

**CONSTRUCCIÓN DE CELDA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO  
DE RESIDUOS NO PELIGROSOS. MELILLA.**

EXPDTE: RESD 03-01/2012

---



---

**TOMO I**

**DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS**

---

NOVIEMBRE 2012

---

**DOCUMENTO N° 1:  
MEMORIA Y ANEJOS**

# 1.0. MEMORIA

**MEMORIA**

**ÍNDICE**

1. ORDEN DE REDACCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	1
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	2
4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES .....	4
4.2. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES .....	4
4.3. IMPERMEABILIZACIÓN DE TALUDES .....	4
4.4. RED DE DRENAJE .....	5
4.4.1. Recogida y almacenamiento de lixiviados procedentes de la celda de residuos no peligrosos. ....	5
4.4.2. Recogida de aguas pluviales .....	5
4.5. ESTRUCTURAS .....	5
4.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	6
4.7. SELLADO DE LA CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	6
4.8. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS .....	6
4.9. CONTROL DE CALIDAD .....	6
4.10. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL .....	7
5. CARTOGRAFÍA .....	7
6. GEOLOGÍA .....	7
7. EFECTOS SÍSMICOS .....	8
8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....	8
9. GEOTECNIA .....	8
10. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE IMPACTO AMBIENTAL .....	9
11. EXPROPIACIONES .....	9
12. OBRA COMPLETA .....	9
13. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	10
14. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	10
15. PLAZO DE GARANTÍA .....	10
16. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	10
17. REVISIÓN DE PRECIOS .....	11
18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	11
19. CATEGORÍA DEL CONTRATO .....	11
20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO .....	12

## 1. ORDEN DE REDACCIÓN

Se redacta el presente proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE CELDA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS” por orden del Excmo. Sr. Consejero de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla.

## 2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

La Ciudad Autónoma de Melilla tiene previsto crear una zona para el depósito de los Residuos No Peligrosos que se generan en la propia Ciudad y que, hasta la fecha, eran almacenados para su transporte a un vertedero definitivo con el consiguiente coste, tanto de almacenamiento como de transporte. Antiguamente, el vertido se hacía directamente en vertederos incontrolados o directamente al mar. El problema de los residuos orgánicos se resolvió con la puesta en marcha de la incineradora. Las obras de edificación, o las obras civiles para las infraestructuras que la Ciudad necesita en su desarrollo social, generan gran cantidad de escombros o tierras de vaciado que se vertían tradicionalmente en la denominada "Cala del Morrillo" con la consiguiente contaminación marina. Estudiadas diversas soluciones, y debido a la escasa superficie de la Ciudad, la única posible era un relleno marítimo.

Con objeto de mejorar las infraestructuras de tratamientos de residuos inertes existentes en la ciudad de Melilla, se redactó en el año 2.002, a petición de la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla, el “PROYECTO BÁSICO DE VERTEDERO DE ESCOMBROS, PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS, NUEVA PLAYA Y DESCONTAMINACIÓN DE LA CALA DEL MORRILLO”, en el cual se contemplaban todas las actuaciones a desarrollar en el entorno del vertedero. Debido a la importancia de las actuaciones del proyecto, se realizó un Estudio de Impacto Ambiental según la legislación vigente, en el que se analizaron los impactos potenciales asociados a la ejecución de las obras.

Las obras de construcción de los diques se iniciaron en el año 2.006, terminándose la obra en el año 2.008. Las obras de superestructura y paseo litoral se iniciaron en 2.008 y se finalizaron en 2.010. En agosto de 2009, se inició un proceso para adjudicar la Gestión Indirecta de la Gestión del Servicio Público por Concesión, del Vertedero Controlado de Residuos Sólidos Inertes de la Ciudad de Melilla. Fue adjudicado por el Pleno de la Asamblea de Melilla el 17 de marzo de 2010 y se inicia su gestión el día 20 de Abril de 2010.

En junio de 2.012, la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla encargó dos estudio de viabilidad, ambiental y económica, en el que se contemplaron tres posibles ubicaciones de este vertedero para residuos no peligrosos, siempre dentro del actual vertedero de RCD's ya que no existe otra disponibilidad de terrenos en el territorio. En los dos estudios se concluía como solución más favorable la construcción de una celda en la que verter los

residuos no peligrosos que se producen en Melilla, y una explanada para la maduración de las escorias de la incineradora, tras su triaje, como paso previo a su conversión en un producto para su reciclado y valorización.

