |

| | DEMOLICIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UD | Descripción | Medición | Volumen | Peso (t) | LER | Naturaleza |
| m2 | Demolición de pavimento (e=20cm) | 2.728,00 | 545,60 | 1.309,44 | 17 03 02 | Mezclas bituminosas |
| m2 | Fresado de firme (e=5mm) | 391,00 | 19,55 | 46,92 | 17 03 02 | Mezclas bituminosas |
| m | Demolición de bordillo/cuneta | 1.010,90 | 60,65 | 145,57 | 17 01 01 | Hormigón |
| ud | Retirada de monolito | 1,00 | 0,40 | 0,96 | 17 01 01 | Hormigón |
| m | Retirada de barandilla metálica | 6,50 | - | 0,04 | 17 04 07 | Metales mezclados |
| ud | Retirada de fuente | 1,00 | - | 0,06 | 17 04 07 | Metales mezclados |
| ud | Retirada de luminaria | 9,00 | - | 0,11 | 17 04 07 | Metales mezclados |
| ud | Retirada de banco | 2,00 | - | 0,04 | 17 02 01 | Madera |
| ud | Tala árbol | 17,00 | 11,90 | 9,52 | 17 02 01 | Madera |
| m | Desbroce arbustos y tala arboles | 145,00 | 18,13 | 14,50 | 17 02 01 | Madera |

| RATIOS APLICABES A OBRAS URBANIZACION | | |
|---|---|---|
| Ratio global de generacion según D112/2012 | 0,01875 | tn/m2 |
| Superficie a considerar | 4875 | m2 |

| | OBRAS URBANIZACION | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | %prod. | tn | Densidad (t/m3) | Volumen (m3) |
| Hormigón | 16,70 | 75,00 | 11,45 | 2,40 | 4,77 |
| Cerámicos | 3,00 | 25,00 | 0,69 | 2,40 | 0,29 |
| Materiales de construcción a base de yeso | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,25 | 0,00 |
| Madera | 5,00 | 50,00 | 2,29 | 0,60 | 3,81 |
| Vidrio | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 2,20 | 0,00 |
| Plásticos | 2,50 | 100,00 | 2,29 | 0,10 | 22,85 |
| Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla < 0,1 | 28,20 | 25,00 | 6,44 | 2,40 | 2,69 |
| Metales mezclados | 1,50 | 50,00 | 0,69 | 6,30 | 0,11 |
| Tierras y rocas no contaminadas | 34,60 | 0,00 | 0,00 | | |
| Materiales que contienen amianto | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 |
| Otros residuos de construcción y demolición | 4,00 | 100,00 | 3,66 | 0,70 | 5,22 |
| Papel-Cartón | 1,00 | 50,00 | 0,46 | 0,10 | 4,57 |
| Basuras generadas por los operarios | 0,50 | 100,00 | 0,46 | 0,16 | 2,86 |
| Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Otros residuos peligrosos | 2,50 | 100,00 | 2,29 | 0,50 | 4,57 |
| | **100,00** | | **30,69** | | **51,73** |

# 6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

A continuación se incluye una tabla en la que se indican aquellas medidas de carácter preventivo relativas a la buena gestión ambiental aplicables a la obra, que el contratista deberá poner en práctica durante la ejecución de la misma, con el fin de minimizar los volúmenes de los residuos derivados de la actividad constructiva.

| | |
|---|---|
| | No se prevé operación de prevención alguna |
| X | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales |
| X | Realización de demolición selectiva |
| | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares…) |
| | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques…) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes; |
| | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño. |
| | Se utilizarán técnicas constructivas “en seco”. |
| | Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.). |
| X | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas. |
| X | Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC). |
| | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras…), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado…. |
| X | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
| | Otros (indicar) |

**Medidas para el control de la Separación Obligatoria en Origen (SOO)**

**Supervisión y Control**

El contratista deberá informar en su PGR de la persona responsable de la implantación y seguimiento del PGR (Técnico de Medio Ambiente ó TMA) aportando también el CV de dicha persona. La propiedad evaluará la idoneidad de la persona propuesta como requisito indispensable para aprobar el PGR. Al mismo tiempo, el PGR deberá detallar de qué manera se llevará a cabo el control y seguimiento de la SOO en obra, explicando los procedimientos de control y supervisión de la SOO y la limpieza de obra así como el criterio de valoración de sus resultados.
El Plan de seguimiento del PGR deberá incluir aspectos como:

- Controles periódicos: ¿Con qué frecuencia se controlará la correcta implantación del PGR? ¿Quién lo realizará? ¿Cómo lo realizará? ¿Qué información recabará?

- Notificaciones y avisos: ¿Qué sistema de avisos se utilizará para informar a los trabajadores? ¿A quién se avisará y cómo?

- Plan de medidas correctoras: ¿Qué plan de actuaciones correctoras se implantará cuando una subcontrata o trabajador subcontratado no cumpla con lo comprometido en el PGR?

- Procedimiento básico: Establecer el procedimiento básico de seguimiento que el TMA ejecutará en obra.

En el caso de que el contratista decida subcontratar las tareas de implantación y seguimiento del PGR a una empresa externa, deberá aportar información y referencias de dicha empresa. Con el fin de evaluar que el contratista esté cumpliendo con los objetivos marcados en el EGR, el CMA realizará una serie de visitas de control en obra y reflejará la evolución del PGR en unas Hojas de Inspección que se adjuntan en el ANEXO I.

**Formación e información**

El PGR deberá exponer una propuesta de Plan de Formación e Información con una propuesta de calendario de reuniones informativas dirigidas a todo el personal de obra.
Este Plan de Formación el cual deberá incluir, por lo menos:

1. Cláusulas a incluir en los contratos con las subcontratas y que las comprometerán con el cumplimiento en materia de gestión de RCD.
2. Hoja de Normas del PGR que servirá como documento de normas básicas que deberán ser entregadas a todos los trabajadores que accedan a la obra.
3. Hoja de recepción, comprensión y aceptación de las Normas del PGR, que deberá ser firmado por todo representante de toda empresa que trabaje en la obra.
4. Carteles del Punto Verde y Punto de Peligrosos. Los residuos peligrosos deben ir etiquetados con una fecha de inicio de acopio. El tiempo máximo de acopio no debe superar nunca los 6 meses. Pasado dicho tiempo, los RCD peligrosos deben ser retirados. Es por esta razón que, tal y como se puede observar en el ANEXO VI, los carteles de peligrosos deben incluir una fecha de inicio de almacenaje.
5. Paneles de Seguimiento o notificaciones de control de RCD. El contratista deberá implantar algún sistema de seguimiento de la correcta gestión de los RCD por parte de los trabajadores en obra. Este sistema de seguimiento deberá ir soportado con algún tipo de información pública que será mostrada en zonas de paso. El sistema de información deberá detallarse en el PGR y el EGR lo debe exigir.

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

Toda operación de reutilización, valoración o eliminación adecuada de residuos ha de ser precedida incondicionalmente por una separación de materiales, incluso de descomposición del propio material, como podría ser el caso del hormigón armado (se separarán hormigón de acero). Estos materiales serán debidamente almacenados en contenedores adecuados e independientes para cada tipo de material.

| | Operación prevista | Destino previsto |
|---|---|---|
| | No se prevé operación de reutilización alguna | |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación | Relleno en la propia obra u obras externas |
| X | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | Sub-bases de pavimento, obras externas, reciclado para fabricación de hormigones, utilización como material drenante. |
| | Reutilización de materiales cerámicos | |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,... | |
| X | Reutilización de materiales metálicos | Reciclado |
| | Otros (indicar) | |

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

| | |
|---|---|
| X | No se prevé operación alguna de valoración "in situ" |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos |
| | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

| RCD: Naturaleza no pétrea | | Tratamiento | Destino |
|---|---|---|---|
| X | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| X | Madera | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| X | Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,…, mezclados o sin mezclar | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| X | Papel, plástico, vidrio | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| | Yeso | | Gestor autorizado RNPs |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | |
| X | Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07 | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| X | Residuos de arena, arcilla, hormigón,… | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| | Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| X | RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | |
| X | Mezcla de materiales con sustancias peligrosas o contaminados | Depósito Seguridad | Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs) |
| | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | Depósito Seguridad | |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio | Depósito Seguridad | Gestor autorizado RPs |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's | Depósito Seguridad | |
| | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | Depósito Seguridad | |
| | Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | Tratamiento/Depósito | Gestor autorizado RPs |
| | Aceites usados (minerales no clorados de motor...) | Tratamiento/Depósito | |
| | Tubos fluorescentes | Tratamiento/Depósito | |
| | Pilas alcalinas, salinas y pilas botón | Tratamiento/Depósito | |
| X | Envases vacíos de plástico o metal contaminados | Tratamiento/Depósito | |
| | Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,… | Tratamiento/Depósito | |
| | Baterías de plomo | Tratamiento/Depósito | |

Las tierras no contaminadas procedentes de excedentes de excavación se emplearán en rellenos en el ámbito de la obra. En caso de que no sea así, deberán ser retiradas a relleno autorizado, con cumplimiento del **D49/2009 de 24 de febrero**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos. Se deberán presentar en fase de ejecución de obra la documentación acreditativa por parte del relleno de la cubicación del material en él depositado.

Por otra parte, en caso de que las tierras se puedan usar en otra obra, se deberá contar con la aprobación de la D. O. y se cumplirá con lo establecido en la Orden **APM/1007/2017**, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

En cuanto al empleo de áridos valorizados, se cumplirá con la **orden del 12 de enero de 2015** por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.

## 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

| | |
|---|---|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos. |
| X | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos). |
| | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |
| X | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| X | Ídem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Ídem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. |
| | Otros (indicar) |

## 9.- PLANOS

Se adjunta, al final de este anejo, plano de propuesta de ubicación de contenedores y zonas de acopios en obra.

Los planos podrán ser objeto de adaptación posterior a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra. Art 4.1.a.5.

## 10.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

| | |
|---|---|
| | 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. |
| | 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. Asimismo 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.<br>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.<br>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 | Así mismo 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. |
| | Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6) para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos distados por el real Decreto 10/1991 de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art 7., así como la legislación laboral de aplicación. En concreto, será necesario realizar un proyecto específico para su retirada mediante empresa especializada. |
| 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) |

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

El presupuesto completo de gestión y traslado a vertedero de residuos de construcción y demolición se encuentra incluido en el presupuesto general de la obra, no obstante, a continuación se detalla el presupuesto estimado de la gestión de los residuos, incluido el almacenamiento, transporte y gestión de todos los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

### PRESUPUESTO GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

| | Volumen a retirar | Precio (€/m3) | Importe |
|---|---|---|---|
| Excavación en zanjas | 5.490,17 | 5,40 | 29.646,89 |
| **Total** | **5.490,17** | | **29.646,89** |

| | | DEMOLICIÓN | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **UD** | **LER** | **Descripción** | **Peso (t)** | **Precio (€/t)** | **Importe** |
| m2 | 17 03 02 | Demolición de pavimento (e=20cm) | 1.309,44 | 29,24 | 38.288,03 |
| m2 | 17 03 02 | Fresado de firme (e=5mm) | 46,92 | 29,24 | 1.371,94 |
| m | 17 01 01 | Demolición de bordillo/cuneta | 145,57 | 14,77 | 2.150,07 |
| ud | 17 01 01 | Retirada de monolito | 0,96 | 14,77 | 14,18 |
| m | 17 04 07 | Retirada de barandilla metálica | 0,04 | 49,69 | 2,15 |
| ud | 17 04 07 | Retirada de fuente | 0,06 | 49,69 | 2,98 |
| ud | 17 04 07 | Retirada de luminaria | 0,11 | 49,69 | 5,59 |
| ud | 17 02 01 | Retirada de banco | 0,04 | 32,77 | 1,31 |
| ud | 17 02 01 | Tala árbol | 9,52 | 32,77 | 311,97 |
| m | 17 02 01 | Desbroce arbustos y tala arboles | 14,50 | 32,77 | 475,21 |
| | | **TOTAL** | | | **42.623,42** |

| | | Toneladas a gestionar | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|
| 17 01 01 | Hormigón | 11,45 | 14,77 | 169,10 |
| 17 01 03 | Cerámicos | 0,69 | 14,77 | 10,13 |
| 17 08 02 | Materiales de construcción a base de yeso | 0,00 | 44,00 | 0,00 |
| 17 02 01 | Madera y restos de poda | 2,29 | 32,77 | 74,88 |
| 17 02 02 | Vidrio | 0,00 | 78,40 | 0,00 |
| 17 02 03 | Plásticos | 2,29 | 115,86 | 264,76 |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla <10% | 6,44 | 29,24 | 188,43 |
| 17 04 07 | Metales mezclados | 0,69 | 49,69 | 34,06 |
| 17 05 04 | Tierras y rocas no contaminadas | 0,00 | - | |
| 17 06 05 | Materiales que contienen amianto | 0,00 | 1.000,00 | 0,00 |
| 17 09 04 | Otros residuos de construcción y demolición | 3,66 | 89,43 | 326,98 |
| 03 03 08 | Papel - cartón | 0,46 | 97,38 | 44,51 |
| 20 03 01 | Basuras generadas por los operarios | 0,46 | 347,79 | 158,95 |
| 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | 0,00 | 50,00 | 0,00 |
| 17 09 03 | Otros residuos peligrosos | 2,29 | 347,79 | 794,75 |
| | Tratamientos complementarios | 1,00 | 993,69 | 993,69 |
| | **TOTAL** | | | **3.060,24** |

Presupuesto transporte tierras .....29.646,89 €
Presupuesto demoliciones .....42.623,42 €
Presupuesto construcción .....3.060,24 €

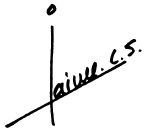
**Total Gestión de Residuos .....75.330,55 €**

## 12.- CONCLUSIÓN

Para dar cumplimiento a la normativa vigente, antes del comienzo de las obras, el contratista adjudicatario deberá redactar un Plan de Gestión de los Residuos siguiendo las directrices del presente Estudio.

Entendiendo haber definido con la suficiente claridad el objeto del Estudio, en el cual, además de cuantificar un aporte económico, se establece una metodología de trabajo para labores de selección de materiales que hace posible el control de la gestión integral de los residuos que se generen, lo damos por concluido.

Donostia-San Sebastián, agosto de 2021





AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Jaime Carretero**
Arquitecto
Colegiado Nº 2170

AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Alvaro Zumelaga**
Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº: 20.044

**LEYENDA DE SEÑALIZACIONES**

| | |
|---|---|
| | PROHIBIDO APARCAR |
| | OBLIGATORIO EL USO DE CASCO |
| | PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |

CIERRE DE OBRA

CIERRE DE OBRA

PUNTO LIMPIO

ACOPIO

CONTENEDORES DE ESCOMBROS

CASETAS DE OBRA

**16. ERANSKINA - HONDAKINEN KUDEAKETA AZTERKETA**
**ANEJO Nº16 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**1. OIN PLANTA OROKORRA**
**1. PLANTA GENERAL**
E(A1): VARIAS
E(A3): VARIAS

201922A

# 17. ERANSKINA.- KALITATE-KONTROLERAKO PLANA

## ANEJO 17.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

# ÍNDICE

**ANEJO 17.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**


1.- Memoria

1.1.- Antecedentes

1.2.- Autor del Programa

1.3.- Organización del Programa

1.4.- Resumen de Presupuesto

1.5.- Conclusión

2.- Normas de obligado cumplimiento

3.- Materiales y unidades auxiliares objeto de control

3.1.-Fichas de materiales objeto de control

4.- Presupuesto

5.- Tabla resumen

# 1.- MEMORIA

# 1.- MEMORIA

## 1.1.- Antecedentes

El enlace objeto de este proyecto se encuentra en término municipal de Lezo (Gipuzkoa), donde se proyectan las obras necesarias de urbanización para la actuación integrada ordenada en el sector de suelo urbanizable sectorizado A.O.U.6/Olatzar de Lezo y que fueron aprobadas en el Anteproyecto de Urbanización de mayo de 2017.

El proyecto contempla la definición integral de la urbanización, incluyendo viales, infraestructuras y servicios. La urbanización viene determinada por la ordenación pormenorizada establecida en el Plan Parcial aprobado y en Anteproyecto de Urbanización, y consiste en la reordenación y redimensionado del vial preexistente y en la habilitación de los dos espacios libres públicos definidos por dicho Plan Parcial. Se distingue, por tanto, la urbanización del vial central y la de los espacios libres públicos proyectados a este y oeste

## 1.2.- Autor del programa

El técnico que suscribe el Programa de Control de Calidad es asimismo, el autor del Proyecto, del cual forma parte.

## 1.3.- Organización del programa

El desarrollo del Programa obedece el siguiente esquema organizativo:

- En el apartado 2 se especifican las Normas de Obligado Cumplimiento a que han de estar sometidos tanto los materiales como los procedimientos de ejecución y control.
- Seguidamente, en el apartado 3, se incluyen fichas de los materiales objeto de control, donde se señalan los ensayos a realizar, la definición de lotes para cada ensayo y el plan de control para cada material o unidad auxiliar.
- Finalmente, en el Apartado 4 se desarrolla el presupuesto del Programa.

## 1.4.- Resumen de Presupuesto

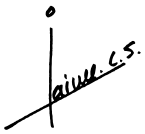
**PRESUP. EJECUCIÓN CONTRATA**

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS |
|---|---|---|
| CAPÍTULO 1 | DEMOLICIONES | 25.861,20 |
| CAPÍTULO 2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 89.986,94 |
| CAPÍTULO 3 | OBRAS DE FÁBRICA | 89.419,99 |
| CAPÍTULO 4 | SANEAMIENTO | 48.172,53 |
| CAPÍTULO 5 | SANEAMIENTO CONEXIÓN CON EXISTENTE (FUERA DEL ÁMBITO) | 21.155,09 |
| CAPÍTULO 6 | DRENAJE | 62.715,19 |
| CAPÍTULO 7 | DRENAJE CONEXIÓN CON EXISTENTE (FUERA DEL ÁMBITO) | 29.611,22 |
| CAPÍTULO 8 | DISTRIBUCIÓN DE AGUA | 47.467,76 |
| CAPÍTULO 9 | TELEFÓNICA | 26.708,47 |
| CAPÍTULO 10 | EUSKALTEL | 27.365,42 |
| CAPÍTULO 11 | ENERGÍA ELÉCTRICA: OBRA CIVIL BAJA TENSIÓN | 54.793,30 |
| CAPÍTULO 12 | ENERGÍA ELÉCTRICA: OBRA CIVIL 13,2KV | 37.609,07 |
| CAPÍTULO 13 | ALUMBRADO | 129.295,44 |
| CAPÍTULO 14 | GAS - OBRA CIVIL | 7.041,26 |
| CAPÍTULO 15 | URBANIZACIÓN SUPERFICIAL | 371.940,60 |
| CAPÍTULO 16 | SEÑALIZACIÓN | 914,16 |
| CAPÍTULO 17 | EQUIPAMIENTO | 17.411,29 |
| CAPÍTULO 18 | JARDINERIA | 30.864,38 |
| CAPÍTULO 19 | SEGURIDAD Y SALUD | 17.990,98 |
| CAPÍTULO 20 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 75.334,49 |
| **TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **1.211.658,78** |
| | 13,00% Gastos generales | 157.515,64 |
| | 6,00% Beneficio industrial | 72.699,53 |
| | SUMA | 1.441.873,95 |
| | CONTROL DE CALIDAD | 9.053,89 |
| | SUMA | 1.450.927,84 |
| | 21,00 % I.V.A. | 304.694,85 |
| **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA** | | **1.755.622,69** |

### 1.5.- Conclusión

Considerando suficiente y justificado el Programa de Control establecido, lo sometemos a la consideración de la Propiedad.