Con la alternativa elegida y que es objeto del presente Proyecto de Construcción, se trata de construir, dentro de las instalaciones del vertedero de inertes, una celda para almacenar otros RNP's que se generen en Melilla. Dicha celda tiene disponer de la capacidad suficiente para contener estos residuos no peligrosos y disponer de un sistema de recogida y almacenamiento de los lixiviados que se generen.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente Proyecto, se trata de habilitar una zona en el interior del Vertedero de Residuos Inertes de la Cala del Morrillo, actualmente en explotación, para la construcción de una celda en la que se verterán los Residuos no Peligrosos. En la actualidad, la zona elegida para la celda está ocupada por acopios de los residuos inertes admitidos en el vertedero, por lo que será necesario su desmonte y traslado a otras zonas del vaso para posibilitar la ejecución de la obra.

La celda para vertido de los Residuos No Peligrosos (RNP's) se prevé construir aprovechando la forma de la ladera del acantilado hacia la playa de Horcas Coloradas, bajo la actual plataforma de triaje del Vertedero de Inertes. Se realizará un movimiento de tierras que incluye la limpieza de la ladera, construcción de bermas, estabilización mediante malla de simple torsión, y su impermeabilización. Las aguas que recoja la celda, procedentes de la lluvia, se llevarán a un depósito prefabricado de poliéster desde donde se bombearán hasta la planta incineradora para su reutilización.

### 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La construcción de la celda para almacenar residuos no peligrosos conlleva la ejecución de las siguientes unidades características:

15.271,44 kg Acero B500SD en barras para armado .

2.772,60 m2 Desbroce en terreno de tránsito

2.173,60 m3 Desmonte sin clasificar

1.454,30 m2 Geotextil 250 gr/m<sup>2</sup> función filtro

1.454,30 m2 Geotextil 1200 gr/m<sup>2</sup> antipunzonamiento

1.454,30 m2 Geocompuesto Bentofix B/4000

- 1.454,30 m2 Lámina PEAD 2 mm
- 650,00 m2 Instalación de geomalla
- 650,00 m2 Instalación de malla simple torsión en malla hexagonal
- 525,68 m3 Excavación pozos, toda clase de terrenos
- 424,12 m3 Relleno localizado material drenante 20/40 mm
- 342,57 m3 Hormigón HA-35/IIIa+ Qb.
- 335,00 m Tubería PE 100 (AD) Ø=110 mm. 16 atm.
- 244,50 m Cuerpo de anclaje pasivo permanente, de Ø 25 mm.
- 200,00 m2 Malla electrosoldada ME 15 x 15 cm y Ø 8-8 mm con perfiles IPN
- 163,00 ud Cabeza de anclaje permanente pasivo de plancha de acero
- 155,30 m2 Encofrado plano en paramentos vistos.
- 150,00 ml Conductor Aluminio RV Al 3,5x 240 mm<sup>2</sup> en canalización subterránea
- 143,16 m2 Encofrado plano en paramentos ocultos.
- 120,00 ml Canalización subterránea Baja Tensión
- 74,95 m3 Relleno localizado zanjas con material granular de préstamo
- 65,08 m3 Hormigón HM-20/I en cimientos
- 36,00 m Tubo de PE corrugado para Obra de Paso. DN 630 mm SN-8
- 33,00 m3 Ex cavación zanjas, toda clase de terrenos
- 25,00 m Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 10 atm.
- 12,00 ud Anclajes al terreno para tubería impulsión
- 5,00 ml Arqueta tipo A-1 B.T. según normativa Cia.
- 2,00 ud Embocaduras de pozo para caño de diámetro nominal de 630 mm
- 1,00 UD Pozo de registro con rejilla
- 1,00 ud Desvío provisional aspersores control partículas suspensión
- 1,00 ud Estudio de Seguridad y Salud según presupuesto
- 1,00 ud Puesta a tierra de conductor neutro - redes BT

- 1,00 ud Conexión línea BT en CGP
- 1,00 ud Juego de fusibles de BT
- 1,00 ud Reposición de carril en tierras y badén
- 1,00 ud Plan de control de calidad según anejo
- 1,00 ud Medidas correctoras y gestión de residuos según anejo
- 1,00 ud Reposición calzada de hormigón
- 1,00 ud Cuba de poliéster para puesto de bombeo, caseta protección
- 1,00 ud Puesto de Bombeo de 7,5 Kw . semivortex paso de sólidos
- 1,00 ud Deposito prefabricado 50 m<sup>3</sup>

#### **4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES**

Tras el replanteo y encaje de las obras, estas comenzarán con los diversos trabajos previos de implantación de instalaciones de obra y seguridad, así como de los de vallado del tramo de obras a ejecutar.

Una vez expedito el recinto de ejecución, se procederá a los movimientos de tierras necesarios para conformar las plataformas proyectadas a las cotas proyectadas.

Todos los sobrantes y escombros, no reutilizables, generados en las obras anteriormente descritas en este apartado se cargarán y transportarán dentro del recinto del vertedero de inertes.

Se cuidará en todo momento la señalización y la protección de las obras mediante vallas metálicas y cintas de balizamiento, durante el transcurso de la obra.

#### **4.2. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

Los taludes de la celda de RNP's se estabilizarán mediante bulones y protección con geomalla y malla de simple torsión.

#### **4.3. IMPERMEABILIZACIÓN DE TALUDES**

Para la impermeabilización de los taludes de la celda de RNP's, de forma que se impida el acceso al terreno del agua que se recoja en ella, se prevé la colocación de un sistema formado por un geocompuesto, un geotextil con función de filtro y otro con función antipunzonamiento, una lámina de PEAD, y material drenante.



#### **4.4. RED DE DRENAJE**

Se establecen dos redes diferenciadas de drenaje:

4.4.1. Recogida y almacenamiento de lixiviados procedentes de la celda de residuos no peligrosos.

Tanto el agua de lluvia que caiga sobre las superficies de la celda de RNP's, como la que puedan aportar los propios RNP's depositados en la celda, se conducen a un depósito prefabricados de 50 m<sup>3</sup> de capacidad. La capacidad de este depósito se ha calculado teniendo en cuenta la precipitación máxima probable en Melilla que pueda recogerse en una hora. La salida está conectada a una estación de bombeo también prefabricada y calculada para elevar este caudal hasta el punto de entrega previsto en la planta incineradora, que la llevará a un depósito para su posterior utilización en procesos de enfriamiento de escorias.

Para facilitar la adquisición y el montaje de estas instalaciones se ha previsto que el depósito, con sus puntos de toma y conexiones, y la estación de bombeo sea prefabricadas y existan dentro del catálogo de productos del fabricante. El funcionamiento de la estación de bombeo es automático, en función del nivel que alcance el agua almacenada en el depósito, con lo que se evita el control manual sobre el sistema de evacuación que puede resultar inútil en caso de fuertes lluvias no previstas.

El depósito se situará enterrado, junto con la estación de bombeo, en un punto próximo a la celda de RNP's.

4.4.2. Recogida de aguas pluviales.

En caso de que, por la intensidad de las lluvias u otras posibles causas, la red de drenaje anterior resulte insuficiente, se ha previsto la colocación de una arqueta-aliviadero, antes del depósito, de forma que se pueda evacuar ese excedente directamente al mar en el caso de la celda de RNP's. En esta situación, no es preocupante el posible arrastre de lixiviados ya que, al estar diluidos en la cantidad de agua de lluvia caída, su concentración será muy pequeña. También ha de ser corto el tiempo en que esta red de excedentes funcione, ya que solamente lo hará mientras que se bombea el agua de los depósitos enterrados.

#### **4.5. ESTRUCTURAS**

Las únicas estructuras que se contemplan en el proyecto son las losas y muros de contención de hormigón armado. Tienen la doble función estructural y de impermeabilización del terreno sobre el que se construyen para evitar la

infiltración de lixiviados al terreno. Este hormigón, por la clase de exposición general y específica indicados en la vigente EHE-08, será HA-35.

#### **4.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Se prevé la reposición de las calzadas y/o carriles que sea necesario atravesar con zanjas para la colocación de las redes de drenaje, u otros servicios como las canalizaciones eléctricas o el sistema de riego interior del vertedero.

#### **4.7. SELLADO DE LA CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

El sellado de la celda de RNP's se realizará mediante la colocación, según se ejecuten las bermas, de un sistema formado por una lámina de PEAD, un geotextil con función de filtro y otro con función antipunzonamiento, y un relleno localizado con material procedente de desmante. Este sellado no se realizará en esta fase de ejecución, sino que será realizado a posteriori por la empresa concesionaria.

#### **4.8. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

Se recoge en el este capítulo las partidas necesarias para el abono de las tasas de gestión de los residuos generados como consecuencia de la realización de las obras.

#### **4.9. CONTROL DE CALIDAD**

Se establece un programa de ensayos para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la compactación de suelos, de forma que se compruebe adecuadamente el cumplimiento de las especificaciones de este Proyecto.

No se considera necesario el control de aquellos productos prefabricados que lleguen a la obra con marcado CE y acompañamiento de sus certificados de fabricación.

Las pruebas de funcionamiento de la estación de bombeo se considera incluida en su instalación, si bien deberán realizarse en presencia de técnicos especialistas.