Donostia-San Sebastián, agosto de 2021



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Jaime Carretero**
Arquitecto
Colegiado Nº 2170



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Alvaro Zumelaga**
Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº: 20.044

## 2.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

**NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- Instrucciones de obras de hormigón:
  EHE-08

- Condiciones de recepción de los materiales:
  RC-08

- Instalaciones: Normas básicas - Agua - Gas - REBT - MIEAP-4 - Reglamento Aparatos Elevadores - Pararrayos radiactivos - IT.IC - Ordenanza Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones PPTGTSP.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

## 3.- MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES OBJETO DE CONTROL

### 3.1.- Fichas de materiales objeto de control

**FICHAS DE CONTROL DE MATERIALES**

Ficha Nº 1.- Hormigón

Ficha Nº 2.- Red de abastecimiento de agua

Ficha Nº 3.- Red de saneamiento y drenaje

Ficha Nº 4.- Explanadas y zahorras

Ficha Nº 5.- Mezclas bituminosas en caliente

Ficha Nº 6.- Bordillos de hormigón

| PCC | ESTRUCTURAS DE HORMIGON | **HORMIGON** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación de Hormigones y Exigencias**

| Tipo | Tipificación s/ EHE | Zona de empleo | Tipo de cemento | A / C | Sello o Marca de Calidad | Tipo de Control | Amasadas/lote |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HNE-20 | VARIAS | CEM I 42,5 R | 0,6 | □ SI □ NO | X Estadístico □ Reducido □ Total (100%) | X 2 □ 4 □ 6 |
| 2 | HA-25 | VARIAS | CEM I 42,5 R | 0,6 | □ SI □ NO | X Estadístico □ Reducido □ Total (100%) | □ 2 X 4 □ 6 |
| | | | | | | | |

**Límites máximos para el establecimiento de lotes de control**

| **Límite superior** | **Tipo de elementos estructurales** | | |
|---|---|---|---|
| | **Estructuras que tienen elementos comprimidos** (Pórticos de hormigón homogéneo, pilotes, muros portantes, pilares de alta resistencia…) | **Estructuras solo con elementos a flexión** (Forjados de hormigón apoyados y muros de contención) | **Macizos** (zapatas, encepados, estribos de puente, bloques…) |
| Volumen de hormigón | 100 $m^3$ | 100 $m^3$ | 100 $m^3$ |
| Número de amasadas | 50 | 50 | 100 |
| Tiempo de hormigonado | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| Superficie construída | 500 $m^2$ | 1.000 $m^2$ | – |
| Número de plantas | 2 | 2 | – |

**Relación de Lotes y Ensayos**

| Tipo | Unidad de obra | Volumen ($m^3$) | Nº Amasadas | Tiempo (semanas) | Superficie ($m^2$) | Nº Plantas | Nº Lotes | Nº Amasadas a ensayar | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Por lote | Total |
| 1 | HA-25 OBRAS DE FÁBRICA | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 2 |
| 2 | HA-25 SOLERAS | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 2 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS A EFECTUAR | | | | | | | | | 4 |

Documentación:

Observaciones:
En el caso de hormigón elaborado en obra el control de recepción de los materiales componentes del hormigón se programará y efectuará conforme a lo establecido en la EHE-08.

| PCC | SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN | **SUMINISTRO DE AGUA** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación de la Instalación**

| INSTALACIÓN | Tipo | DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN |
|---|---|---|
| INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | | |
| | | |
| INSTALACIÓN ACS | | |
| | | |
| INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO | 1 | RED PÚBLICA |
| INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO | | |

**Niveles de Control**

| INSTALACIÓN | HOMOLOG./ CERTIFICACIÓN | | ENSAYO / PRUEBAS | |
|---|---|---|---|---|
| INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | SI □ | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| INSTALACIÓN ACS | SI □ | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO | SI X | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO | SI X | NO □ | EXENTO □ | SI □ |

**Relación de Ensayos / Pruebas**

| Ref | Ensayos Instalación Interior y ACS | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Prueba de Resist. Mecánica–Estanqueidad * | UNE 100151:1988(metálicas)<br>UNE ENV 12108 :2002 (termoplás.) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 2 | Caudal y Tª en puntos de consumo | DB-HS-4 (ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 3 | Caudal exigido a Tª fijada con grifos abiertos | DB-HS-4 (ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 4 | Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos más alejados a Tª de funcionamiento | DB-HS-4 (ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 5 | Temperatura de la red | DB-HS-4 (ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 6 | Tª a la salida del acumulador y en grifos | DB-HS-4 (ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| Ref | Ensayos Instalación Abastecimiento y Riego | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 7 | Prueba de Resistencia Mecánica y Estanqueidad | s/ PPTGTAA | | 1/500 m | |

* Pruebas con certificado del instalador

**Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas**

| Tipo | INSTALACIÓN INTERIOR AGUA FRIA - ACS | Medición | Nº Lotes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | |

| Tipo | INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y RIEGO EXTERIOR | Medición | Nº Lotes | 7 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | RED PÚBLICA PROVI. Y DEF. DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION Ø<300 | - | - | 1 |
| | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | 1 |

Documentación:

Observaciones ADEMÁS DE LOS ENSAYOS PRESCRITOS EN ESTA FICHA SE SOLICITARÁN OTROS ADICIONALES SEGÚN CONSTA EN EL PRESUPUESTO DE ESTE ANEJO

:

| PCC | SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN | **RED DE SANEAMIENTO** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación de la Instalación**

| INSTALACIÓN | Tipo | DESCRIPCIÓN Y/ O LOCALIZACIÓN |
|---|---|---|
| RED INTERIOR DE EVACUACIÓN RESIDUALES | | |
| | | |
| RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES | | |
| | | |
| RED EXTERIOR DE RESIDUALES | 1 | PVC |
| RED EXTERIOR DE PLUVIALES | 2 | PVC |

**Niveles de Control**

| INSTALACIÓN | HOMOLOG./ CERTIFICACIÓN | | ENSAYO / PRUEBAS | |
|---|---|---|---|---|
| RED INTERIOR DE EVACUACIÓN RESIDUALES | SI □ | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES | SI □ | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| RED EXTERIOR DE RESIDUALES | SI X | NO □ | EXENTO □ | SI □ |
| RED EXTERIOR DE PLUVIALES | SI X | NO □ | EXENTO □ | SI □ |

**Relación de Ensayos / Pruebas**

| Ref | Ensayos Red Interior Residuales y Pluviales | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Prueba de Estanqueidad (Aparatos) * | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 2 | Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal) * | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 3 | Prueba de Estanqueidad (Arquet. y pozos) * | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 4 | Prueba de Estanqueidad Total (Aire, agua o humo) * | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| Ref | Ensayos Red Exterior de Fecales y Pluviales | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 5 | Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales | s/ PPTGTSP | | 10% | S/ D. O. |
| 6 | Inspección con cámara de TV ** | | | | 1/500 m |

* Pruebas con certificado del instalador ** Ensayo complementario

**Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas**

| Tipo | RED DE EVACUACIÓN INTERIOR (parcial y total) | Medición | Nº Lotes | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | |

| Tipo | RED DE SANEAMIENTO EXTERIOR | Medición | Nº Lotes | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SANEAMIENTO Y DRENAJE, VARIOS DIÁMETROS | | | 2 | 1 |
| | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | 2 | 1 |

Documentación:

Observaciones: LOS ENSAYOS SE REALIZARÁN EN LOS TRAMOS INDICADOS POR LA D. O.

| PCC | FIRMES Y PAVIMENTOS<br>SEGURIDAD ESTRUCTURAL | **ZAHORRAS ( SUB-BASES)**<br>**CIMIENTOS SE-C** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación del Producto**

| Tipo | PRODUCTO / CLASE / LOCALIZACIÓN | ESPESOR TONGADA |
|---|---|---|
| 1 | EXPLANADA MEJORADA | VARIOS |
| 2 | ZAHORRAS | VARIOS |
| | | |

**Exigencia Documental de Control de Recepción**

| Tipo | Producto / Clase | Marcado CE | Distintivo de calidad | Otros | Control |
|---|---|---|---|---|---|
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |

**Relación de Ensayos / Pruebas**

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Granulometría | UNE EN 933-1:1998 | | | 1/1.000 $m^3$ |
| 2 | Límites Atterberg | UNE 103103:1993<br>UNE 103104:1994 | | | 1/5.000 $m^3$ |
| 3 | Coeficiente de limpieza | NLT172/86 | | | 1/5.000 $m^3$ |
| 4 | Próctor normal | UNE103501:1994 | | | 1/5.000 $m^3$ |
| 5 | Equivalente de arena | UNE EN 933-8:2000 | | | 1/1.000 $m^3$ |
| 6 | Coef. los ángeles | UNE EN 1097-2:1999 | | | 1/20.000 $m^3$ |
| 7 | Índice de lajas | UNE EN 933-3:1997<br>UNE EN 933-3/A1:2004 | | | 1/5.000 $m^3$ |
| 8 | Partículas trituradas | UNE EN 933-5:1999<br>UNE EN 933-5/A1:2005 | | | 1/5.000 $m^3$ |
| 9 | Densidad humedad “in situ” | ASTM D3017/D2922 | | | 7/3.500 $m^2$ |
| 10 | Ensayo carga con placa | NLT357/98 | | | 1/3.500 $m^2$ |

**Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas**

| Tipo | Producto / Clase | Medición | Nº Lotes | Ref. Ensayos | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1, 2 | EXPLANADA Y ZAHORRA | 2.963 $m^3$ | | 2 | 2 | - | 2 | 2 | 2 | - | - | 8 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | 8 | 8 |

Documentación:

Observaciones:
ADEMAS DE LOS ENSAYOS PRESCRITOS EN ESTA FICHA SE SOLICITARÁN OTROS ADICIONALES SEGÚN PRESUPUESTO DEL PRESENTE ANEJO

| PCC | FIRMES Y PAVIMENTOS | **MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación del Producto**

| Tipo | PRODUCTO / CLASE / LOCALIZACIÓN | ESPESOR CAPA |
|---|---|---|
| 1 | AGLOMERADO | VARIOS |
| | | |
| | | |

**Exigencia Documental de Control de Recepción**

| Tipo | Producto / Clase | Marcado CE | Distintivo de calidad | Otros | Control |
|---|---|---|---|---|---|
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |

**Relación de Ensayos / Pruebas**

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ensayo Marshall | NLT159/86 | | | 1/3.500 $m^2$ |
| 2 | Granul. del árido extraído | UNE EN 12697-2:2003 | | | 1/3.500 $m^2$ |
| 3 | Dosificación de ligante | UNE EN 12697-1:2006 | | | 1/3.500 $m^2$ |
| 4 | Inmersión-compresión (D/S/G) | NLT162/84 | | | Por cambio de suministro |
| 5 | Pérdida por desgaste (PA) | NLT352/86 | | | 1/3.500 $m^2$ |
| 6 | Extracción de testigo en capa | | | | 5/3.500 $m^2$ |
| 7 | Densidad-espesor de testigo | NLT168/90 | | | 5/3.500 $m^2$ |
| 8 | Permeabilidad (PA) | NLT327/88 | | | 1/3.500 $m^2$ |
| 9 | Macrotextura superficial | NLT 335/87 | | | 5/3.500 $m^2$ |
| 10 | Resistencia al deslizamiento | NLT 336/92 | | | 5/3.500 $m^2$ |

Tipo de mezcla: D= densa S= semidensa G= gruesa PA= drenante

**Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas**

| Tipo | Producto / Clase | Medición | Nº Lotes | Ref. Ensayos | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | VARIOS | 1767 m2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | |

Documentación:

Observaciones: ADEMÁS DE LOS ENSAYOS PRESCRITOS EN ESTA FICHA SE SOLICITARÁN OTROS ADICIONALES SEGÚN CONSTA EN EL PRESUPUESTO DE ESTE ANEJO

| PCC | OTROS PRODUCTOS | **BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON** |
|---|---|---|

| OBRA | 201922A PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 – OLATZAR (LEZO) |
|---|---|

**Identificación del Producto**

| Tipo | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|---|---|
| 1 | BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN |
| | |
| | |

**Exigencia Documental de Control de Recepción**

| Tipo | Producto / Clase | Marcado CE | Distintivo de calidad | Otros | Control |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VARIOS | X SI □ NO | X SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |
| | | □ SI □ NO | □ SI □ NO | □ SI _____ □ NO | □ SI □ Exento |

**Relación de Ensayos / Pruebas**

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dimensiones del elemento | UNE-EN 1340:2004 (Anexo C) | | | |
| 2 | Resistencia al hielo/deshielo con sales descongelantes | UNE-EN 1340:2004 (Anexo D) | | | |
| 3 | Absorción total de agua | UNE-EN 1340:2004 (Anexo E) | | | |
| 4 | Resistencia a flexión | UNE-EN 1340:2004 (Anexo F) | | | |
| 5 | Resistencia al desgaste por abrasión | UNE-EN 1340:2004 (Anexo G) | | | |
| 6 | Resistencia al deslizamiento/resbalamiento sin pulir (USRV) | UNE-EN 1340:2004 (Anexo I) | | | |
| 7 | Verificación de aspectos visuales | UNE-EN 1340:2004 (Anexo J) | | | |

**Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas**

| Tipo | Producto / Clase | Medición | Nº Lotes | Ref. Ensayos | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | VARIOS | 2.063 m | | | 2 | | | 2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | 2 | | | 2 | | | | | |

Documentación:

Observaciones:ADEMÁS DE LOS ENSAYOS PRESCRITOS EN ESTA FICHA SE SOLICITARÁN OTROS ADICIONALES SEGÚN CONSTA EN EL PRESUPUESTO DE ESTE ANEJO

# 4.- PRESUPUESTO

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 01 TERRAPLENES** | | | | | | | | | |
| **01.01** | **Ud Granulometría NLT 104** | | | | | | | | |
| PCC0032C | Análisis granulométrico, según norma NLT-104. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 44,00 | 44,00 |
| **01.02** | **Ud Límites de Atterberg NLT105/106** | | | | | | | | |
| PCC0033C | Ensayo de determinación de los límites de Atterberg según norma NLT-105/106. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 38,00 | 38,00 |
| **01.03** | **Ud Indice CBR NLT111 comp.PM** | | | | | | | | |
| PCC0034C | Ensayo de determinación del índice C.B.R. en laboratorio (no incluye próctor), con compactación proctor modificado, según norma NLT-111. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 93,00 | 93,00 |
| **01.04** | **Ud Contenido de materia organica** | | | | | | | | |
| PCC0035C | Contenido de materia organica según norma NLT-117. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 32,00 | 32,00 |
| **01.05** | **Ud Proctor normal NLT107** | | | | | | | | |
| PCC0036C | Ensayo Próctor Normal según norma NLT-107. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 73,00 | 146,00 |
| **01.06** | **Ud Equivalente de arena NLT113** | | | | | | | | |
| PCC0038C | Ensayo del equivalente de arena, según norma NLT-113. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 30,00 | 30,00 |
| **01.07** | **Ud Ensayo los Angeles NLT149** | | | | | | | | |
| PCC0040C | Ensayo de desgaste "Los Angeles", del árido grueso, según norma NLT-149 ó UNE-83116. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 92,00 | 92,00 |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01.08** | **Ud Densidad in situ/arena** | | | | | | | | |
| PCC0042C | Ensayo de determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena, según norma UNE 103503, incluida humedad. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 23,00 | 92,00 |
| **01.09** | **Ud Humedad NLT102** | | | | | | | | |
| PCC0043C | Determinación de la humedad según norma NLT-102 | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 9,00 | 36,00 |
| **01.10** | **Ud Carga con placa NLT357** | | | | | | | | |
| PCC0044C | Ensayo de carga con placa, según norma NLT-357. | | | | | | | | |
| | | 7 | | | | 7,00 | 7,00 | | |
| | | | | | | | 7,00 | 84,00 | 588,00 |

**TOTAL CAPÍTULO 01 TERRAPLENES ..... 1.191,00**

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 02 EXPLANADAS Y ZAHORRAS** | | | | | | | | | |
| **02.01** PCC0032C | **Ud Granulometría NLT 104**<br>Análisis granulométrico, según norma NLT-104. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 44,00 | 88,00 |
| **02.02** PCC0033C | **Ud Límites de Atterberg NLT105/106**<br>Ensayo de determinación de los límites de Atterberg según norma NLT-105/106. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 38,00 | 76,00 |
| **02.03** PCC0034C | **Ud Indice CBR NLT111 comp.PM**<br>Ensayo de determinación del índice C.B.R. en laboratorio (no incluye próctor), con compactación proctor modificado, según norma NLT-111. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 93,00 | 186,00 |
| **02.04** PCC0035C | **Ud Contenido de materia organica**<br>Contenido de materia organica según norma NLT-117. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 32,00 | 64,00 |
| **02.05** PCC0036C | **Ud Proctor normal NLT107**<br>Ensayo Próctor Normal según norma NLT-107. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 73,00 | 146,00 |
| **02.06** PCC0038C | **Ud Equivalente de arena NLT113**<br>Ensayo del equivalente de arena, según norma NLT-113. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 30,00 | 60,00 |
| **02.07** PCC0040C | **Ud Ensayo los Angeles NLT149**<br>Ensayo de desgaste "Los Angeles", del árido grueso, según norma NLT-149 ó UNE-83116. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 92,00 | 184,00 |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **02.08** | **Ud Densidad in situ/arena** | | | | | | | | |
| PCC0042C | Ensayo de determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena, según norma UNE 103503, incluida humedad. | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 23,00 | 184,00 |
| **02.09** | **Ud Humedad NLT102** | | | | | | | | |
| PCC0043C | Determinación de la humedad según norma NLT-102 | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 9,00 | 72,00 |
| **02.10** | **Ud Carga con placa NLT357** | | | | | | | | |
| PCC0044C | Ensayo de carga con placa, según norma NLT-357. | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 84,00 | 672,00 |

**TOTAL CAPÍTULO 02 EXPLANADAS Y ZAHORRAS ..... 1.732,00**

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 03 BORDILLO** | | | | | | | | | |
| **03.01** | **Ud Toma muestras** | | | | | | | | |
| PCC05001 | Toma y preparación de muestras de bordillos | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 56,47 | 112,94 |
| **03.02** | **Ud Ensayo de heladicidad** | | | | | | | | |
| _0OR14 | Ensayo de heladicidad | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 235,10 | 470,20 |
| **03.03** | **Ud Resistencia al desgaste** | | | | | | | | |
| PCC05006 | Determinación de la resistencia al desgaste de los bordillos, según norma UNE-7069. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 223,99 | 447,98 |
| **TOTAL CAPÍTULO 03 BORDILLO** ..... | | | | | | | | | **1.031,12** |

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 04 AGLOMERADO** | | | | | | | | | |
| **04.01** | **Ud Granulometría del árido recuperado** | | | | | | | | |
| PCC0027C | Granulometría del árido recuperado según norma NLT 165 | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 47,23 | 47,23 |
| **04.02** | **Ud Ensayo Marshall completo NLT159** | | | | | | | | |
| PCC0028C | Ensayo Marshall completo, según NLT-159, que incluye:<br>* Fabricación de probetas<br>* Rotura de probetas<br>* Determinación de la estabilidad<br>* Determinación de la deformación<br>* Cálculo de huecos según norma NLT-168<br>* Determinación de la densidad aparente de probetas según NLT-168<br>* Determinación del contenido de ligante según NLT-164<br>* Granulometría de los áridos extraídos según NLT-165 | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 227,59 | 227,59 |
| **04.03** | **Ud Ensayo de inmersión compresión** | | | | | | | | |
| PCC0029C | Ensayo de inmersión conpresión (capa rodadura ) según norma NLT 162. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 676,71 | 676,71 |
| **04.04** | **Ud Extrac. testigo,espesor,densidad** | | | | | | | | |
| PCC0030C | Extracción de 1 probeta testigo en pavimentos y determinación de la densidad y espesor de las capas. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 48,17 | 96,34 |
| **04.05** | **Ud Densidad por capa** | | | | | | | | |
| PCC0031C | Densidad por capa segun norma NLT 168 | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 35,18 | 70,36 |
| **TOTAL CAPÍTULO 04 AGLOMERADO** | | | | | | | | | **1.118,23** |

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 05 HORMIGÓN** | | | | | | | | | |
| **05.01** | **Ud Resistencia a compresión y cono HA-25 en soleras** | | | | | | | | |
| PCCH002C | Ensayo resistencia a compresión y consistencia segun norma UNE 83.313/90 y UNE 83.304/84 | | | | | | | | |
| | | | | | | 2 | 2,00 | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 | 73,90 | 147,80 |
| **05.02** | **Ud Resistencia a compresión y cono HA-25 obras de fábrica** | | | | | | | | |
| PCCH005C | Ensayo resistencia a compresión y consistencia segun norma UNE 83.313/90 y UNE 83.304/84 | | | | | | | | |
| | | | | | | 2 | 2,00 | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 | 73,90 | 147,80 |
| **TOTAL CAPÍTULO 05 HORMIGÓN** | | | | | | | | | **295,60** |

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 06 SANEAMIENTO Y DRENAJE** | | | | | | | | | |
| **06.01** | **MI Visualización CCTV** | | | | | | | | |
| PCCB001C | Visualización con cámara en circuito cerrado de TV y redacción de informe. | | | | | | | | |
| | Inspección CCTV tubos PVC Ø315 saneamiento | 1 | 369,50 | | | 369,50 | | | |
| | Inspección CCTV tubos PVC Ø315 drenaje | 1 | 313,00 | | | 313,00 | | | |
| | Inspección CCTV tubos PVC Ø250 drenaje | 1 | 124,00 | | | 124,00 | 806,50 | | |
| | | | | | | | 806,50 | 2,00 | 1.613,00 |
| **06.02** | **Ud Estanqueidad** | | | | | | | | |
| PCC09002 | Prueba de estanqueidad "in situ" para la tubería instalada de saneamiento y de drenaje, de cualquier diámetro | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 365,29 | 730,58 |
| **TOTAL CAPÍTULO 06 SANEAMIENTO Y DRENAJE** ..... | | | | | | | | | **2.343,58** |

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 07 AGUA POTABLE** | | | | | | | | | |
| **07.01** PCC401C | **Ud Ensayo de presión interior y estanqueidad Ø<300** Ensayo de presión interior y estanqueidad para cualquier diámetro. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 342,36 | 342,36 |
| **07.02** PCC810C | **Ud Ensayos complementarios** | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| **TOTAL CAPÍTULO 07 AGUA POTABLE** | | | | | | | | | **1.342,36** |
| **TOTAL** | | | | | | | | | **9.053,89** |

## 5.- TABLA RESUMEN

| | FRECUENCIA ESTIMADA | Medición | Nº Ensayos | Precio | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| TERRAPLENES | | | | | |
| Granulometría | 20.000 | 11.000 | 1 | 44,00 | 44,00 |
| Límites de Atterberg | 20.000 | 11.000 | 1 | 38,00 | 38,00 |
| Indice CBR | 20.000 | 11.000 | 1 | 93,00 | 93,00 |
| Contenido de materia orgánica | 30.000 | 11.000 | 1 | 32,00 | 32,00 |
| Proctor normal | 10.000 | 11.000 | 2 | 73,00 | 146,00 |
| Equivalente de arena | 20.000 | 11.000 | 1 | 30,00 | 30,00 |
| Ensayo Los Angeles | 20.000 | 11.000 | 1 | 92,00 | 92,00 |
| Clasificación del suelo | 20.000 | 11.000 | 1 | 0,00 | 0,00 |
| Densidad in situ/isótopos | 3.000 | 11.000 | 4 | 23,00 | 92,00 |
| Humedad | 3.000 | 11.000 | 4 | 9,00 | 36,00 |
| Carga con placa Ø30 | 1.600 | 11.000 | 7 | 84,00 | 588,00 |
| | | | | | **1.191,00** |
| | | | | | |
| EXPLANADAS Y ZAHORRAS | | | | | |
| Granulometría | 2.500 | 2.963 | 2 | 44,00 | 88,00 |
| Límites de Atterberg | 2.500 | 2.963 | 2 | 38,00 | 76,00 |
| Indice CBR | 2.500 | 2.963 | 2 | 93,00 | 186,00 |
| Contenido de materia orgánica | 2.500 | 2.963 | 2 | 32,00 | 64,00 |
| Proctor normal | 2.500 | 2.963 | 2 | 73,00 | 146,00 |
| Equivalente de arena | 2.500 | 2.963 | 2 | 30,00 | 60,00 |
| Ensayo Los Angeles | 2.500 | 2.963 | 2 | 92,00 | 184,00 |
| Clasificación del suelo | 2.500 | 2.963 | 2 | 0,00 | 0,00 |
| Densidad in situ/isótopos | 375 | 2.963 | 8 | 23,00 | 184,00 |
| Humedad | 375 | 2.963 | 8 | 9,00 | 72,00 |
| Carga con placa Ø30 | 375 | 2.963 | 8 | 84,00 | 672,00 |
| | | | | | **1.732,00** |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| BORDILLOS | 1.500 | 2.063 | 2 | 515,56 | 1.031,12 |
| AGLOMERADO | 3.200 | 1.767 | 1 | 1.118,23 | 1.118,23 |
| | | | | | **2.149,35** |
| | | | | | |
| HORMIGÓN | | | | | |
| HA-25 soleras | - | 250 | 2 | 73,90 | 147,80 |
| HA-25 en obras de fábrica | - | 20 | 2 | 73,90 | 147,80 |
| | | | | | **295,60** |
| | | | | | |
| SANEAMIENTO Y DRENAJE | | | | | |
| Inspección CCTV tubos PVC Ø315 | 1 | 807 | 807 | 2,00 | 1.613,00 |
| Pruebas de estanqueidad | 1 | 807 | 2 | 365,29 | 730,58 |
| | | | | | **2.343,58** |
| AGUA POTABLE | | | | | |
| Presión y estanqueidad | - | - | 1 | 342,36 | 342,36 |
| Ensayos complementarios | - | - | 1 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| | | | | | **1.342,36** |
| | | | | | |
| | | | | | **9.053,89** |

## 18. ERANSKINA.- SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA

## ANEJO 18.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

# ÍNDICE

**ANEJO 18.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1.- MEMORIA
2.- PLANOS
3.- PLIEGO DE CONDICIONES
4.- PRESUPUESTO
5.- CONCLUSIÓN

# 1.- MEMORIA

## ÍNDICE DE LA MEMORIA


1 OBJETO

2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA
- 2.1 SITUACIÓN Y OBJETO
- 2.2 SEÑALIZACIÓN E INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
- 2.3 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA
- 2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

3 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA. DESCRIPCIÓN Y PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES

4 RIESGOS ESPECIALES
- 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ESPECIALES
- 4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LOS RIESGOS ESPECIALES

5 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES
- 5.1 MEDIDAS GENERALES
  - 5.1.1 Medidas de carácter organizativo
    - 5.1.1.1 Formación e información
    - 5.1.1.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra
    - 5.1.1.3 Modelo de la organización de la seguridad en la obra
  - 5.1.2 Medidas de carácter dotacional
    - 5.1.2.1 Servicio médico
    - 5.1.2.2 Botiquín de obra
    - 5.1.2.3 Instalaciones de higiene y bienestar
  - 5.1.3 Medidas generales de carácter técnico

6 ESTUDIO DE LAS FASES DE LA OBRA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SEGURIDAD
- 6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES
  - 6.1.1 Descripción
  - 6.1.2 Maquinaria a utilizar
  - 6.1.3 Identificación de riesgos
  - 6.1.4 Normas o medidas preventivas
  - 6.1.5 Protecciones colectivas
  - 6.1.6 Equipos de protección individual
- 6.2 OBRAS DE FÁBRICA
  - 6.2.1 Descripción
  - 6.2.2 Maquinaria a utilizar
  - 6.2.3 Identificación de riesgos
  - 6.2.4 Normas o medidas preventivas
  - 6.2.5 Protecciones colectivas
  - 6.2.6 Equipos de protección individual
- 6.3 SERVICIOS
  - 6.3.1 Descripción
  - 6.3.2 Maquinara a utilizar
  - 6.3.3 Identificación de riesgos
  - 6.3.4 Normas o medidas preventivas
  - 6.3.5 Protecciones colectivas
  - 6.3.6 Equipos de protección individual

6.4 FIRMES
6.4.1 Descripción
6.4.2 Fases de trabajo
6.4.3 Maquinaria a utilizar
6.4.4 Identificación de riesgos
6.4.5 Normas o medidas preventivas
6.4.6 Protecciones colectivas
6.4.7 Equipos de protección individual
6.5 ACTIVIDADES DIVERSAS
6.5.1 Descripción
6.5.2 Fases de trabajo
6.5.3 Maquinaria a utilizar
6.5.4 Identificación de riesgos
6.5.5 Protecciones colectivas y equipos de protección individual

7 ESTUDIO DE LA MAQUINARIA
7.1 RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS
7.1.1 Utilización
7.1.2 Identificación de riesgos
7.1.3 Normas o medidas preventivas
7.2 CAMIÓN BASCULANTE
7.2.1 Utilización
7.2.2 Identificación de riesgos
7.2.3 Normas o medidas preventivas
7.3 CAMIÓN HORMIGONERA
7.3.1 Utilización
7.3.2 Identificación de riesgos
7.3.3 Normas o medidas preventivas
7.4 EQUIPO DE BOMBEO DE HORMIGÓN
7.4.1 Utilización
7.4.2 Identificación de riesgos
7.4.3 Normas o medidas preventivas
7.5 EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS
7.5.1 Utilización
7.5.2 Identificación de riesgos
7.5.3 Normas o medidas preventivas
7.6 DUMPER DE OBRA
7.6.1 Utilización
7.6.2 Identificación de riesgos
7.6.3 Normas o medidas preventivas
7.7 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO/PISÓN MECÁNICO/COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS
7.7.1 Utilización
7.7.2 Identificación de riesgos
7.7.3 Normas o medidas preventivas
7.8 FRESADORA
7.8.1 Utilización
7.8.2 Identificación de riesgos
7.8.3 Normas o medidas preventivas

8 ESTUDIO DE LA MAQUINARIA HERRAMIENTA
- 8.1 VIBRADOR DE AGUJA
  - 8.1.1 Utilización
  - 8.1.2 Identificación de riesgos
  - 8.1.3 Normas o medidas preventivas
- 8.2 MESA DE SIERRA CIRCULAR
  - 8.2.1 Utilización
  - 8.2.2 Identificación de riesgos
  - 8.2.3 Normas o medidas preventivas
- 8.3 TALADRO PORTÁTIL
  - 8.3.1 Utilización
  - 8.3.2 Identificación de riesgos
  - 8.3.3 Normas o medidas preventivas
- 8.4 GRUPO ELECTRÓGENO
  - 8.4.1 Utilización
  - 8.4.2 Identificación de riesgos
  - 8.4.3 Normas o medidas preventivas
- 8.5 MARTILLO NEUMÁTICO
  - 8.5.1 Utilización
  - 8.5.2 Identificación de riesgos
  - 8.5.3 Normas o medidas preventivas

9 ESTUDIO DE LOS MEDIOS AUXILIARES
- 9.1 ESCALERAS DE MANO
  - 9.1.1 Identificación de riesgos
  - 9.1.2 Normas o medidas preventivas

10 ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

11 FICHAS DE ENTREGA AL PERSONAL AUTORIZADO

# 1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud, se redacta en cumplimiento del Decreto nº 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en base al documento "Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera", editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 2004, y en este sentido:

- Precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados.
- Indica las medidas técnicas necesarias para evitar dichos riesgos.
- Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse.
- Especifica las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Valora su eficacia.
- Contiene medidas específicas relativas a los trabajos relacionados en el anexo II.

En aplicación del presente Estudio el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

# 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

## 2.1. Situación y objeto de la obra

El enlace objeto de este proyecto se encuentra en término municipal de Lezo (Gipuzkoa), donde se proyectan las obras necesarias de urbanización para la actuación integrada ordenada en el sector de suelo urbanizable sectorizado A.O.U.6/Olatzar de Lezo y que fueron aprobadas en el Anteproyecto de Urbanización de mayo de 2017.

El proyecto contempla la definición integral de la urbanización, incluyendo viales, infraestructuras y servicios. La urbanización viene determinada por la ordenación pormenorizada establecida en el Plan Parcial aprobado y en Anteproyecto de Urbanización, y consiste en la reordenación y redimensionado del vial preexistente y en la habilitación de los dos espacios libres públicos definidos por dicho Plan Parcial. Se distingue, por tanto, la urbanización del vial central y la de los espacios libres públicos proyectados a este y oeste.

## 2.2. Señalización e instalaciones provisionales de obra

Para la ejecución de las obras que afectan a la urbanización del AOU6 - Olatzar, se plantea dejar libre en todo momento un acceso al cementerio. Para ello, en una primera fase, el paso se dejará por el lado izquierdo del vial principal mientras se ejecutan los trabajos en el lado derecho y después se desplazará el acceso al otro lado del vial principal, garantizando así el paso al cementerio mientras se ejecutan las obras.

Se adjunta, al final de este anejo, plano de propuesta de ubicación de casetas e instalaciones

provisionales de la obra.

Los planos podrán ser objeto de adaptación posterior a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra. Art 4.1.a.5.

### 2.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

| | |
|---|---|
| **Presupuesto Ejecución Material del Proyecto** | 1.211.658,78€ |
| **Plazo de ejecución de los trabajos** | 10 meses |
| **Mano de obra prevista en la obra** | 8 personas |

### 2.4. Interferencias y servicios afectados

Dentro del ámbito del proyecto encontramos todo tipo de servicios existentes que se encuentran perfectamente detallados en los planos de proyecto. Los refuerzos o modificaciones de los mismos se llevarán a cabo según lo descrito en esa documentación gráfica. En caso de que deban ser desviados se comunicará con suficiente antelación a la compañía suministradora, que será quien tome las medidas de protección necesarias e indique la forma en que deban realizarse los trabajos de desvíos o cortes necesarios para el mantenimiento o reducción de la interrupción del suministro. En caso de que deban mantenerse, se señalizarán, balizarán y protegerán convenientemente con el fin de evitar riesgos por contactos eléctricos o rotura de elementos existentes.