Todos los ensayos deberán ser realizados por laboratorio acreditado.

#### **4.10. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

Se recogen en este capítulo las partidas necesarias para el cumplimiento de lo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

#### **5. CARTOGRAFÍA**

Para la redacción del Proyecto se han tomado varias referencias cartográficas que se han complementado posteriormente con el trabajo de campo necesario para obtener una cartografía a escala 1/1.000 y equidistancia en curvas de 1m, incluso equidistancias de 0,50m para planos de detalle.

La cartografía básica procede del Ministerio de Fomento, plano VI-2010 a escala 1/5.000, con equidistancia en curvas de 1 m. Esta cartografía se ha usado para referenciar la obra de forma general respecto al entorno urbano de la Ciudad de Melilla.

Se dispone de un levantamiento completo de las instalaciones comprendidas dentro del vertedero de RCD'S que ha servido de base para la confección de los perfiles topográficos.

En zonas limítrofes como el barranco de María Cristina se han tomado datos del plano topográfico de actuaciones anteriores, completando los detalles del entorno de las instalaciones a proyectar.

#### **6. GEOLOGÍA**

Se trata de definir las características geológicas de los materiales donde se encuentra la obra y establecer, a partir de estos datos, la litología y estratigrafía, los rasgos tectónicos de la zona, las características geomorfológicas, su sismicidad y las condiciones hidrogeológicas de los materiales y del entorno, así como los posibles riesgos geológicos que pudieran de alguna forma, condicionar las instalaciones.

La información previa para la realización de este estudio, ha sido extraída de los estudios anteriores realizados en la zona para la ejecución del "Proyecto de vertedero de escombros, planta de machaqueo de áridos, nueva playa y descontaminación de la cala del morrillo", así como otras actuaciones muy próximas a la obra.

Además, se ha recopilado la información geológica general relevante, tal como el Mapa Geológico de España, mapas hidrogeológicos y otros documentos.

## 7. EFECTOS SÍSMICOS

Se trata de proporcionar los criterios necesarios para la consideración de la acción sísmica en la zona de proyecto.

Para la realización del anejo correspondiente se ha empleado la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR 02)" Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

La aceleración de cálculo obtenida para esta zona es de:  **$a_c = 0,0832g$**

## 8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Se describe, en el ámbito Climatológico e Hidrológico, el entorno geográfico en que se ubica el Proyecto de Construcción. Su contenido se basa en la obtención de los distintos valores climáticos y los parámetros hidráulicos necesarios para la conclusión del fin último expresado con anterioridad.

La totalidad del área de desarrollo del estudio se ubica en el territorio de la Ciudad Autónoma de Melilla.

Para abordar el estudio hidrológico del entorno, se ha procedido mediante el reconocimiento previo de los cauces más significativos y sus cuencas de aportación a escala 1:50.000.

De los datos obtenidos en el estudio, se dimensionan los depósitos que han de recoger el agua lluvia que llegue a la zona de la celda de RNP's.

## 9. GEOTECNIA

La interpretación Geotécnica del terreno tiene por objeto estudiar los materiales afectados por las obras, con el fin de llegar a una caracterización de los mismos que permita analizar y definir los diferentes aspectos geotécnicos de las obras contempladas en el Proyecto, entre ellos la estabilidad de los taludes, cimentación de los rellenos, clasificación de los materiales y cimentación de las estructuras.

Para el estudio de la geotecnia de la zona en la que ha de construirse la obra, se ha partido de la información recogida en informes anteriores, donde se han realizado diversas campañas de prospecciones, analizando ampliamente los materiales, en ocasiones en el mismo emplazamiento donde se van a ubicar las nuevas instalaciones, y detallando aquellos que se han tenido en cuenta para las conclusiones en este estudio.

## 10. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE IMPACTO AMBIENTAL

A la vista de la tipología de actuación y de las unidades principales, se deduce que cumple la Ley Evaluación de Impacto Ambiental (RDL 1/2008, de 11 de enero) y **no debe someterse a la evaluación de impacto ambiental**, debido a que no está incluido en los apartados I y II del mencionado real decreto.

No obstante, ante la necesidad de almacenar residuos no peligrosos, se realizó un estudio de impacto ambiental junto con el estudio de valoración de diferentes alternativas constructivas cuyos resultados se presentaron en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ADAPTACIÓN DEL VERTEDERO DE INERTES DE MELILLA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, en septiembre de 2012. En dicho estudio se pueden consultar todos los aspectos ambientales y su repercusión en el presente proyecto.

## 11. EXPROPIACIONES

En este caso, las obras se desarrollan enteramente dentro del recinto del vertedero de Inertes, terrenos que son propiedad de la Ciudad Autónoma de Melilla, que es la misma entidad que promueve el presente proyecto, por lo que no va a ser necesario la ocupación de terrenos adicionales para la adaptación de las instalaciones y no es necesario el inicio de un expediente de expropiación. De la misma forma sucede con la afección al vial del paseo marítimo, que compete al organismo que es promotor del proyecto, la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad de Melilla.

## 12. OBRA COMPLETA

De conformidad con los Artículos 86 y el 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, las obras incluidas en el presente proyecto, forman una obra completa, entendiéndose por consiguiente que las mismas son susceptibles de ser entregadas al uso general.

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1º, apartado A, punto 1º del Decreto 462/1971 de 11 de marzo (BOE 24/3/71), en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Asimismo, el técnico redactor declara que el proyecto cumple las ordenanzas municipales y demás disposiciones específicas de la Ciudad Autónoma de Melilla en materia de urbanismo y, en su caso, de protección del patrimonio Histórico – Artístico.

### 13. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Presupuesto de Ejecución Material .....	168.050,61 €
Presupuesto Íntegro de Licitación .....	199.980,23 €
I.P.S.I. ....	15.998,42 €
Presupuesto Base de Licitación .....	215.978,65 €

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

### 14. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución de CUATRO MESES (4), sin perjuicio de lo establecido en el pliego de condiciones para la contratación.

### 15. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se establece en DOCE (12) MESES, sin perjuicio de lo establecido en el pliego de condiciones para la contratación.

### 16. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Según el R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE nº: 256 de octubre de 1997), ya que se cumple alguno de los supuestos considerados en el proyecto de obra a efectos de la obligatoriedad de elaboración de Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y salud:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 75 millones de pesetas (450.759,07 Euros).
- La duración estimada de días laborables es superior a 30 días, aunque no se emplearán en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores de la obra, es superior a 500.

Se incluye en el presente proyecto de obra el correspondiente **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**, en documento adjunto.

## 17. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo de ejecución previsto, no procede la revisión de precios. No obstante, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas y en el Contrato.

## 18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Siguiendo las indicaciones de la Ley General de Contratos del Sector Público, se propone la clasificación que se considera debe de ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras.

Según el Artículo 65 de la Ley General de Contratos del Sector Publico, epígrafe 1º, no será necesario estar en posesión de clasificación específica al tratarse de un contrato de obras de importe inferior a 350.000,00 euros.

## 19. CATEGORÍA DEL CONTRATO

Como consecuencia del importe íntegro del proyecto y del plazo de ejecución previsto, el contrato tiene categoría **C**, anualidad superior a ciento veinte mil euros (120.000 €) e inferior a trescientos sesenta mil euros (360.000 €), aunque en este caso no es exigible al contratista, por lo expresado en el apartado CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