# 3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA. DESCRIPCIÓN Y PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES

| Capítulo | Cualidad | Riesgo | Corrección y medios de protección |
|---|---|---|---|
| Demolición de elementos | *Demolición de paso superior, cunetas, firmes, bordillos…* | *Normal en general* | Utilización correcta de los medios mecánicos y de los medios auxiliares. Acotado de la zona de demoliciones. |
| Mov. de tierras | *Excavación en cajeos para firmes, fresados de pavimentos* | *Riesgo especial por la entidad de la excavación y la profundidad de las zanjas en algunos casos.* | Utilización correcta de los medios mecánicos y de los medios auxiliares. Acotado de la zona de excavación |
| Estructuras y obras de fábrica | *Muros y coberturas de regata* | *Riesgo normal* | Protecciones de caídas en altura y de frente de taludes. |
| Servicios | *Excavación y relleno de zanjas.* | *Medio - alto debido a la existencia de zanjas entibadas* | Correcta señalización de las zanjas y los derivados del uso de la maquinaria específica del movimiento de tierras y trabajos de manipulación del hormigón.<br>Las zanjas que superen una profundidad de 1,5 m se entibarán en su totalidad. |
| Urbanización | *Paquete de firmes, pavimentos, bordillos y cunetas.* | *Los derivados del uso de la maquinaria específica para la realización de estos trabajos.* | Utilización correcta de los medios mecánicos y de la maquinaria herramienta. |

| Unidad constructiva | Protecciones colectivas | Protecciones individuales |
|---|---|---|
| Demolición de elementos | • Cesta elevadora de trabajadores con barandilla de protección en los trabajos a más de 2 m de altura.<br>• Balizamiento en zona afectada con cordón y malla naranja de polietileno.<br>• Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyección de escombros.<br>• Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaría. | • Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Guantes de lona para los peones.<br>• Monos de trabajo, preferentemente amarillos.<br>• Gafas antiproyecciones de partículas para los peones.<br>• Gafas o pantallas de protección para operarios de oxicorte.<br>• Protectores auditivos para peones.<br>• Mascarillas antipolvo para peones.<br>• Faja antivibratoria para los maquinistas. |
| Demolición y levantamiento de firme | • Balizamiento del tajo de acuerdo con la norma 8.3-IC, si existe tráfico próximo.<br>• Balizamiento en zona afectada con cordón y cinta naranja de polietileno.<br>• Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria y camiones. | • Cascos de seguridad (maquinistas sólo al bajarse al suelo).<br>• Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Guantes de lona para los peones.<br>• Monos de trabajo, preferentemente amarillos.<br>• Gafas antiproyecciones de partículas para los peones.<br>• Protectores auditivos para peones.<br>• Mascarillas antipolvo para peones.<br>• Faja antivibratoria para los maquinistas. |

| Unidad constructiva | Protecciones colectivas | Protecciones individuales |
|---|---|---|
| Excavación a cielo abierto | • Balizamiento o vallado del tajo.<br>• Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra.<br>• Riegos con cuba de las zonas con paso de vehículos.<br>• Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra.<br>• Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaría y camiones.<br>• Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados.<br>• Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire. | • Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Mascarillas antipolvo para los señalistas.<br>• Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas.<br>• Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas.<br>• Faja antivibratoria para los maquinistas. |
| Excavación de zanjas | • Entibación de las paredes de la zanja que lo requieran.<br>• Vallado perimetral de la zanja.<br>• Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes.<br>• Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.<br>• Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja. | • Casco de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal (impermeables si hay agua en el fondo, para los peones).<br>• Guantes de lona para los peones<br>• Traje de agua para los peones.<br>• Mono de trabajo.<br>• Faja antivibratoria para los maquinistas. |
| Excavación de cimentación superficial | • En cimentaciones próximas a vías en servicio, valla bionda alrededor del cimiento excavado.<br>• Escaleras que sobresalgan al menos 1 m para acceso a fondo excavación<br>• Balizamiento de la excavación con malla bicolor atada a redondos clavados en el terreno, si la altura es < 2 m o la excavación va a permanecer menos de 1 día abierta, o mediante barandilla resistente de 90 cm de altura, en caso contrario. | • Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Mono de trabajo para todo el personal.<br>• Faja antivibratoria para los maquinistas. |
| Colocación de elementos prefabricados mediante grúa | • Accesos adecuados a lo puntos altos de trabajo a través de los estribos, o bien mediante plataformas telescópicas o andamios.<br>• Tubos metálicos embutidos en las vigas centrales para el anclaje de los arneses de seguridad para las operaciones de suelte de las eslingas.<br>• Ganchos con pestillos de seguridad.<br>• Si el tablero está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensas de acuerdo con la norma 8.3-IC.<br>• Cuadros eléctricos con protección diferencial. | • Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de ponérselo al salir de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal impermeables.<br>• Monos de trabajo para todo el personal.<br>• Guantes protectores para todo el personal.<br>• Faja antivibratoria para el maquinista.<br>• Arneses de seguridad para los peones que ayudan al posicionamiento final de la viga o que suelten las eslingas. |

| Unidad constructiva | Protecciones colectivas | Protecciones individuales |
|---|---|---|
| Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente | • Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria y camiones.<br>• Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra.<br>• Señalización y balizamiento de vías en servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de obra (conos y señalistas).<br>• Agua potable.<br>• Extintores a borde de la maquinaría de extendido.<br>• Plataforma antideslizante en la extendedora.<br>• Señalización y carteles de “peligroso, sustancias muy calientes” y de “No tocar, alta temperatura”. | • Faja antivibratoria para los maquinistas.<br>• Botas de seguridad con protección térmica para todo el personal.<br>• Guantes de protección para todo el personal.<br>• Mascarilla respiratoria para los peones de extendido.<br>• Peto reflectante para todo el personal.<br>• Mono de trabajo para todo el personal.<br>• Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de cabina.<br>• Mascarilla antipolvo para el conductor de la barredora.<br>• Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora. |
| Fresado de pavimento bituminoso | • Señal acústica de retroceso en maquinistas.<br>• Señalización y balizamiento de vías en servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de obra (conos y señalistas).<br>• Piso antideslizante en fresadora. | • Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Mono de trabajo para todo el personal.<br>• Guantes protectores para todo el personal.<br>• Peto reflectante para todo el personal.<br>• Mascarilla antipolvo para el conductor de la barredora.<br>• Gafas anti impactos para el conductor de la barredora.<br>• Trajes impermeables en días de lluvia. |
| Colocación de la señalización provisional de desvío | • Señales luminosas en el camión portaseñales. | • Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Mono de trabajo para todo el personal.<br>• Guantes protectores para todo el personal.<br>• Peto reflectante para todo el personal. |
| Encofrados | • Plataformas de trabajo con barandillas de 90 cm de altura.<br>• Accesos adecuados a las plataformas de trabajo.<br>• Ganchos con pestillo de seguridad. | • Casco de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de ponérselo al salir de la máquina).<br>• Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Mono de trabajo para todo el personal.<br>• Guantes de cuero para los peones. |
| Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimiento de tierras | • Escaleras u otros medios adecuados para el acceso a puntos altos o profundos.<br>• Utilización de estaquillas con señal reflectante para mejorar la visibilidad de las mismas. | • Chalecos reflectantes.<br>• Mascarilla antipolvo.<br>• Casco de seguridad para todo el personal, exigible si existe riesgo de caída de objetos.<br>• Traje de agua para uso en días lluviosos.<br>• Botas de agua para uso en terrenos encharcados.<br>• Botas de seguridad para todo el personal. |
| Cunetas | • Balizamiento y señalización móviles del tajo.<br>• Señalistas delante y detrás del tajo provistos de señales de mano y walkie-talkies.<br>• Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina. | • Botas de seguridad para todo el personal.<br>• Guantes protectores para todo el personal.<br>• Faja antivibratoria para el maquinista.<br>• Ropa reflectante para todo el personal.<br>• Traje de agua para todo el personal en días de lluvia. |

# 4. RIESGOS ESPECIALES

## 4.1. Identificación de riesgos especiales

Para la presente obra:

| RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997 | RIESGOS |
|---|---|
| *Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.* | Existe **riesgo de sepultamiento** durante los trabajos de excavación e introducción de los servicios. Además hay **riesgo de caídas de altura** durante la ejecución de los muros y cajones de encauzamiento |
| *Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.* | Acceso a arquetas de saneamiento existente para conexión de nueva red. |
| *Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos. |
| *Trabajos que expongan un riesgo a terceros.* | Destacar la importancia de delimitar la zona de acción para salvaguardar a peatones y vehículos. Acordonado o vallado de la zona. |
| *Trabajos que impliquen el uso de explosivos* | El proyecto no contempla este tipo de trabajos |
| *Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.* | Fundamentalmente en el montaje de tubos de gran diámetro |

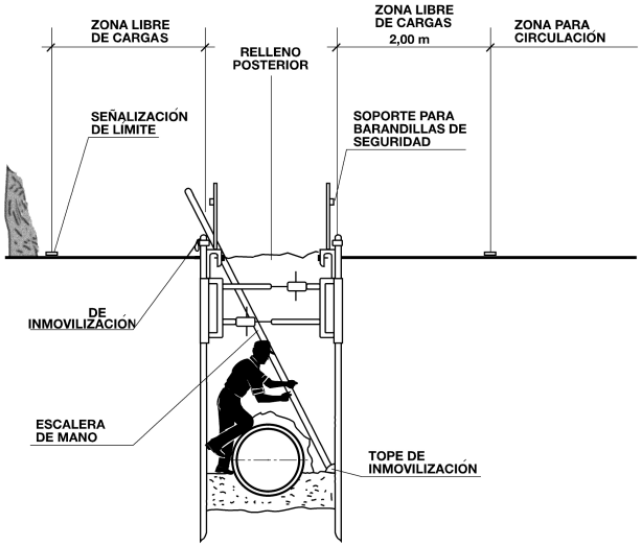
## 4.2. Medidas preventivas ante los riesgos especiales

| RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997 | MEDIDAS A ADOPTAR |
|---|---|
| *Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.* | Para evitar los riesgos de **sepultamiento** y **caídas en altura**, se señalizarán y protegerán convenientemente las zanjas de servicio. Además se cumplirán las normas preventivas indicadas en el apartado correspondiente a las plataformas de trabajo y andamios tubulares. |
| *Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.* | Se tendrá en cuenta el procedimiento que se describe en el presente Estudio de Seguridad y Salud. |
| *Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.* | Se comprobará el correcto asentamiento de la maquinaria y el buen estado de los medios auxiliares de elevación (eslingas y cadenas). La colocación o retirada será guiada mediante cables por dos operarios con experiencia en la realización de estas tareas. |

**RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – CAÍDA AL INTERIOR DE ZANJAS**

En zanjas con profundidad superior a 2 m. se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada o se suplementará la altura de las entibaciones 1 m. Las barandillas serán las

previstas por el fabricante de la entibación y deberán acoplarse a ésta, todo según croquis anterior o imágenes adjuntas.




**ESQUEMA Y MODELO TIPO DE ZANJA ENTIBADA**









**EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS – ACCESO A ARQUETAS EN TAREAS DE INSPECCIÓN**

**TODOS LOS ACCESOS AL INTERIOR DE ARQUETAS TIENEN LA CONSIDERACION DE TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS**

Por lo tanto, se plantea el siguiente procedimiento que será de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

1º.- Con antelación a cualquier actuación y en pos de conocer la situación real de posibles contaminantes con los que nos podamos encontrar durante la ejecución, se efectuará un estudio inicial de posibles contaminantes en las redes de actuación El mismo se realizará empleando un detector de gases múltiple (explosividad, deficiencia de oxígeno, sulfuro de hidrógeno y monóxido de carbono, o los que estimen oportunos los técnicos de prevención de la empresa adjudicataria de los trabajos) correctamente calibrado y con las pertinentes revisiones realizadas, ajustándose a lo siguiente:

- Señalización y balizamiento.
- Abrir la tapa del pozo lo menos posible e introducir la sonda de muestreo.
- Esperar que las lecturas se estabilicen, respetando siempre los tiempos de respuesta de los sensores.
- Efectuar las mediciones a distintas profundidades terminando lo más cercano a la lámina de agua.
- Repetir las mediciones por tramos razonables.
- Si acometen otros conductos al pozo, medir en las bocas de encuentro.
- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, repetir las mediciones.
- NO SE CONTEMPLA, EN ESTE PUNTO, EL ACCESO A LOS POZOS AL CONSIDERARSE INNECESARIO.

Resultados:

- Cualquier condición peligrosa detectada en este Estudio inicial, obliga a extremar las prevenciones durante toda la permanencia en el recinto, aún después de haberla corregido.
- La actuación que se recomienda en función de los resultados es la siguiente:

| RIESGO | RESULTADO DE LA EVALUACIÓN INICIAL | ACTUACIÓN A SEGUIR | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ENTRADA | VENTILACIÓN [1] | EQUIPOS RESPIRATORIOS AISLANTES [2] | EVALUACIÓN CONTINUADA POSTERIOR |
| EXPLOSIVIDAD | 10% L.E.L. o mayor | PROHIBIDA [3] Sólo personal especializado | EXHAUSTIVA | USO IMPRESCINDIBLE por el personal especializado | NECESARIA |
| | Entre 5% y 10% L.E.L. | LIMITADA A EMERGENCIAS [3] | EXHAUSTIVA | USO IMPRESCINDIBLE si se supera el VLA-ED ó TLV-TWA | NECESARIA |
| | Menos del 5% L.E.L. | PERMITIDA [3] | ADECUADA PARA CONSERVACIÓN | DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4] | RECOMENDABLE [5] |
| DEFICIENCIA DE OXÍGENO | Menos del 19,5% | LIMITADA A EMERGENCIAS | EXHAUSTIVA | USO IMPRESCINDIBLE | NECESARIA |
| | Entre 19,5% y 20,5% | A EVITAR | EXHAUSTIVA | USO ACONSEJADO [4] | NECESARIA |
| | Más de 20,5% y menos de 23,5% | PERMITIDA | ADECUADA PARA CONSERVACIÓN | DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4] | RECOMENDABLE [5] |
| TOXICIDAD | Más de 100% VLA-ED ó TLV-TWA | LIMITADA A EMERGENCIAS | EXHAUSTIVA | USO IMPRESCINDIBLE | NECESARIA |
| | Entre 50% y 100% VLA-ED ó TLV-TWA | A EVITAR | EXHAUSTIVA | USO ACONSEJADO [4] | NECESARIA |
| | Menos del 50% VLA-ED ó TLV-TWA | PERMITIDA | ADECUADA PARA CONSERVACIÓN | DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4] | RECOMENDABLE [5] |

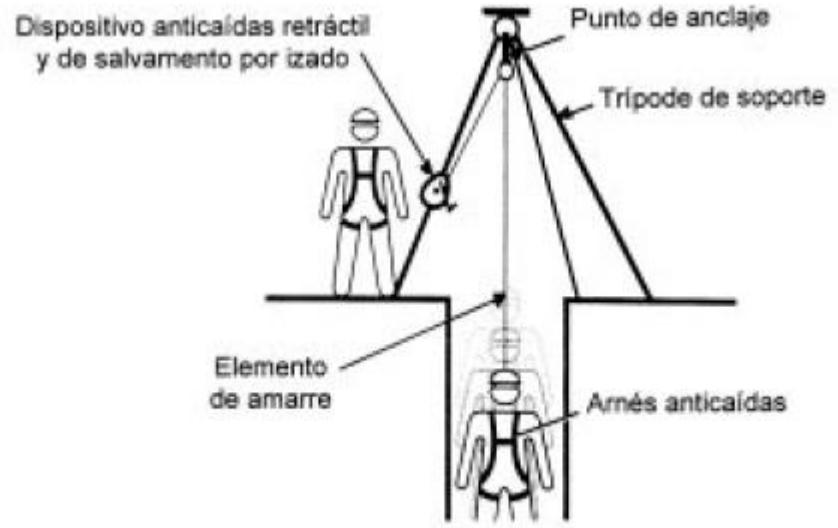
[1] Cuando la ventilación natural no sea suficiente, se aplicará ventilación forzada.

[2] Equipos independientes del ambiente interior, es decir semiautónomos o autónomos.
[3] El riesgo de explosión no se controla con protecciones personales de las vías respiratorias. En ambientes potencialmente inflamables o explosivos, se adoptarán las prevenciones correspondientes: luminarias y equipos eléctricos con protección Ex (según el Reglamento electrotécnico para baja tensión, R.D. 842/2002, ITC-BT-29); herramientas antichispas; calzado sin herrajes; abstención de fumar, usar llamas desnudas y elementos generadores de chispas; etc.
Los equipos de medición deben cumplir lo dispuesto en el R.D. 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
[4] En determinados casos será necesario portar equipos respiratorios de autosalvamento. Por ejemplo cuando se visiten puntos alejados de las bocas de salida.
[5] NECESARIA, si es esperable una degradación de la atmósfera en el transcurso del trabajo.

- Se entregará copia de las mediciones al Servicio de Prevención, Recurso Preventivo y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, reflejándose en el mismo los tramos estudiados, pozos donde se han realizado las mediciones así como los datos obtenidos en cada una de ellas.

2º.- Una vez conocidos y estudiados los datos del Estudio inicial, se procederá a actualizar el procedimiento de actuación, si procede, en cada una de las situaciones de riesgo detectadas. En este Estudio Básico de Seguridad se propone el siguiente procedimiento de actuación:

- Nombramiento del Recurso Preventivo, que aparte de ajustarse al perfil recogido en la Ley 54/2003 deberá ser alguien capaz de aplicar el procedimiento de actuación, conocer los equipos puestos a su disposición así como su manejo e interpretar las mediciones.
- Señalización y balizamiento.
- Medición de contaminantes. En caso de presencia de contaminantes ventilación natural (descubriendo varias tapas de pozos y/o forzada, nueva medición.
- En ausencia de contaminantes, montaje del trípode con sistema anticaídas y dispositivo de salvamento mediante izado.




DESCRIPCIÓN

- Operario dotado de arnés de seguridad y enganchado al elemento de amarre del trípode, accede al interior del pozo, bien a través de los pates o de escalera de mano en ausencia o mal estado de éstos. **EL ACCESO SE REALIZARÁ CON EL APARATO DE MEDICIÓN MULTIGAS EN PODER DEL OPERARIO QUE ACCEDE Y EN FUNCIONAMIENTO CONTINUO. EN CASO DE ALCANZARSE CUALQUIER NIVEL DE ALARMA, ABANDONAR INMEDIATAMENTE EL POZO.**
- Todas las mediciones deberán documentarse.
- En cualquier caso y teniendo en cuenta posibles vertidos incontrolados, retención de fecales, paradas prolongadas, etc:

**EL PROCEDIMIENTO ANTERIOR Y LA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES, CON ANTERIORIDAD Y EN CONTINUO, SE REPETIRÁ TANTAS VECES COMO LOS OPERARIOS ACCEDAN AL INTERIOR DE CUALQUIER POZO**

3º.- Otras consideraciones:

- La calibración de los equipos de medición se ajustará al manual de instrucciones del fabricante, primando aquél que permita calibraciones diarias.
- Se informará/formará a TODOS los trabajadores del procedimiento de actuación, así como en el conocimiento y manejo de los equipos y materiales (FICHAS DE SEGURIDAD) puestos a su disposición, documentándolo y entregando copia al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.
- Ningún equipo de combustión se ubicará en la cercanía de la boca de los pozos.
- Los operarios que accedan al interior de los pozos dispondrás de iluminación suficiente, empleándose si así se estimase oportuno lámparas antideflagrantes.

4º.- Riesgos higiénicos:

- Las vacunaciones de los trabajadores se ajustarán al protocolo que marque el médico responsable de la Vigilancia de la Salud de la empresa adjudicataria, realizándose las vacunaciones con anterioridad al inicio de los trabajos, documentándolo.
- Se dispondrá en la zona de actuación de agua para una primera limpieza, no exhaustiva, del operario que accede al interior de la arqueta o para aquellos que manipulan equipos en contacto con aguas fecales.
- Queda terminantemente prohibido fumar, comer, etc., sin haber realizado, con anterioridad, un lavado adecuado de manos y cara.
- Utilización de jabones con antisépticos dérmicos.

# 5. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

## 5.1. Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

### 5.1.1. Medidas de carácter organizativo

#### *5.1.1.1. Formación e información*

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

#### *5.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.*

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.
Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### *5.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra*

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- **Vigilantes de seguridad y salud,** con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

### 5.1.2. Medidas de carácter dotacional

#### *5.1.2.1. Servicio médico*

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

#### *5.1.2.2. Botiquín de obra*

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

#### *5.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar*

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

### 5.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos,

manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial,* siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 6. ESTUDIO DE LAS FASES DE OBRA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SEGURIDAD

El presente apartado del Estudio de Seguridad y Salud estudia los riesgos que pueden producirse en cada fase de obra, identificándolos y apuntando a su vez las medidas preventivas a tomar para evitarlos.

## 6.1. Movimiento de tierras y demoliciones

### 6.1.1. Descripción

Demoliciones, demolición y fresado superficial de pavimentos, excavación tanto en explanación como localizada en zanjas y pozos para muros, servicios y otros elementos.