## **20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO**

### **1. DOCUMENTO Nº 1. - MEMORIA Y ANEJOS**

#### **1.0. MEMORIA**

##### **1.1. ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES**

##### **1.2. ANEJO Nº2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

##### **1.3. ANEJO Nº3.- GEOLOGÍA**

##### **1.4. ANEJO Nº4.- EFECTOS SÍSMICOS**

##### **1.5. ANEJO Nº5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

##### **1.6. ANEJO Nº6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **1.7. ANEJO Nº7.- DRENAJE**

##### **1.8. ANEJO Nº8.- GEOTECNIA**

##### **1.9. ANEJO Nº9.- ESTRUCTURAS**

##### **1.10. ANEJO Nº10.- ESTUDIO AMBIENTAL, MEDIDAS CORRECTORAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

##### **1.11. ANEJO Nº11.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS**

##### **1.12. ANEJO Nº12.- EXPROPIACIONES**

##### **1.13. ANEJO Nº13.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

##### **1.14. ANEJO Nº14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

##### **1.15. ANEJO Nº15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

##### **1.16. ANEJO Nº16.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

##### **1.17. ANEJO Nº17.- PLAN DE CONTRO DE CALIDAD Y VALORACIÓN DE ENSAYOS**

### **2. DOCUMENTO Nº 2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **2.1. MEMORIA**

#### **2.2. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **2.3. PRESUPUESTO**

### **3. DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



#### **4. DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

##### **4.1. CUADRO DE PRECIOS**

###### **4.1.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1**

###### **4.1.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2**

##### **4.2. MEDICIONES**

##### **4.3. PRESUPUESTOS PARCIALES**

##### **4.4. PRESUPUESTO GENERAL**

###### **4.4.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

###### **4.4.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

#### **5. DOCUMENTO Nº 5. PLAN DE OBRA**

##### **5.1. MEMORIA**

##### **5.2. DIAGRAMA DE GANTT**

#### **6. DOCUMENTO Nº 6. PLANOS**

##### **6.1. PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE**

##### **6.2. PLANTA GENERAL**

##### **6.3. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO**

##### **6.4. PERFILES TRANSVERSALES**

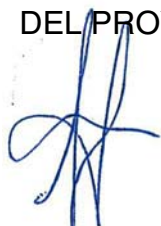
##### **6.5. ESTRUCTURAS Y MUROS**

##### **6.6. DRENAJES**

##### **6.7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Melilla, noviembre de 2012.

EL INGENIERO DIRECTOR  
DEL PROYECTO



Fdo. Luis Mayor Olea  
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
Colegiado Nº 15.425

EL INGENIERO AUTOR  
DEL PROYECTO



Fdo. Luis Mariano Muñoz Valdelomar  
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
Colegiado Nº 11.901

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.1. ANTECEDENTES**

**ANTECEDENTES**

**ÍNDICE**

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DE LAS OBRAS.....	1
1.1. CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO DE RCD'S EN LA CALA DEL MORRILLO.....	1
1.2. NECESIDAD DE ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	5

## **1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DE LAS OBRAS**

La Ciudad Autónoma de Melilla tiene previsto crear una zona para el depósito de los Residuos No Peligrosos que se generan en la propia Ciudad y que, hasta la fecha, eran almacenados para su transporte a un vertedero definitivo con el consiguiente coste, tanto de almacenamiento como de transporte.

Uno de los mayores problemas ambientales que tiene la Ciudad de Melilla, y ha tenido históricamente, es el vertido de residuos de todo tipo. Antiguamente, el vertido se hacía directamente en vertederos incontrolados o directamente al mar. El problema de los residuos orgánicos se resolvió con la puesta en marcha de la incineradora. La recogida selectiva de determinados tipos de residuos para su reutilización (cartón, vidrio, envases, etc.) está parcialmente implantada y resuelta. Sin embargo, el problema de los residuos de construcción y demolición se ha acrecentado en los últimos años debido al auge de la construcción, ya que muchas de las nuevas construcciones se realizan sobre solares procedentes de viejas construcciones derruidas. En estas obras de edificación, o en las obras civiles para las infraestructuras que la Ciudad necesita en su desarrollo social, se genera gran cantidad de escombros o tierras de vaciado que se vertían tradicionalmente en la denominada "Cala del Morrillo". La acumulación de residuos de todo tipo de material (escombros, metales, maderas, plásticos, etc.) hacía casi impracticables varias playas, como la de los Cárabos, Hipódromo, San Lorenzo, Ensenada Galápagos, Horcas Coloradas, Piedra del Ahogado y la Alcazaba por los arrastres al mar de los materiales depositados. Esta práctica habitual anterior, producía contaminación marina, y, como consecuencia de las marejadas y de los fuertes vientos dominantes, esta contaminación llegaba a afectar a todo el litoral próximo. Los residuos inertes en el vertedero de Punta Morrillo, abierto directamente al mar, suponían la dispersión de los residuos por los fondos marinos implicando la disminución de la calidad de las aguas.

### **1.1. CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO DE RCD'S EN LA CALA DEL MORRILLO**

Estudiadas diversas soluciones, y debido a la escasa superficie de la Ciudad, la única posible era un relleno marítimo. Además, esta expansión debía combinarse con la necesidad de un espacio que permitiera un correcto tratamiento de los residuos de Melilla, acorde con el Marco Estratégico de Gestión de Residuos de la Ciudad, señalándose a las zonas aledañas al Norte de la Punta del Morrillo como el lugar idóneo para la implantación de plantas de tratamiento y depósito de RCD, una vez se ganaran al mar los terrenos necesarios. Es preciso tener en cuenta el carácter de población aislada, asimilable al de insularidad, de la Ciudad de Melilla en los términos recogidos

en el artículo 3 del REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. La adopción de esta solución se consultó previamente con las autoridades correspondientes de Costas y Calidad Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.

Con objeto de mejorar las infraestructuras de tratamientos de residuos inertes existentes en la ciudad de Melilla, se redactó en el año 2.002, a petición de la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla, el “PROYECTO BÁSICO DE VERTEDERO DE ESCOMBROS, PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS, NUEVA PLAYA Y DESCONTAMINACIÓN DE LA CALA DEL MORRILLO”, en el cual se contemplaban todas las actuaciones a desarrollar en el entorno del vertedero. El objeto de ese proyecto es el de proceder al planteamiento de las soluciones adecuadas para acondicionar tanto el vertedero como las playas de Melilla próximas a él.