### 6.1.2. Maquinaria a utilizar

Retroexcavadora, camión basculante, dumper de obra, martillo rompedor y compresor

### 6.1.3. Identificación de riesgos

- Deslizamiento de tierras y/o rocas
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por:
  - el manejo de la maquinaria
  - por sobrecarga de los bordes de la excavación
  - por no emplear el talud adecuado
  - por variación de la humedad del terreno
  - por filtraciones acuosas
  - por vibraciones cercanas
  - por alteraciones del terreno debidas a fuertes variaciones de temperatura o exposición a la intemperie durante largo tiempo
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras
- Caídas de personas y/o cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados en condiciones climatológicas adversas
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos a la obra
- Caídas al vacío del personal desde la plataforma de trabajo

### 6.1.4. Normas o medidas preventivas

Para evitar corrimientos de tierra se realizarán los trabajos de excavación simultáneamente con los de sostenimiento del terreno o arriostrado de las pantallas de micropilotes.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- El frente de la excavación, realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

- 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 eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

- El frente y paramentos verticales de una excavación, debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos por el Encargado, que señalará los puntos que deben "tocarse" antes del inicio (o cese) de las tareas.

- El saneo (de tierras o roca) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" construido expresamente, o del medio natural como un árbol, gran roca, etc.

- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m como norma general).

- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a unos dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.

- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.

- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.

- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el capataz, encargado o personal cualificado.

- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados,

- Se recomienda evitar, en lo posible, los barrizales, en prevención de accidentes.

- Se construirá una barrera (valla, barandilla…) de acceso de seguridad a la excavación, para uso peatonal.

- Se acotará el entorno y prohibirá permanecer dentro del radio de acción del brazo de una máquina para movimiento de tierras.

#### 6.1.5. Protecciones colectivas

- Se llevará a cabo la señalización y protección de la zona de obras.
- Se señalizarán los recorridos de la maquinaría, especialmente en su conexión con la carretera.

#### 6.1.6. Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Botas de seguridad impermeable.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Protectores auditivos.

*TODOS LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS MEDIANTE EL MARCADO **CE***

### 6.2. OBRAS DE FÁBRICA

#### 6.2.1. Descripción

Las obras de fábrica del proyecto consisten en muros de escollera y escaleras.

#### 6.2.2. Maquinaria a utilizar

Camión hormigonera, retroexcavadora, equipo de bombeo de hormigón, grúa autopropulsada.

#### 6.2.3. Identificación de riesgos

**TRABAJOS DE HORMIGONADO**

- Caída de personas y/o objetos al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas y/o objetos al vacío.

- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Otros.

**TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

- Golpes en las manos durante la colocación.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Otros

**TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

### 6.2.4. Normas o medidas preventivas

Trabajos de manipulación del hormigón

**Vertidos directos mediante canaleta**

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

**Hormigonado de cimientos**

- Antes del inicio del hormigonado el Encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrán una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido el hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas, sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dúmper, camión hormigonera).

**Hormigonado de muros**

- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado, se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

**Hormigonado losas**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados, durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido, hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Se esmerará el orden y limpieza, durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín, será diario.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

**TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.), se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en lugar seguro para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes, para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

### 6.2.5. Protecciones colectivas

Se prevé la utilización de barandillas en toda la coronación de muros y pasarela y en andamios necesarios para el hormigonado en las diferentes alturas. Señalización y balizamiento de la zona de trabajos. Se colocarán setas rojas de protección de armaduras en espera.

### 6.2.6. Equipos de protección individual

**TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN**

- Casco de polietileno.
- Guantes de seguridad
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Protectores auditivos.

**TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.**

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma o P.V.C de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Cinturón porta-herramientas
- Cinturón de seguridad

- Trajes para tiempo lluvioso

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad
- Trajes impermeables para ambientes húmedos

## 6.3. Servicios

### 6.3.1. Descripción

El proyecto contempla una nueva red de drenaje, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, alumbrado, gas y abastecimiento.

### 6.3.2. Maquinaria a utilizar

Retroexcavadora, camión basculante y camión hormigonera.

### 6.3.3. Identificación de riesgos

TRABAJOS DE HORMIGONADO DE ZANJAS

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

### 6.3.4. Normas o medidas preventivas

TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

- Se instalarán barandillas sólidas, en el frente de la excavación, protegido el tajo de guía de la canaleta.

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad, en los tajos con riesgo de caída desde altura.

- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### 6.3.5. Protecciones colectivas

- Señalización y protección de zanjas y maniobras de la maquinaria. Colocación de pasos sobre zanjas.
- Correcta señalización de la obra en su zona de incidencia sobre la carretera.

#### 6.3.6. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos.

*TODOS LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS MEDIANTE EL MARCADO* ***CE***

### 6.4. Firmes

#### 6.4.1. Descripción

Consiste fundamentalmente la ejecución de aglomerados y colocación de nuevos pavimentos.

### 6.4.2. Fases de Trabajo

- Base granular

  Desde las zonas de origen se carga el material con retroexcavadora, se transporta en camión, se extiende con la motoniveladora y se compacta con el rodillo compactador.

- Capas de aglomerado
  Una vez aceptada la capa de subbase granular se ejecuta el riego de imprimación para lo cual una cisterna con ligante extiende uniformemente su producto por la superficie a aglomerar.

  A continuación se transporta la mezcla bituminosa que conforma la capa base desde el exterior de una planta comercial hasta depositarlo en la planta extendedora de aglomerado que lo extiende y compacta. Dicha compactación será completada con compactador neumático y el rodillo metálico.

  Posteriormente se repiten las operaciones anteriores con los riegos de adherencia y las capas intermedia y de rodadura, para que finalmente el compactador neumático y el rodillo sellen y regularicen la capa superficial.

### 6.4.3. Maquinaria a Utilizar

Extendedora de productos bituminosos, camión basculante, compactador de neumáticos, rodillo vibrante, fresadora.

### 6.4.4. Identificación de Riesgos

**Firme bituminoso nuevo**

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

**Fresado de pavimentos**

- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### 6.4.5. Normas o Medidas Preventivas

**Firmes y pavimentos**

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

**Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo**

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidos por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.
Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"
“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobre exposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

**Fresado de pavimentos**

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento. Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

### 6.4.6. Protecciones Colectivas

No se prevé la necesidad de usar protecciones colectivas adicionales a las indicadas como mínimas en este estudio.

### 6.4.7. Equipos de Protección Individual

No se prevé la necesidad de usar protecciones individuales adicionales a las indicadas como mínimas en este estudio.

*TODOS LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS MEDIANTE EL MARCADO **CE***

## 6.5. Actividades diversas

### 6.5.1. Descripción

Se trata de trabajos de pequeña entidad pero que no por ello están exentos de riesgo, como replanteos, pequeñas obras de fábrica o drenaje, visitas de la Dirección de Obra, etc.

### 6.5.2. Fases de trabajo

Debido a la diversidad de tareas que engloba este punto, no procede el desglose de fases.

### 6.5.3. Maquinaria a utilizar

En algunos casos podrá requerirse el uso de pequeña maquinaría o máquina herramienta.

### 6.5.4. Identificación de riesgos

**Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatosis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

**Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.

- Señalización normalizada.

**Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

#### 6.5.5. Protecciones colectivas y equipos de protección individual

Los ya indicados en apartados anteriores.

# 7. ESTUDIO DE LA MAQUINARIA

El presente apartado del Estudio de Seguridad y Salud estudia los riesgos que pueden derivarse de la maquinaria utilizada durante el desarrollo de los trabajos.

## 7.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

### 7.1.1. Utilización

Su uso se prevé durante los trabajos de movimiento de tierras.

### 7.1.2. Identificación de riesgos

- Atropello
- Deslizamiento de la máquina
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Vuelco de la máquina
- Caída de la pala por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación
- Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Proyección de objetos durante el trabajo
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos

### 7.1.3. Normas o medidas preventivas

En el punto nº 11 del presente documento se incluyen las fichas que el Contratista principal debe entregar al personal autorizado para el manejo de la retroexcavadora. El justificante del recibí se le entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.

- El entorno de la máquina, se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra, retroexcavadoras desprovistas de cabina antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de “retro” a utilizar.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra, cumplirán todos los requisitos para que puedan auto desplazarse por carretera.

- Se prohíbe, en esta obra, que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

- Se prohíbe, en esta obra, que los conductores abandonen la “retro” sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala de la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

- Se prohíbe desplazar la “retro”, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, para evitar balanceos.

- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga, se realizarán lentamente.

- Se prohíbe el transporte de personas sobre la “retro”, en prevención de caídas, golpes, etc..

- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las “retro” utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que puedan engancharse en los salientes y los controles.

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

- Se prohíben, expresamente, en esta obra, el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo régimen de fuertes vientos.

- Se prohíbe, en esta obra, utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc,) en el interior de las zanjas.

- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la “retro”, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

- El cambio de posición de la “retro” en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

- Se prohíbe estacionar la “retro” a menos de tres metros (como norma general) del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m (como norma general) del bode de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- Cuando se utilizan en trabajos de demolición además:

    - Las cabinas de las máquinas deben estar reforzadas en su protección para aguantar los posibles impactos de escombros.
    - Los cristales de las cabinas estarán provistos de rejilla o malla metálica.
    - El entorno de la máquina en movimiento debe ser amplio y libre de obstáculos.
    - El piso en el que opera la máquina debe ser firme, llano y alejado de los vacíos o pendientes que no estén debidamente protegidos.
    - La altura de los elementos a demoler no debe sobrepasar el nivel alcanzable por el brazo de la máquina.
    - Efectuar un examen técnico de la resistencia del suelo cuando la "retro" se sitúe sobre el piso de un edificio.
    - Cuando se actúe sobre hormigón armado, antes hay que cortar el acero manualmente para evitar que la armadura salte sobre los trabajadores.
    - Los trabajadores no deben trabajar ni estar presentes en el radio de acción de punteros hidráulicos en movimiento acoplados a la "retro".

## 7.2. Camión basculante

### 7.2.1. Utilización

Se utilizará para el transporte de tierras de excavación.

### 7.2.2. Identificación de riesgos

- Atropello de personas
- Choque contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Vuelco por desplazamiento de carga
- Caídas
- Atrapamientos
- Otros

### 7.2.3. Normas o medidas preventiva

*En el punto nº 11 del presente documento se incluyen las fichas que el Contratista principal debe entregar al personal que realice los trabajos de carga y descarga de los camiones. El justificante del recibí se le entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.*

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según lo señalado en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto antes de dar comienzo la obra.

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Todas las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos postes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano, no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más homogéneamente repartida posible.

**Normas de seguridad para visitantes**

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.

- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.

- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

- Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir.

### 7.3. Camión hormigonera

#### 7.3.1. Utilización

Hormigonado de elementos varios.

#### 7.3.2. Identificación de riesgos

- Atropello
- Máquina en marcha fuera de control
- Vuelco
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Incendio
- Quemaduras
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina
- Ruido
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras
- Otros

#### 7.3.3. Normas o medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, en prevención de atoramiento o vuelco.

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno, se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m (como norma general), del borde.

  El camión hormigonera tiene la consideración de empresa de suministro por lo que SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN ELMANUAL DE INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA QUE SUMINISTRE EL HORMIGÓN, en cualquier caso y para laobra que nos ocupa deberá disponer de luces y avisador acústico de marcha atrás.

- Todas las dispuestas en la “prevención de riesgos del Camión Basculante”.

## 7.4. Equipo bombeo de hormigón

### 7.4.1. Utilización

Se prevé su uso en el hormigonado de elementos de difícil acceso.

### 7.4.2. Identificación de riesgos

- Los derivados del tráfico durante el transporte
- Vuelvo por proximidad a cortes y taludes
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera)
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación)
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora)
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes)
- Atrapamientos (labores de mantenimiento)
- Contacto con la energía eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica)
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución)
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa)
- Rotura de la manguera
- Caída de personas desde la máquina
- Atrapamiento de la persona entre la tolva y el camión hormigonera
- Sobreesfuerzos

### 7.4.3. Normas o medidas preventivas

*En el punto nº 11 del presente documento se incluyen las fichas que el Contratista principal debe entregar al personal autorizado para el manejo del equipo de bombeo de hormigón. El justificante del recibí se le entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.*

- La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Copia del recibí en conforme se entregará al Responsable Técnico Facultativo.

A. Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón.

- Antes de iniciar el suministro, asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

- Antes de verter el hormigón en la tolva, asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante, si la máquina está en marcha.

- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, porque la presión del acumulador a través del grifo.

- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

## 7.5. Extendedora de productos bituminosos

### 7.5.1. Utilización

Aglomerado de vía y acera.

### 7.5.2. Identificación de riesgos

- Golpes
- Vuelco
- Incendio
- Quemaduras
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina
- Ruido
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras
- Otros

### 7.5.3. Normas o medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea conductor, para evitar accidentes por caída.

- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva, estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas. Se formarán con pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable, para permitir una mejor limpieza.

- Se prohíbe, expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

    . Peligro substancias calientes ("peligro, fuego").
    . Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

## 7.6. Dumper

### 7.6.1. Utilización

Durante todo el proceso de la obra.

### 7.6.2. Identificación de riesgos

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Otros.

### 7.6.3. Normas o medidas preventivas

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dumper, será especialista en el manejo de este vehículo.

A. Normas de seguridad para el uso del dumper

- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos, en evitación de accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano.

- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, en evitación de accidentes por movimientos incontrolados.

- No cargue el cubilote del dumper por encima de la carga máxima en él grabada.

- No transporte personas en su dumper, está totalmente prohibido en esta obra.

- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Los dumpers se deben conducir mirando al frente. Evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.

- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido.

- Respete las señales de circulación interna.

- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras.

- Para remontar pendientes con el dumper cargado, deberá hacerlo en marcha hacia atrás, en evitación de vuelcos.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 km por hora.

- Los dumpers a utilizar, en esta obra, llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.

- Los dumpers que se dediquen, en esta obra, para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar accidentes por sobrecarga de la máquina.

- Se instalarán, según el detalle de planos, tope final de recorrido de los dumpers antes de los taludes de vertido.

- Se prohíben, expresamente, los "colmos" del cubilote de los dumpers que impidan la visibilidad frontal.

- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohíbe, expresamente, el transporte de personas sobre los dumpers de esta obra.

- Los dumpers de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

- Los conductores de dumpers de esta obra, estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

### 7.7. Rodillo vibrante-autopropulsado/pisón mecánico/compactador de neumáticos

#### 7.7.1. Utilización

Compactación de tierras y/o aglomerados.

#### 7.7.2. Identificación de riesgos

- Atropello
- Máquina en marcha fuera de control
- Vuelco
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Incendio
- Quemaduras
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina
- Ruido
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras
- Otros

#### 7.7.3. Normas o medidas preventivas

*En el punto nº 11 del presente documento se incluyen las fichas que el Contratista principal debe entregar al personal autorizado para el manejo del rodillo. El justificante del recibí se le entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.*

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Se cerrará al paso la zona de actuación del rodillo vibrante.

## 7.8. Fresadora

### 7.8.1. Utilización

La fresadora es una máquina utilizada para el levantamiento de pavimentos.

### 7.8.2.Identificación de Riesgos

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Choque con otras máquinas.
- Atropellos.

### 7.8.3. Normas o Medidas Preventivas

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.
- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- Cabina del conductor con pórtico de seguridad antivuelco.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automática, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.
- La revisión general y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- El mantenimiento y reparaciones debe efectuarse solamente por el personal especializado.
- Las escaleras de acceso deben mantenerse limpias de restos.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Diariamente, antes del inicio de la jornada, se comprobará el estado general de la máquina.

# 8. ESTUDIO DE LA MAQUINARIA HERRAMIENTA

El presente apartado del Estudio de Seguridad y Salud estudia los riesgos que pueden derivarse de la maquinaria herramienta utilizada durante el desarrollo de los trabajos.

## 8.1. Vibrador de aguja

### 8.1.1. Utilización

Trabajos con hormigón.

### 8.1.2. Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Electrocución
- Otros

### 8.1.3. Normas o medidas preventivas

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico, estará protegido si discurre por zonas de paso.

- Los vibradores, solo deberán ser manejados por trabajadores en buen estado físico.

- Se deberán adoptar todas las medidas posibles para reducir las vibraciones trasmitidas al operario por el vibrador.

- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, habrá que tener en cuenta, las conexiones a tierra, cables conductores perfectamente aislados, y desconectar la corriente cuando no se esté empleando el vibrador.

- El mantenimiento del vibrador en esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica del vibrador, a utilizar, en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La toma de tierra del vibrador, se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. El personal cualificado controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las máquinas.

## 8.2. Mesa de sierra circular

### 8.2.1. Utilización

Trabajos de encofrado

### 8.2.2. Identificación de riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objeto desprendidos, etc.).
- Otros.

### 8.2.3. Normas o medidas preventivas

- Las sierras circulares, en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las sierras circulares, en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

- Las máquinas de sierra circular a utilizar, en esta obra, estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  Carcasa de cubrición del disco.
  Cuchillo divisor del corte.
  Empujador de la pieza a cortar y guía.
  Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  Interruptor estanco.
  Toma de tierra.

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera, o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Responsable Técnico Facultativo.

A. Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra; en caso afirmativo, avise al personal cualificado para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Personal especializado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al personal cualificado para que sea reparada; no intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes.**-Desconecte el enchufe-**.

- Antes de iniciar el corte: **-con la máquina desconectada de la energía eléctrica-**, gire el disco a mano. Haga que los sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes.

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al personal cualificado que se cambie por otro nuevo. **Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica**.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie -o en un local muy ventilado-, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden, al respirarlas, sufrir daños.

- Moje el material cerámico -empápelo de agua-, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

- Se prohibe, expresamente, en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.

- Se prohibe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de esta obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea, mediante eslingas, se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín).
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar, en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales-. El personal cualificado controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

- Se prohibe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
    - Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

## 8.3. Taladro portátil

### 8.3.1. Utilización

En diversas partes de la obra

### 8.3.2. Identificación de riesgos

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmento en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura de la broca.
- Los derivados del mal montaje de la broca.
- Otros.

### 8.3.3. Normas o medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta al Responsable Técnico Facultativo.

- A cada operario que utilice el taladro, junto con la autorización escrita para su manejo, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención: Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

A. Normas para la utilización del taladro portátil

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo, comuníquelo al personal cualificado para que sea reparada la anomalía y no lo utilice.

- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie; en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

- No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producirle lesiones.

- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, esta puede romperse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento directamente con la mano. Utilice la llave.

- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.

- No intente reparar el taladro ni lo desmonte pida que se lo reparen.

- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

- Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.

- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; Además pueden romperse y causarle daños.

- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.

- Los taladros portátiles a utilizar, en esta obra, serán reparados por personal especializado.

- El personal cualificado comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

- Se prohibe, expresamente, depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

### 8.4. Grupo electrógeno

#### 8.4.1. Utilización

En diversas partes de la obra.

#### 8.4.2. Identificación de riesgos

- Durante el transporte interno
  . Vuelco
  . Atropamiento de personas
  . Caída por terraplén
  . Desprendimiento durante el transporte en suspensión
  . Otros

- En servicio
  . Ruido
  . Rotura de la manguera de presión
  . Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor
  . Atropamiento durante operaciones de mantenimiento
  . Otros

#### 8.4.3. Normas o medidas preventivas

- El grupo, se ubicará en los lugares alejados en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.