El Proyecto Básico se redactó siguiendo dos Fases de Actuación diferentes, cada una de las cuales pudiera ser desarrollada de forma independiente mediante su correspondiente Proyecto Constructivo. La Fase I del Proyecto, de la que se encargaría la Ciudad Autónoma de Melilla, tenía como fin la remodelación del vertedero de inertes de la ciudad de Melilla, cerrando definitivamente las zonas cuya capacidad haya sido agotada, y manteniendo abierto un depósito en el que tratar, reciclar para su aprovechamiento y acopiar los RCD's de la ciudad para los siguientes 25 años. La Fase II del Proyecto, de la que se encargaría en Ministerio de Medio Ambiente, se encaminó a la creación de una nueva playa artificial mediante la recuperación de la ensenada actual. El diseño de la recuperación se realizó mediante la construcción de diques de protección a una nueva playa formada mediante arena de aportación de origen submarino o de cantera. Estas obras se complementaron con un paseo marítimo y nuevos servicios en la zona, como son aparcamientos, áreas ajardinadas y otros equipamientos básicos.

Debido a la importancia de las actuaciones del proyecto, se realizó un Estudio de Impacto Ambiental según la legislación vigente, en el que se analizaron los impactos potenciales asociados a la ejecución de las obras.

Partiendo de estos datos, la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla elaboró en Febrero del 2.005 una Memoria-Resumen para el inicio de la tramitación y evaluación ambiental del “PROYECTO DE VERTEDERO DE ESCOMBROS, PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS Y DESCONTAMINACIÓN DE LA CALA DEL MORRILLO”. Durante el periodo de alegaciones a la Memoria-Resumen se recibieron varias respuestas, entre las que se incluyen las presentadas por asociaciones ecologistas locales, que se tuvieron en cuenta en la redacción final del proyecto.

Cumplido este trámite inicial, el Proyecto inició del trámite de información pública, previo a la Declaración de Impacto del mismo y al otorgamiento de la correspondiente concesión para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

En Abril de 2.005 se redacta el “PROYECTO DE VERTEDERO DE ESCOMBROS, PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS Y DESCONTAMINACIÓN DE LA CALA DEL MORRILLO (MELILLA)” en el que casi la totalidad de los terrenos donde se va a desarrollar están incluidos dentro del dominio público marítimo-terrestre de Melilla. Por este motivo, y gracias al acuerdo alcanzado por la Ciudad Autónoma de Melilla con el Ministerio de Medio Ambiente, la tramitación ambiental del presente proyecto servirá también para la tramitación de la concesión sobre los terrenos de dominio público marítimo-terrestre donde se van a construir las referidas obras.

Con fecha 27 de Mayo de 2.005 la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad de Melilla emitió la Declaración de Impacto Ambiental favorable del “Proyecto de Vertedero de Escombros, Planta de Machaqueo de áridos y descontaminación de la Cala del Morrillo (C.A. Melilla)”. En el EIA incluido en el Proyecto, se concluía el impacto positivo derivado de la reubicación del vertedero por dos motivos fundamentales, la mejora en la calidad de las aguas derivada de la configuración final (ya que cesa el vertido directo de residuos al mar) y la creación de nuevos hábitats a colonizar en los bloques de hormigón de los diques de protección y de cierre. Esta declaración de impacto favorable aprobada por la Administración conlleva la asunción del cumplimiento de todos los requisitos exigidos por el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, incluidos los de carácter excepcional que el él se contemplan.

Con fecha 19 de Septiembre de 2.005, la Dirección General de Costas, por delegación de la Excm. Ministra de Medio Ambiente, otorgó a la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad de Melilla la concesión para la ocupación de bienes de dominio público marítimo-terrestre para la realización de las obras.

En el mes de Febrero de 2.006 se licitó el “Proyecto de Vertedero de escombros, Planta de Machaqueo y Descontaminación de la Cala del Morrillo, C.A. Melilla”, en concurso abierto, adjudicándose en Abril de ese mismo año con un plazo de ejecución de 19 meses, formalizándose el contrato en junio de 2.006

En Julio de 2.006 se firmó un Acta de Replanteo NEGATIVA, por no ajustarse la realidad geométrica de las obras a las mediciones del proyecto y no disponerse del adecuado acceso a las mismas. En Noviembre de 2.006 se firmó un Acta de Replanteo donde se instaba al Contratista a iniciar las obras, ya que se disponía de la zona de acceso y se establecía la necesidad de realizar un Proyecto Modificado que recogiera el estado geométrico real del vertedero de la Cala del Morrillo.