- El arrastre directo para ubicación del grupo por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del grupo, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

- Los grupos a utilizar, en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido.

- Las carcasas protectoras de los grupos a utilizar, en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

- La zona dedicada, en esta obra, para la ubicación del grupo, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

- Los grupos no silenciosos a utilizar, en esta obra, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillo o de vibradores, no inferior a 15 m.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible, se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- Las mangueras a utilizar, en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso: es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

- El personal cualificado, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que queden subsanados.

- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a, 4 o más metros de altura, en los cruces sobre los caminos de la obra.

### 8.5. Martillo neumático

#### 8.5.1. Utilización

Demolición de elementos.

#### 8.5.2. Identificación de riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica ( líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
    - . Caídas a distinto nivel.
    - . Caídas de objetos sobre otros lugares.
    - . Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
    - . Otros.

- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno. Consulte el índice para completar.
- Otros.

#### 8.5.3. Normas o medidas preventivas

*En el punto nº 11 del presente documento se incluyen las fichas que el Contratista principal debe entregar al personal autorizado para el manejo del martillo neumático. El justificante del recibí se le entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.*

- Se acordonará, la zona bajo los tajos de martillos, rompedores, barrenadores, picadores etc., en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnan cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas anti proyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".

## 9. ESTUDIO DE LOS MEDIOS AUXILIARES

El presente apartado del Estudio de Seguridad y Salud estudia los riesgos que pueden derivarse de los medios auxiliares utilizados durante el desarrollo de los trabajos.

### 9.1. Escaleras de mano

#### 9.1.1. Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por incorrecto apoyo.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Otros.

### 9.1.2. Normas o medidas preventivas

**A. ESCALERAS DE MADERA**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas a la intemperie mediante barnices transparentes que no oculten los posibles defectos.

- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

**B. ESCALERAS METÁLICAS**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones a la intemperie.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de dos dispositivos industriales fabricados para tal fin.

**C. ESCALERAS DE TIJERA**

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura máxima.

- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera 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 3 últimos peldaños.

- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

**D. ESCALERAS DE MANO, INDEPENDIENTEMENTE DEL MATERIAL QUE LAS CONSTITUYEN**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 4 m.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m., se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un "cable de seguridad" paralelo por el que circulará libremente un "mecanismo paracaídas".

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

- El acceso de operarios en esta obra a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente es decir mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

## 10. ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

| Genérico | Se deberá tener en cuenta | Ubicación del riesgo | Medidas correctoras recomendadas |
|---|---|---|---|
| Caídas al mismo nivel. | Durante todo el proceso constructivo. | Toda la obra. | No se consentirá el acceso a la obra de personal no autorizado.<br>Cierre, señalización e iluminación de la obra. |
| Atropellos. | Durante todo el proceso constructivo. | Toda la obra. | Señalización de la maniobra en la salida y entrada de material y personal.<br>Inmovilización de los camiones mediante calces y/o topes durante las tareas de carga y descarga.<br>Previsión del sistema de circulación de vehículos, señalizándolo, tanto en el interior de la obra como en su relación con los exteriores. |
| Caída de objetos. | Durante todo el proceso constructivo. | Toda la obra. | Protecciones colectivas, señalización adecuada.<br>Acopio correcto para evitar el vuelco del material apilado. |
| Accidentes de circulación. | Durante todo el proceso constructivo. | Entrada y salida de vehículos | Limpieza de la carretera, tantas veces al día como sea necesario durante toda la duración de la obra. |

# 11. FICHAS DE ENTREGA AL PERSONAL AUTORIZADO

A continuación se incluyen las fichas que el Contratista debe entregar al personal autorizado acerca de las Normas Preventivas que deben seguir durante el desarrollo de su trabajo

- Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora.
- Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones.
- Normas de prevención de accidentes para maquinistas de equipo de bombeo de hormigón
- Normas de prevención de accidentes para maquinistas de extendedoras de productos bituminosos.
- Normas de prevención de accidentes para maquinistas de compactadoras.
- Normas de seguridad para el manejo de la sierra disco.
- Normas de prevención de accidentes para manejo de martillo neumático.
- Normas de prevención de accidentes para manejo de taladro portátil.

El justificante del recibí de estas fichas se entregará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.

## 11.1. FICHAS DE ENTREGA AL PERSONAL AUTORIZADO

**NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS DE LA RETROEXCAVADORA**

- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.

- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas, y guardabarros, evitará caídas.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para su persona.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita el acceso de la "retro", a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

- No trabaje con la "retro" en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repárela primero, luego, reanude el trabajo.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.

- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada, pueden causarle quemaduras.

- Protéjase con guantes, si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío, para evitar quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume, ni acerque fuego.

- Si debe tocar el electrólito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde, es corrosivo.

- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar "chisporroteos" de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de dichos "chisporroteos".

- Vigile la presión de los neumáticos trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.

- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.

- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.

- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno, u objeto en contacto con éste y la máquina.

**NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS DE CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES**

- Pida, antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará lesiones en las manos.

- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.

- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.

- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.

- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.

- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.

- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

**NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA MAQUINISTAS DE EQUIPO DE BOMBEO DE HORMIGÓN**

- Antes de iniciar el suministro, asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante, si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, porque la presión del acumulador a través del grifo.
- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

- (Si el motor de la bomba es eléctrico:)
  Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
  No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes.
- Pare el suministro, siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará accidentes.
- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

## NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA MAQUINISTAS DE EXTENDEDORAS DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigida por un especialista en previsión de los riesgos por impericia.

- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la maquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.

- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

**NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA MAQUINISTAS DE COMPACTADORAS**

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extremo su precaución para evitar accidentes.

- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará, caídas y lesiones.

- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.

- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.

- No trabaje con la compactadora en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.

- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, y pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.

- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.

- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada, pueden causarle quemaduras graves.

- Protéjase con guantes, si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume, ni acerque fuego.

- Si debe tocar el electrólito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido es corrosivo.

- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado tacos de inmovilización de los rodillos.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.

- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique le personal cualificado de la obra.

- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

- Las compactadoras a utilizar, en esta obra, estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

- Las compactadoras a utilizar, en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrante, en prevención de atropellos.

- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

**NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO**

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra; en caso afirmativo, avise al personal cualificado para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Personal especializado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al personal cualificado para que sea reparada; no intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes.-Desconecte el enchufe-.

- Antes de iniciar el corte: -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que los sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes.

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al personal cualificado que se cambie por otro nuevo. Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie -o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden, al respirarlas, sufrir daños.

- Moje el material cerámico -empápelo de agua-, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

**NORMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA MANEJO DE MARTILLO NEUMÁTICO**

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a sus organismos. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
  . Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
  . Muñequeras bien ajustadas.

- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.

- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

- No deje su martillo hincado en el suelo, pared, o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.

- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.

- Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.

- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo pueden lastimarse.

- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos, será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado, en previsión de los riesgos por impericia.

- Se prohíbe, expresamente, en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m por encima de la línea).

- Se prohíbe, expresamente, en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

- Se prohíbe, expresamente, en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.

- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no, próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

**NORMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA MANEJO DE TALADRO PORTÁTIL**

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección ( o la tiene deteriorada). En caso afirmativo, comuníquelo al personal cualificado para que sea reparada la anomalía y no lo utilice.

- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material, no las intercabie; en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

- No intente realizar taladros inclinados “a pulso”, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.

- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca ésta puede romperse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento directamente con la mano. Utilice la llave.

- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con el puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accedentes.

- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

- Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.

- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; además pueden romperse y causarle daños.

- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.

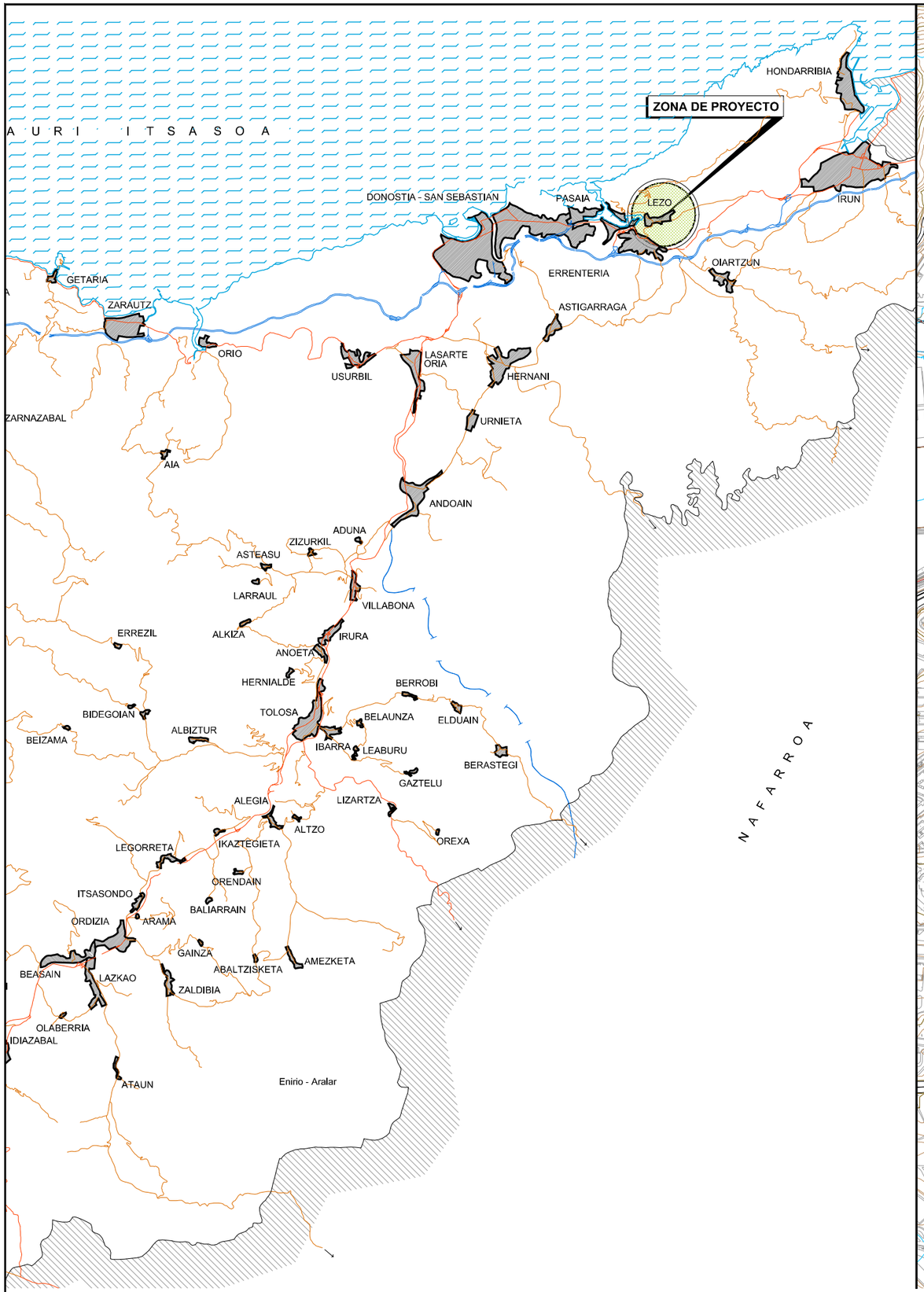
- Los taladros portátiles a utilizar, en esta obra, serán reparados por personal especializado.

- El personal cualificado comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

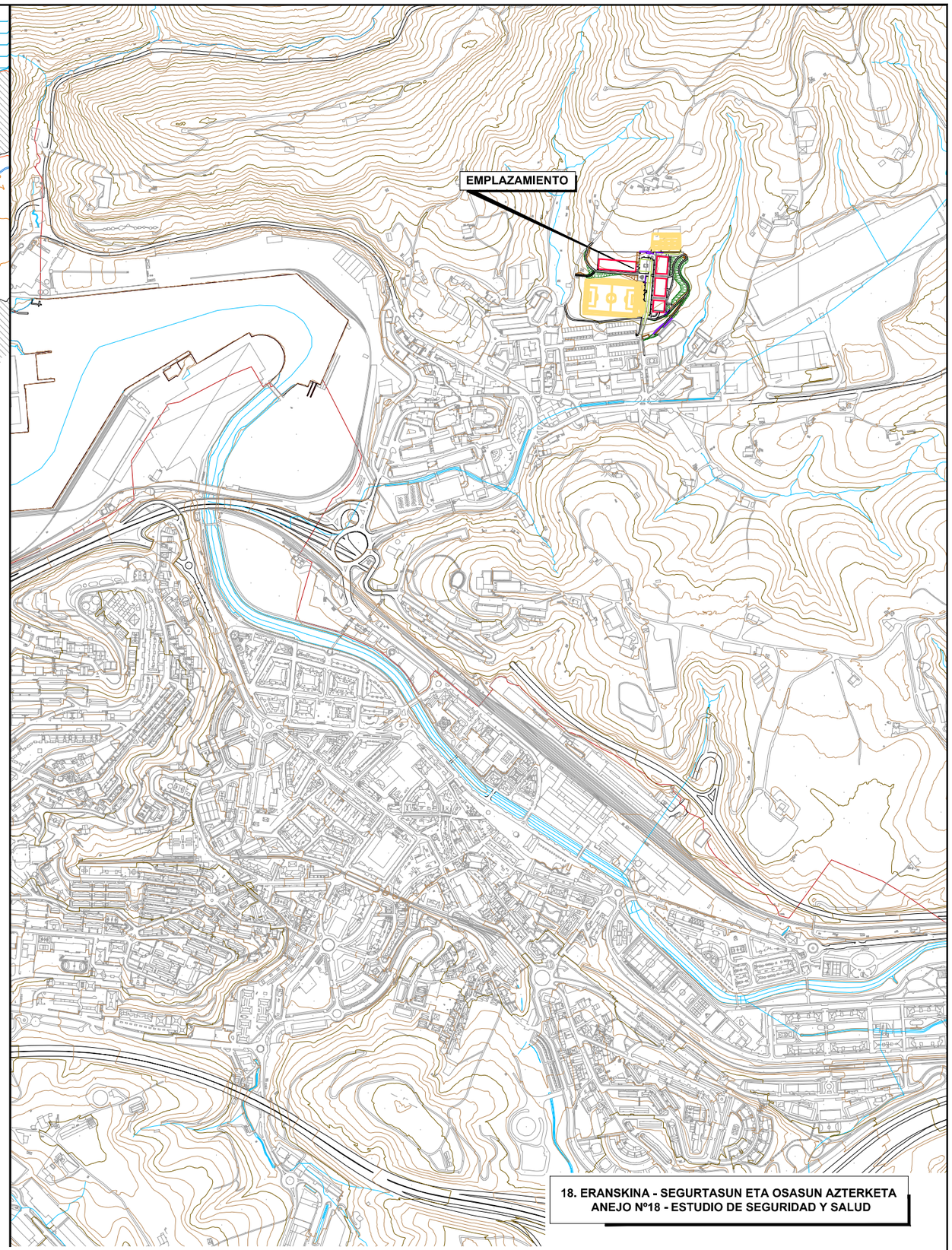
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

- Se prohíbe, expresamente, depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

# 2.- PLANOS




**SITUACIÓN**
E(A1): 1/100000
E(A3): 1/200000




**EMPLAZAMIENTO**
E(A1): 1/5000
E(A3): 1/10000

**18. ERANSKINA - SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERKETA**
**ANEJO Nº18 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**1. POSIZIOA ETA KOKAPENA**
**1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
E(A1): VARIAS
E(A3): VARIAS

201922A

CIERRE DE OBRA

**LEYENDA DE SEÑALIZACIONES**

| | |
|---|---|
| | PROHIBIDO APARCAR |
| | OBLIGATORIO EL USO DE CASCO |
| | PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |

CIERRE DE OBRA

PUNTO LIMPIO

ACOPIO

CONTENEDORES DE ESCOMBROS

CASETAS DE OBRA

CIERRE DE OBRA

**18. ERANSKINA - SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERKETA**
**ANEJO Nº18 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**2. OIN PLANTA OROKORRA**
**2. PLANTA GENERAL**
E(A1): VARIAS
E(A3): VARIAS

201922A

# 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

## INDICE DEL PLIEGO


**CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

I.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
I.2 OBJETO
I.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO
I.4 COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

**CAPÍTULO II.- CONDICIONES FACULTATIVAS.**

II.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
Artículo 1.-Condiciones técnicas
Artículo 2.-Marcha de los trabajos
Artículo 3.-Personal
Artículo 4.- Obligaciones para con las subcontratas
Artículo 5.-Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras
Artículo 6.-Responsabilidades del contratista
Artículo 7.-Desperfectos en propiedades colindantes

II.2 FACULTADES DE LOS RESPONSABLES TÉCNICOS FACULTATIVOS
Artículo 1.-Interpretación de los Documentos del Estudio
Artículo 2.-Aceptación de materiales y medios auxiliares
Artículo 3.-Mala ejecución

II.3 DISPOSICIONES VARIAS
Artículo 1.-Libro de incidencias
Artículo 2.-Modificaciones de las unidades de obra
Artículo 3.-Controles de obra, pruebas y ensayos

**CAPÍTULO III.- CONDICIONES ECONÓMICAS**

III.1 MEDICIONES
Artículo 1.- Forma de medición
Artículo 2.- Valoración de unidades de obra no expresadas en este estudio
Artículo 3.- Equivocaciones en el presupuesto

III.2 VALORACIONES
Artículo 1.- Valoración de las obras incluidas en este Estudio
Artículo 2.- Valoración de las obras no incluidas o incompletas
Artículo 3.- Precios contradictorios
Artículo 4.- Relaciones valoradas
Artículo 5.- Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas
Artículo 6.- Abono de partidas alzadas
Artículo 7.- Ampliación o reforma del Estudio por causas de fuerza mayor
Artículo 8.- Obras contratadas por administración
Artículo 9.- Revisión de precios
Artículo 10.-Rescisión de contrato

**CAPÍTULO IV.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

IV.1 Condiciones generales

**CAPÍTULO V.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**CAPÍTULO VI.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, RELATIVAS A LOS ANDAMIOS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO**

**CAPÍTULO VII.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, RELATIVAS A LA MAQUINARIA A EMPLEAR**

VII.1 Normas o medidas preventivas de obligado cumplimiento relativas la maquinaria de obra en general

VII.2 Normas o medidas preventivas de obligado cumplimiento relativas a la maquinaria de movimiento de tierras y maquinaria pesada en general

VII.3 Normas o medidas preventivas de obligado cumplimiento relativas a la maquinaria herramienta en general

**CAPÍTULO VIII.- DISPOSICIONES GENERALES SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**

**CAPÍTULO IX.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES**

**CAPÍTULO X.- VARIOS**

X.1 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
X.2 ÍNDICES DE CONTROL
X.3 PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS
X.4 ESTADÍSTICAS
X.5 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
X.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

# CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

## I.1.- Identificación de las obras

Proyecto de Urbanización del AOU 6 – OLATZAR (LEZO)

## I.2.- Objeto

El presente Pliego, regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las condiciones Técnico-Facultativas que han de regir en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

## I.3.- Documentos que definen el Estudio

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Presupuesto y los Planos, constituyen el Estudio de Seguridad y Salud.

## I.4.- Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En caso de incompatibilidad, o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento, en cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

# CAPÍTULO II.- CONDICIONES FACULTATIVAS

## II.1.- Obligaciones del Contratista

### *ARTÍCULO 1º.- Condiciones Técnicas*

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado observación por el Contratista a quién se adjudique la Obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar las partidas recogidas en el Proyecto, con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

### *ARTÍCULO 2º.- Marcha de los Trabajos*

Para la ejecución del Programa de Desarrollo del Estudio, el Contratista deberá tener siempre en la Obra un número de Obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

***ARTÍCULO 3º.- Personal***

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y seguridad en la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Estudio.

El Contratista permanecerá en la Obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

***ARTÍCULO 4º.- Obligaciones para con las subcontratas***

El contratista principal deberá adoptar las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento por parte de los subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

El contratista principal deberá recabar de los fabricantes, importadores y suministradores la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo que proporcione a los subcontratistas se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como para poder cumplir con la obligación de información con respecto a dichos trabajadores. El contratista principal deberá garantizar que dicha información es facilitada en términos que resulten comprensibles por los trabajadores.

***ARTÍCULO 5º.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras***

Las precauciones a adoptar durante la ejecución de las Obras, serán las previstas en la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, modificada según Orden de 27 de julio de 1.973, y la totalidad de las instrucciones recogidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las Obras.

***ARTÍCULO 6º.- Responsabilidad del Contratista***

En la ejecución de las partidas recogidas en el presente Estudio de Seguridad, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio al que pudiera costarle, ni por erradas maniobras que pudiera cometer durante su ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la Dirección Técnica Facultativa.

Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran durante el transcurso de las Obras.

***ARTÍCULO 7º.- Desperfectos en propiedades colindantes***

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el Estado en que las encontró al comienzo de la Obra. El Contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimientos de herramientas y materiales que pueden herir o matar alguna persona.

**II.2.- Facultades de los responsables Técnicos Facultativos**

***ARTÍCULO 1º.- Interpretación de los documentos del Estudio***

El Contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del presente Estudio de Seguridad o posteriormente durante la ejecución de los trabajos, sean resueltas por el responsable Técnico Facultativo.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Estudio, y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las Obras, así como el grado de calidad de ellas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueron reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo acordará el responsable Técnico Facultativo de las Obras.

Recíprocamente cuando los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será definida por el responsable Técnico Facultativo.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de las partidas calidades y características recogidas en este Estudio de Seguridad.

***ARTÍCULO 2º.- Aceptación de materiales***

Los materiales y medios, serán reconocidos antes de su puesta en obra por el responsable Técnico Facultativo sin cuya aprobación no podrán emplearse en esta Obra. El Responsable Técnico Facultativo se reservará el derecho de desechar aquellos materiales o medios auxiliares que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Dichos materiales o medios serán retirados de la Obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales, una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los posibles análisis realizados para su posterior comparación y contraste.

***ARTÍCULO 3º.- Mala Ejecución***

Si a juicio del Responsable Técnico Facultativo hubiera alguna partida de obra de las recogidas en este Estudio de Seguridad mal ejecutada, el Contratista tendrá la Obligación del volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dichos responsables, no otorgando estos aumentos de trabajo derechos a percibir indemnización de ningún género, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

**II.3.- Disposiciones varias**

***ARTÍCULO 1º.- Libro de Incidencias***

En el Centro de Trabajo, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra o en su caso por la correspondiente Oficina de Supervisión de Proyectos de la Administración correspondiente, dicho Libro constará de hojas cuadruplicadas destinadas, cada una de sus copias, para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de esta Comunidad Autónoma, de la Dirección Facultativa, del Contratista o Constructor principal, del Comité de Seguridad y Salud del centro de trabajo, y de los representantes de los trabajadores, en el caso de que la obra no tuviera constituido Comité de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en dicho Libro, podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa, el Coordinador de Ejecución, por los representantes del Constructor o Contratista principal, por los Técnicos de Seguridad y Salud de la Administración Autonómica, por miembros del Comité de Seguridad y Salud del centro de trabajo y por los representantes de los trabajadores, si en dicho centro no existiera Comité.

Dichas anotaciones estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Contratista o Constructor estará obligado a remitir, en el Plazo de 24 horas, cada una de las copias a los destinatarios previstos en el párrafo 1º de este artículo, conservando las destinadas a él, adecuadamente agrupadas en el propio centro a disposición de las autoridades y Técnicos a que hace referencia el presente Artículo.

***ARTÍCULO 2º.- Modificaciones en las Unidades de Obra***

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o en menos de las figuradas en el Estado de Mediciones del Presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Responsable Técnico Facultativo.

En caso de no tenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más, respecto a las figuradas en el Proyecto.

***ARTÍCULO 3º.- Controles de Obra, pruebas y ensayos***

Se ordenará, cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obras realizadas, para comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

## CAPÍTULO III.- CONDICIONES ECONOMICAS

### III.1.- Mediciones

***ARTÍCULO 1º.- Forma de medición***

La medición del conjunto de unidades de Obra que constituyen el presente, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecutan al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes Actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Estudio de Seguridad, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de Obra que figuren en los Estados de Valoración.

***ARTÍCULO 2º.- Valoración de Unidades no expresadas en este Pliego***

La valoración de las Obras no expresadas en este Pliego, se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada en la forma y condiciones que estime justas el Responsable Técnico Facultativo, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este Artículo se ejecuten en la forma que el indique, si no que serán con arreglo a lo que determine el Responsable Técnico Facultativo, sin aplicación de ningún género.

***ARTÍCULO 3º.- Equivocaciones en el Presupuesto***

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del Presupuesto.

## III.2.- Valoraciones

### *ARTÍCULO 1º.- Valoración de las Obras incluidas en este Estudio*

Las valoraciones de las unidades de Obra que figuran en el presente Estudio de Seguridad, se efectuaran multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

En el precio unitario aludido en el Artículo anterior, se consideran incluidos los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de Impuestos Fiscales que graven los materiales por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las Obras, y toda clase de cargas Sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas; en el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la Obra terminada y en disposición de recibirse.

### *ARTÍCULO 2º.- Valoración de las Obras no incluidas o incompletas*

Las Obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la Obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

### *ARTÍCULO 3º.- Precios Contradictorios*

Si ocurriese algún precio excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del responsable Técnico Facultativo y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

### *ARTÍCULO 4º.- Relaciones Valoradas*

El responsable Facultativo de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciará las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá, dentro de este plazo, dar su conformidad o en caso contrario hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las partidas ejecutadas y que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes.

***ARTÍCULO 5º.- Obras que se abonarán al Contratista, y precios de las mismas***

Se abonarán al Contratista de la Obra, las partidas presupuestadas en el Estudio de Seguridad y Salud, y concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, previa Certificación de la Dirección Técnica Facultativa, expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de Obra realizadas.

Tanto en las Certificaciones de Obra como en la liquidación final, se abonarán las Obras realizadas por el Contratista a los precios de Ejecución Material que figuran en el Presupuesto para cada unidad de Obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del responsable Técnico Facultativo, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa y oportuna, y si aquella resolviese aceptar la Obra quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o medios para ejecutar las diversas partidas que no figuren en el Estudio de Seguridad, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no se discutirá entre el Director de la Obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de Contrata.

***ARTÍCULO 6º.- Abono de partidas alzadas***

Las cantidades calculadas para obras accesorias aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los Proyectos particulares que para ellas se formen, o en su defecto por lo que resulte de la medición final.

***ARTÍCULO 7º.- Ampliación o Reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor***

Cuando por motivo imprevisto o por cualquier accidente y siguiendo las instrucciones del Responsable Técnico Facultativo, fuese necesario ampliar las partidas de Obra, el Contratista quedará obligado a realizar con su personal, medios y materiales cuantos apeos, apuntalamientos, derribos, recalces, o cualquier otra tarea de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el Presupuesto Adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

***ARTÍCULO 8º.- Obras contratadas por administración***

Si se diera este caso, la Contrata estará obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aprobación del Responsable Técnico Facultativo, realizándose el pago mensualmente tras la presentación de los partes conformados.

***ARTÍCULO 9º.- Revisión de Precios***

No procederá revisión de precios, salvo que así se prevea en el Proyecto de ejecución de las Obras y así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las Obras

***ARTÍCULO 10º.- Rescisión de Contrato***

Será causa de rescisión de Contrato las previstas en los documentos contenidos en el Proyecto de ejecución de obra, así como en el Contrato formalizado entre la Propiedad y la Contrata o por lo dispuesto por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en el caso de que las Obras sean de carácter oficial.

## CAPÍTULO IV.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

### IV.1.- Condiciones Generales

***ARTÍCULO 1º***

Todos los materiales y medios a emplear en el presente Estudio de Seguridad y Salud serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de Índole Técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1.960, y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***ARTÍCULO 2º***

Todos los materiales y medios a que este Capítulo se refiere, podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por el Responsable Técnico Facultativo, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica constructiva.

***ARTÍCULO 3º***

Los materiales y medios no consignados en el Estudio de Seguridad que diera lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio del Responsable Técnico Facultativo, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***ARTÍCULO 4º***

Todos los trabajos incluidos en el presente Estudio de Seguridad, se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1.960 y

cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por el Responsable Técnico Facultativo, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista la Baja de Subasta para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## CAPÍTULO V.- NORMATIVA OFICIAL

**Legislación vigente aplicable a la obra**

Las disposiciones legales de aplicación serán todas las disposiciones normativas de obligado cumplimiento aplicables al contrato, que estén vigentes durante el desarrollo de los trabajos y aquellas que, aun siendo publicadas con posterioridad, entren en vigor durante la ejecución de los mismos.

Asimismo serán de aplicación las ordenanzas municipales o de otra índole que le sean de aplicación al contrato y especialmente la afección a terceros.

Respecto a lo legislado en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos, en su artículo 3. “Evaluación de la seguridad de un producto”, se considerará que un producto es seguro cuando cumpla lo reflejado en el mismo y en el orden reflejado en el Artículo 3.

Es decir, lo productos y equipos que se pongan a disposición de los trabajadores cumplirán en primer lugar con la normativa de obligado cumplimiento aplicable, si ésta no cubre todos los todos los riesgos o categorías de riesgos del producto o no existe, se tendrán en cuenta la normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas, ante la ausencia de éstas se estará a lo dispuesto en las Normas UNE, ante la falta de éstas se estará a las recomendaciones de la Comisión Europea que establezcan directrices sobre la evaluación de la seguridad de los productos, aplicándose los códigos de buenas prácticas en materia de seguridad de los productos

que estén en vigor en el sector, especialmente cuando en su elaboración y aprobación hayan participado los consumidores y la Administración pública por inexistencia de las anteriores, y ante la inexistencia de las anteriores, se estará al estado actual de los conocimientos y de la técnica.

## CAPÍTULO VI: NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO RELATIVAS A LOS ANDAMIOS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

- Los andamios se arriostrarán siempre para evitar movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio de las personas.

- Antes de subirse a una plataforma o andamio se revisara toda la estructura para evitar situaciones de inestabilidad.

- Los tramos verticales o pies derechos metálicos de los cuerpos de andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas. El apoyo nunca se realizará sobre material cerámico.

- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos de uso.

- Se prohíbe terminantemente el abandono en las plataformas sobre los andamios, de materiales o herramientas.

- Se prohíbe arrojar escombro directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de tolvas.

- Se prohíbe la fabricación de morteros y pastas directamente sobre las plataformas.

- La distancia máxima de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas, para evitar los accidentes por caída.

- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio. El paso se realizará mediante una pasarela instalada a tal efecto.

- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo "prefabricado con pasador", prohibiéndose cualquier otro tipo de contrapeso.

- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.

- Las carracas de elevación de los andamios colgados se instalarán perfectamente enrolladas y engrasadas antes de su instalación y periódicamente durante el transcurso de las obras.

- Los cables de sustentación sea cual sea la posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.

- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

- Los andamios colgados en parada temporal de tajo en el caso de producirse ésta, deberán ser descendidos al nivel del suelo por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o el Personal cualificado antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medida de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

- Se tenderán cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

# CAPÍTULO VII. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, RELATIVAS A LA MAQUINARIA A EMPLEAR

## VII.1.- Normas y medidas preventivas de obligado cumplimiento, relativas a la maquinaria de obra en general. (Maquinaria pesada, elevación.)

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

- Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrrollamiento, etc.).

- 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 por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas 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".

- Se prohibe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- 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.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Solo el personal autorizado con documentación escrita específica, 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.

- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz 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 maquinistas, gruistas, encargado de montacargas o de ascensor, etc., 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 el maquinista, gruista, encargado de montacargas o de ascensor, etc., se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas 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 y de los montacargas, 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 el que se debe de tener 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 las solicitaciones 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 por el personal cualificado, que previa comunicación al jefe de Obra ordenará 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 de seguridad".

- Los ganchos pendientes de eslingas, estarán dotados de "pestillos de seguridad".

- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados (describiendo una "s".)

- Los contenedores (cubilotes, canjilones, jaulones, etc.), tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de 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 prohibe en esta obra el izado o transporte 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 (de los cuadros de distribución o del general).

- En esta obra, semanalmente, se verificará la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos, instalados con anterioridad a los mecanismos.

- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas, montacargas, etc.

- Se prohibe en esta obra, engrasar cables en movimiento.

- Semanalmente, el personal cualificado, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.

- Se revisarán, semanalmente, por el personal cualificado, el estado de los cables contravientos existentes en la grúa, dando cuenta de ello al Jefe de Obra y éste, a la Dirección Facultativa.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superior es a los 60 km/h.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

**VII.2.- Normas y medidas preventivas de obligado cumplimiento, relativas a la maquinaria de movimiento de tierras y maquinaria pesada en general**

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina

automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor

- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realicen a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

- Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica, hasta la conclusión de la instalación definida dentro de este Estudio de Seguridad y Salud de la protección ante contactos eléctricos.

- Si se produjesen contacto con líneas eléctricas de la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción, se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.

- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

- Se prohíbe, en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, según el detalle de planos.

- Se prohíbe, en esta obra, la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).

- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurra próxima a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada y corregida, en su caso, diariamente.

**VII.3.- Normas y medidas preventivas de obligado cumplimiento, relativas a la maquinaria herramienta en general**

Normas o medidas preventivas colectivas

- Las máquinas-herrramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda "NO CONECTAR, EQUIPO (O, MAQUINA) AVERIADO".

- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.

- El montaje y ajuste de transmisiones por correas, se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, con las manos, etc. para evitar el riesgo de atrapamiento.

- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos con un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.

- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

- Las máquinas-herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

- El transporte aéreo mediante el gancho de la grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.), se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.

- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.

- Siempre que sea posible, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.

- Las herramientas a utilizar, en esta obra, accionadas mediante compresor, estarán dotadas de camisas insonorizadoras, para disminuir el nivel acústico.

- Se prohíbe, en esta obra, la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.

- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).

- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.

## CAPÍTULO VIII.- DISPOSICIONES GENERALES SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras (ANEXO IV) del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

| | |
|---|---|
| 1. Estabilidad y solidez:<br>Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores. El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura. | Se revisará la estabilidad de andamios tubulares, encofrados, escaleras y barandillas, quedando asignada al encargado de obra la tarea de llamar la atención del Coordinador de Ejecución sobre aquellos elementos que puedan resultar peligrosos, así como sobre aquellos en los que se haya intervenido de una u otra forma. |
| 2. Instalaciones de suministros y reparto de energía:<br>a) Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.<br>En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado<br>b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.<br>c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección, deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada , las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación. | La energía eléctrica de la obra se conducirá mediante manguera de longitud sobrada y de acuerdo con las prescripciones del R.E.B.T., así como de la normativa vigente de la Delegación de Industria y de la compañía suministradora. |
| 3. Vías y salidas de emergencia:<br>a) Las vías y salidas de emergencia, deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.<br>b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.<br>c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia, dependerán del uso de los equipos y las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.<br>d) Las vías y salidas específicas de emergencia, deberán estar señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.<br>e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.<br>f) En caso de avería en el sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación, deberán estar equipadas con iluminación de seguridad con suficiente intensidad. | |

| | |
|---|---|
| 4. Detección y lucha contra incendios<br>a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas o químicas de las sustancias y los materiales o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberán prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y si fuera necesarios de detectores de incendios y de sistemas de alarma.<br>b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad pruebas y ejercicios adecuados<br>c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios, deberán ser de fácil acceso y manipulación.<br>d) Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente. | Se situará un extintor de polvo polivalente normalizado de 6 Kg. |
| 5. Ventilación:<br>a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio suficiente<br>b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen a su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería. | No se plantea instalación específica de ventilación. La obra se ejecuta en su totalidad al aire libre. |
| 6. Exposición a riesgos particulares:<br>a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).<br>b) 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 para prevenir cualquier peligro.<br>c) 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. | No se plantea la existencia en la obra de estos riesgos particulares para ninguno de los trabajadores. |
| 7. Temperatura: La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores. | No se plantea en la obra la incidencia de altas o bajas temperaturas por encima o por debajo de las que condicionen los factores climatológicos. En todo caso los trabajadores dispondrán del equipo de trabajo (trajes de agua, botas…) necesario para hacer frente a las condiciones climatológicas adversas. |

| | |
|---|---|
| 8. Iluminación:<br>a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.<br>b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.<br>c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente. | Se plantea la incorporación de iluminación artificial para los casos en los que la iluminación no sea suficiente. |
| 9. Puertas y portones:<br>a) Las puestas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.<br>b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.<br>c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.<br>d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.<br>e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de para de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente. | Se cerrará la obra en las zonas de acceso, instalándose una puerta para el acceso peatonal y un portón para vehículos. Si se detecta alguna zona en la obra por la que puedan acceder personas ajenas a la misma, se cerrará también. |
| 10. Vías de circulación y zonas peligrosas:<br>a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.<br>b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.<br>c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.<br>d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que evite que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible. | Se señalizarán dos vías de circulación, una para personas y otra para vehículos y maquinaria de obra.<br>La maquinaria deberá dotarse de los medios de señalización necesarios para evitar el atropello de personas, mediante señales óptico-acústicas. |

| | |
|---|---|
| 11. Muelles y rampas de carga:<br>a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.<br>b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse. | No se plantea la instalación de un dispositivo específico de cargas, recurriendo a maquinaria móvil para la descarga y movimiento de los acopios. |
| 12. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán 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 material necesario. | Se plantea una superficie mínima de trabajo de 2 $m^2$ por operario, debiendo disponerse los tajos de modo que este índice quede siempre garantizado. |
| 13. Primeros auxilios:<br>a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.<br>b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.<br>c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.<br>d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia. | Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la normativa vigente.<br>Al inicio de la obra se informará a todos los operarios de la situación de los centros médicos y de urgencias más cercanos, para el traslado de los posibles accidentados. |
| 14. Servicios higiénicos:<br>a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.<br>b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.<br>c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.<br>d) Los vestuarios, duchas lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. | Se instalarán locales de descanso para uso como vestuario en la obra. |

| | |
|---|---|
| 15. Locales de descanso o de alojamiento:<br>a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.<br>b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.<br>c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.<br>d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.<br>e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco. | Las condiciones de la obra no exigen la formalización de un local específico de descanso ni alojamiento de los trabajadores. |
| 16. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas. | No se presume la presencia de mujeres embarazadas ni madres lactantes, debiendo incorporarse en su caso las medidas necesarias. |
| 17. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos. | No se presume la presencia en obra de trabajadores minusválidos, debiendo incorporarse en su caso las medidas necesarias. |
| 18. Disposiciones varias:<br>a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.<br>b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.<br>c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud. | Se prevé el cierre mediante vallado de las zonas de la obra con posible acceso.<br><br>Se situará una señal de obra de carga y descarga en el acceso de los materiales.<br><br>Se prohibe expresamente el consumo en obra de bebidas alcohólicas. |

## CAPÍTULO IX.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES

Observaciones preliminares: las obligaciones previstas en la presente parte del pliego se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Serán de aplicación además de las precauciones apuntadas en este punto las indicadas en la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud.

| | |
|---|---|
| 1. Estabilidad y solidez:<br>a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:<br>1º El número de trabajadores que los ocupen.<br>2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.<br>3º Los factores externos que pudieran afectarles.<br>En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.<br>Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo. | No se plantean disposiciones especiales además de las obligatorias. |
| 2. Caídas de objetos:<br>a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.<br>b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.<br>c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco. | No se plantean disposiciones especiales además de las obligatorias. |
| 3. Caídas de altura:<br>a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.<br>b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.<br>c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |
| 4. Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud. | Medidas de protección y abrigo individuales. |

| | |
|---|---|
| 5. Andamios y escaleras:<br>a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente<br>b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.<br>c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:<br>1º Antes de su puesta en servicio.<br>2º A intervalos regulares en lo sucesivo.<br>3º Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier ora circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.<br>d) los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.<br>e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |
| 6. Aparatos elevadores:<br>a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.<br>b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes deberán:<br>1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.<br>2º Instalarse y utilizarse correctamente.<br>3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.<br>4º Se manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.<br>c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.<br>d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |

| | |
|---|---|
| 7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:<br>a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.<br>b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:<br>c) 1º Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía.<br>2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.<br>3º Utilizarse correctamente.<br>d) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.<br>e) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.<br>f) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en el caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |
| 8. Instalaciones, máquinas y equipos:<br>a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguiente puntos de este apartado.<br>b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor deberán:<br>1º Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de la posible, los principios de la ergonomía.<br>2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.<br>3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados<br>4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.<br>c) Las instalaciones y los aparatos de presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |

| | |
|---|---|
| 9. Movimiento de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:<br>a) Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debido a cables subterráneos y sistemas de distribución.<br>b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:<br>1º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caída de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.<br>2º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.<br>3º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.<br>4º Para permitir que los trabajos puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.<br>c) Deberá preverse vías seguras para entrar y salir de las excavaciones.<br>d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno. | No se plantean disposiciones especiales a añadir a las obligatorias. |
| 10. Instalaciones de distribución de energía:<br>a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.<br>b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de las obras deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.<br>c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad de la obra, será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra, o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido, se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura. | Se comprobará el uso y condiciones de la instalación antes de su puesta en obra. |
| 11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:<br>a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.<br>b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos, deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.<br>c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o la inestabilidad temporal de la obra. | Se comprobará el estado de las estructuras, encofrados y apuntalamientos antes de su puesta en servicio. |

| | |
|---|---|
| 12. Otros trabajos específicos:<br>a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptándose las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.<br>b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectivas que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores herramientas o materiales. Así mismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.<br>c) Los trabajos con explosivo, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo expuesto en su normativa específica.<br>d) Las ataguías deberán estar construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente, y provistas con un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.<br>e) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares. | Se mantendrá específica supervisión de estos trabajos, con presencia en obra del Coordinador de Ejecución o capataz delegado de esta vigilancia. |

# CAPÍTULO X.- VARIOS

## X.1.- Servicios de prevención

EQUIPO DE SEGURIDAD

Cumpliendo con lo establecido por el Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o cuando se constate la circunstancia de la pluralidad de intervenciones en la obra, designará al **COORDINADOR EN FASE DE EJECUCIÓN,** que deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de las 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 siguientes tareas:
    1. Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
    2. 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.
    3. Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares

4. Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
5. Recogida de los materiales peligrosos utilizados
6. Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros
7. Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
8. Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
9. Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Además, y en cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará el **COMITÉ DE SEGURIDAD**, compuesto por 1 técnico formado para las labores de prevención, 2 trabajadores (oficiales de 2ª o ayudantes) y 1 Vigilante de Seguridad, o concertará el servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria y disponer del tiempo y de los medios precisos.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación necesaria.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a),b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen.

Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso, de ámbitos sectoriales y descentralizados.

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:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de dicha Ley.
c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
d) La información y formación de los trabajadores.
e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.
b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
c) Distribución de riesgos en la empresa.

Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos establecidos en el Reglamento de los Servicios de Prevención y en la Orden de desarrollo del mismo (Orden de 27 de junio de 1.997, B.O.E. nº 159 de 4 de julio), y previa aprobación de la Administración sanitaria, en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

**X.2.- Índices de control**

Por su interés estadístico, se llevarán los índices siguientes:

**1º. ÍNDICE DE INCIDENCIA**

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada 100 trabajadores.

$$Cálculo\ I.I = \frac{Numero\ de\ accidentes\ con\ baja}{Numero\ de\ trabajadores}\ x\ 10^2$$

**2º. ÍNDICE DE FRECUENCIA**

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$Cálculo\ I.F = \frac{Numero\ de\ accidentes\ con\ baja}{Numero\ de\ horas\ trabajadas}\ x\ 10^6$$

**3º. ÍNDICE DE GRAVEDAD**

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$Cálculo\ I.G = \frac{Nº\ jornadas\ perdidas\ por\ accidentes\ con\ baja}{Nº\ horas\ trabajadas}\ x\ 10^3$$

**4º.- DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDAD.**

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$Cálculo\ D.M.I = \frac{Nº\ jornadas\ perdidas\ por\ accidentes\ con\ baja}{Nº\ accidentes\ con\ baja}$$

**X.3.- Partes de accidentes y deficiencias**

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán, como mínimo, los siguientes datos:

PARTE DE ACCIDENTE

- Identificación de la Obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Hora de producción del mismo.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar en el 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, etc.)
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga los siguientes conceptos:

- Como se hubiera podido evitar.
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

**PARTE DE DEFICIENCIAS**

- Identificación de la Obra.
- Fecha en la que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

**X.4.- Estadísticas**

**A.-** Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Personal cualificado, y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

**B.-** Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

**C.-** Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual, colocándose en las abcisas los meses y en las ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

**X.5.- Condiciones de los medios de protección individuales**

**Todos los Equipos de Protección Individual estarán certificados mediante el marcado CE**

Todas las prendas de protección individual o medios de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o medio de protección que haya sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

**XI.6.- Plan de seguridad y salud**

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo y de lo dispuesto por el Artículo 4 del Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, el Contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones

contenidas el citado Estudio. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá implicar variación del importe de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

# 4.- PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO 01 INSTALACIONES

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01.01** | **mesAlquiler caseta pref. vestuarios** | | | | | | | | |
| XHIL320P | Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | 10,00 | | |
| | | | | | | | 10,00 | 185,00 | 1.850,00 |
| **01.02** | **mesAlquiler mes módulo aseos. 30 P** | | | | | | | | |
| XHIL030G | Mes de módulo prefabricado, en régimen de alquiler, de 13,57 m² de superficie, para aseos con capacidad y servicios para 30 personas, formada por estructura de perfiles laminados en frío; cerramiento y cubierta de panel "Sandwich" de chapa prelacada por ambas caras con espuma de poliuretano rígido; carpintería de aluminio anodizado; rejas de protección; suelo con soporte de perfilería y tablero fenólico revestido con PVC; incluso distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios. No se incluyen ayudas complementarias de preparación del terreno, soportes y placas de asiento, conexión de instalaciones, etc.; transporte, montaje y desmontaje. Medida la unidad instalada por mes. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | 10,00 | | |
| | | | | | | | 10,00 | 185,00 | 1.850,00 |
| **01.03** | **ud Acomet. prov. electr. a caseta** | | | | | | | | |
| XHIA001P | Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 180,00 | 360,00 |
| **01.04** | **ud Acomet. prov. fontan. a caseta** | | | | | | | | |
| XHIA101P | Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 180,00 | 180,00 |
| **01.05** | **ud Acomet. prov. saneam. a caseta** | | | | | | | | |
| XHIA201P | Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 180,00 | 180,00 |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01.06** | **ud Taquilla metálica individual** | | | | | | | | |
| XHMV201P | Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura, totalmente colocada. Se estiman 10 usos. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | 10,00 | | |
| | | | | | | | 10,00 | 11,83 | 118,30 |
| **01.07** | **ud Banco polipropileno 5 personas** | | | | | | | | |
| XHMV301P | Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, totalmente colocado. Se estiman 10 usos. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 47,07 | 94,14 |

**TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES..... 4.632,44**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **02.01** | **ud Casco de seguridad** | | | | | | | | |
| XSPA001P | Casco de seguridad homologado. | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 8,76 | 70,08 |
| **02.02** | **ud Pantalla contra partículas** | | | | | | | | |
| XSPA210P | Pantalla para protección contra partículas, homologada. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 6,33 | 25,32 |
| **02.03** | **ud Gafas contra impactos** | | | | | | | | |
| XSPA220P | Gafas contra impactos, homologadas. | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 13,77 | 110,16 |
| **02.04** | **ud Mascarilla antipolvo** | | | | | | | | |
| XSPA401P | Mascarilla antipolvo, homologada. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 6,13 | 24,52 |
| **02.05** | **ud Filtro recambio mascarilla** | | | | | | | | |
| XSPA410P | Filtro recambio mascarilla, homologado. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 1,27 | 5,08 |
| **02.06** | **ud Protectores auditivos** | | | | | | | | |
| XSPA601P | Protectores auditivos, homologados. | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | 8,00 | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 9,85 | 78,80 |
| **02.07** | **ud Mono de trabajo** | | | | | | | | |
| XSPC001P | Mono de trabajo, homologado | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 16,36 | 261,76 |
| **02.08** | **ud Impermeable** | | | | | | | | |
| XSPC010P | Impermeable de trabajo, homologado. | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 16,00 | 9,87 | 157,92 |
| **02.09** | **ud Cinturón antivibratorio** | | | | | | | | |
| XSPC500P | Cinturón antivibratorio, homologado. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 21,16 | 84,64 |
| **02.10** | **ud Par guantes goma** | | | | | | | | |
| XSPE001P | Par de guantes de goma. | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 2,35 | 37,60 |
| **02.11** | **ud Par guantes uso general** | | | | | | | | |
| XSPE010P | Par de guantes de uso general. | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 3,65 | 58,40 |
| **02.12** | **ud Par botas agua** | | | | | | | | |
| XSPG001P | Par de botas de agua, homologadas. | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 14,54 | 232,64 |
| **02.13** | **ud Par botas seguridad** | | | | | | | | |
| XSPG010P | Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas. | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | 16,00 | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 22,79 | 364,64 |
| **02.14** | **ud Par botas aislantes** | | | | | | | | |
| XSPG030P | Par de botas aislantes para electricista, homologadas. | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4,00 | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 31,77 | 127,08 |
| **02.15** | **ud Chaleco reflectante** | | | | | | | | |
| XSPG040C | Chaleco reflectante | | | | | | | | |
| | | 32 | | | | 32,00 | 32,00 | | |
| | | | | | | | 32,00 | 5,00 | 160,00 |

**TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES..... 1.798,64**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **03.01** | **ud Toma tierra R80 Oh; R=150 Oh.m** | | | | | | | | |
| XSCD200G | Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 189,56 | 189,56 |
| **03.02** | **ud Cuadro general obra Pmáx=180 KW** | | | | | | | | |
| XSCD110G | Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 985,00 | 985,00 |
| **03.03** | **m Cierre de obra** | | | | | | | | |
| XSCM0010 | Cierre del recinto de la obra y de la zona de acopios, incluso montaje, desplazamientos durante del proceso de obra según tajos y desmontaje definitivo. | | | | | | | | |
| | | 1 | 270,00 | | | 270,00 | 270,00 | | |
| | | | | | | | 270,00 | 9,50 | 2.565,00 |
| **03.04** | **m Cordón de balizamiento reflectante** | | | | | | | | |
| XSCP115C | Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje. medida la longitud instalada. | | | | | | | | |
| | Previsión | 1 | 250,00 | | | 250,00 | 250,00 | | |
| | | | | | | | 250,00 | 1,25 | 312,50 |
| **03.05** | **ud Paso protegido zanjas** | | | | | | | | |
| XSCP125C | Paso protegido con barandillas para zanjas, compuesto por pasarela de ancho superior a 60 cm y barandilla reglamentaria. | | | | | | | | |
| | Previsión | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 85,00 | 255,00 |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **03.06** | **PA Señalización provisional** | | | | | | | | |
| HTFB025C | Partida alzada de abono íntegro para señalización provisional durante las obras, incluyendo desvíos de tráfico durante toda la duración de las mismas, y previa aprobación por parte de los técnicos municipales y la D. O. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| **03.07** | **ud Cierre provisional de arquetas** | | | | | | | | |
| CPDA001C | Colocación y retirada de tapa provisional de arqueta de cualquier dimensión. | | | | | | | | |
| | Arqueta de 0,60x0,60 m, H<2,00 m | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Arqueta de 1,00x1,00 m, H<2,00 m | 15 | | | | 15,00 | | | |
| | Arqueta de 1,00x1,00 m, H<2,00 m | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Arqueta de 1,20x1,20 m, H<2,00 m | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Cubierta arqueta Ø80 o rejilla D400 | 16 | | | | 16,00 | | | |
| | Cubierta arqueta Ø100 o rejilla D400 | 16 | | | | 16,00 | | | |
| | Arqueta acometida gas c/tapa FA | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Arqueta comunicaciones tipo HF | 32 | | | | 32,00 | | | |
| | Arqueta tipo 0.60x0.60 m i/tapa | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Arq.alumb.40x40x60 cm i/tapa FD | 49 | | | | 49,00 | | | |
| | Arq.alumb.50x50x85 cm i/tapa FD | 10 | | | | 10,00 | 165,00 | | |
| | | | | | | | 165,00 | 6,50 | 1.072,50 |
| **03.08** | **ud Setas de protección** | | | | | | | | |
| PDBA001C | Colocación y retirada de seta roja de protección de armaduras en espera. | | | | | | | | |
| | Previsión | 500 | | | | 500,00 | 500,00 | | |
| | | | | | | | 500,00 | 0,25 | 125,00 |

**TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 6.504,56**

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD** | | | | | | | | | |
| **04.01** | **ud Coste mensual conservación** | | | | | | | | |
| XSSW010P | Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales y de seguridad de obra, considerando 8 horas a la semana un peón. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | 10,00 | | |
| | | | | | | | 10,00 | 480,00 | 4.800,00 |
| **TOTAL CAPÍTULO 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD** ..... | | | | | | | | | **4.800,00** |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO 05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **05.01** | **ud Extintor manual polvo poliv. 6 Kg** | | | | | | | | |
| XSCI020G | Extintor manual de polvo polivalente de 6 Kg de capacidad, incluso soporte, montaje y desmontaje. Medida la unidad terminada. Estimándose 1,5 usos, comprendiéndose en esta amortización la P.P. de revisiones obligatorias, una anual del contenido, y otra cada 5 años del continente, sin inclumplir el recargado que fuese necesario. | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | 1,00 | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 | 45,27 | 45,27 |
| **05.02** | **ud Extintor manual de CO2 6 Kg** | | | | | | | | |
| XSCI040G | Extintor manual de CO2 de 6 Kg de capacidad, incluso soporte, montaje y desmontaje. Medida la unidad terminada. Estimándose 2 usos, comprendiéndose en esta amortización la p.p. de revisiones obligatorias, una anual del contenido, y otra cada 5 años del continente, sin incluir el recargado que fuese necesario. | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | 1,00 | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 | 54,63 | 54,63 |

**TOTAL CAPÍTULO 05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 99,90**

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 06 MATERIAL SANITARIO** | | | | | | | | | |
| **06.01** | **ud Botiquín instalado en obra** | | | | | | | | |
| XHMB001C | Botiquín instalado en obra. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 51,82 | 51,82 |
| **06.02** | **ud Reposición material sanitario** | | | | | | | | |
| XHMB002C | Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. | | | | | | | | |
| | Estimación una por botiquín cada 3 meses | 3 | | | | 3,000 | 3,000 | | |
| | | | | | | | 3,00 | 34,54 | 103,62 |
| **TOTAL CAPÍTULO 06 MATERIAL SANITARIO** | | | | | | | | | **155,44** |
| **TOTAL** | | | | | | | | | **17.990,98** |

sestra
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR (LEZO)

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PRESUP. EJECUCIÓN MATERIAL

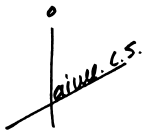
| CAPITULO | RESUMEN | EUROS |
|---|---|---|
| CAPÍTULO 1 | INSTALACIONES | 4.632,44 |
| CAPÍTULO 2 | PROTECCIONES INDIVIDUALES | 1.798,64 |
| CAPÍTULO 3 | PROTECCIONES COLECTIVAS | 6.504,56 |
| CAPÍTULO 4 | MANO DE OBRA DE SEGURIDAD | 4.800,00 |
| CAPÍTULO 5 | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | 99,90 |
| CAPÍTULO 6 | MATERIAL SANITARIO | 155,44 |
| **TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **17.990,98** |

# 5.- CONCLUSIÓN

## 5.- CONCLUSIÓN

Con lo descrito en los diferentes apartados del presente Anejo como: Memoria, Fichas, Pliego de Condiciones y Presupuesto consideramos concluido el Estudio de Seguridad y Salud.

Donostia-San Sebastián, agosto de 2021



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Jaime Carretero**
Arquitecto
Colegiado Nº 2170



AUTOR DEL PROYECTO
**Fdo.: Alvaro Zumelaga**
Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº: 20.044