En Enero de 2.007 se aprobó el Proyecto Modificado de Vertedero de Escombros, Planta de Machaqueo y Descontaminación de la Cala del Morrillo, C.A. Melilla” donde, para poder absorber el crecimiento del vertedero desde la redacción del proyecto primitivo hasta el comienzo de las obras, sin modificar ni el precio del contrato ni el plazo, hubo que rediseñar la obra marítima, modificar la ubicación de la planta de tratamiento de áridos y la geometría del camino de acceso. También, en Febrero de 2.007, la Consejería de Medio Ambiente realizó un informe sobre la influencia sobre la biodiversidad y la calidad de las aguas de los vertidos “todo uno” necesarios para la construcción de los diques, en el que se incluía un estudio biológico sobre el fondo marino. Además, se puso en marcha un sistema de control de los vertidos de RCDs que llegan al Morrillo, pues se sospechaba que la previsión de crecimiento anual del vertedero municipal que se realizaba en el Proyecto era bastante inferior a la real.

En junio de 2.007, la Dirección General de Costas propone una solución para la ampliación de la playa de Horcas Coloradas y nuevo acceso a la misma, que requiere la modificación del extremo Sur (Dique II) del recinto del futuro vertedero, así como la cota de terminación del espaldón de los diques I y II y del relleno de trasdós. Después de esta propuesta, en Diciembre de 2.007, se termina la redacción del “Proyecto Modificado Nº2 de Vertedero de Escombros, Planta de Machaqueo y Descontaminación de la Cala del Morrillo (C.A. Melilla)”, que deberá ser objeto de aprobación por la Ciudad Autónoma de Melilla.

La necesidad de redactar este Modificado Nº2 del Proyecto surge, fundamentalmente, de la petición de la D.G. de Costas de realinear el dique II para adecuar su geometría al nuevo acceso a la Playa de Horcas Coloradas. Además, derivado del control realizado de los vertidos municipales, se debería modificar la planta de tratamiento de áridos prevista, ya que el volumen estimado está en torno a los 120.000 m<sup>3</sup>/año, frente a los 30.000 m<sup>3</sup>/año previstos de los que solo se pretendía procesar una parte de éstos, depositando el resto directamente en la nueva zona de depósito. Estas hipótesis pierden su viabilidad inicial, ya que el talud del material vertido es visible desde la playa y desde el nuevo camino litoral, porque lo adecuado, desde el punto de vista paisajístico, es tratar todo el material que tenga su entrada en el vertedero de RCD's, es decir, 120.000 m<sup>3</sup>. Por otro lado, el material tratado puede ser comercializado para su reutilización en obra civil (sub-bases, rellenos, etc.), materiales de los que Melilla carece por no disponer de canteras para su aprovisionamiento y que han de importarse desde Marruecos.

Las obras de construcción de los diques se iniciaron en Noviembre de 2.006, terminándose la obra en el año 2.008. Las obras de superestructura y paseo litoral se iniciaron en 2.008 y se finalizaron en 2.010. En Agosto de 2009, se inició un proceso para adjudicar la Gestión Indirecta de la Gestión del Servicio Público por Concesión, del Vertedero Controlado de Residuos Sólidos Inertes de la Ciudad de Melilla. Fue adjudicado por el Pleno de la Asamblea de Melilla el 17 de Marzo de 2010. Se inicia la gestión el día 20 de Abril de 2010.

Desde la finalización de las obras de construcción de los diques, las Consejería de Medio Ambiente realiza un seguimiento ambiental, de carácter anual, de este Proyecto. En el último informe realizado, de Enero de 2.012, se concluye que la situación ambiental en el entorno del Vertedero ha mejorado sustancialmente, incluso con la aparición de nuevas especies, desaparecieron las espumas y la pluma de turbidez existentes en la zona próxima al vertedero, y la supresión de los olores y los vectores derivados de aves, insectos, roedores y otras plagas. Asimismo, se ha conseguido recuperar la antigua playa de Horcas Coloradas para uso y disfrute de los ciudadanos.

## **1.2. NECESIDAD DE ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

En Mayo de 2.012 se realizó un Informe sobre la viabilidad medioambiental del terreno sobre el que se ha instalado la planta de recepción, clasificación y tratamiento de residuos sólidos inertes en la Ciudad Autónoma de Melilla. En este informe se incluía el análisis mediante sondeos del terreno sobre el que está ubicado el vertedero de inertes y su permeabilidad. También se hizo una evaluación de los riesgos de esta actividad en función de los datos reales obtenidos desde el inicio del proceso, dado que, en su fase previa, esta evaluación no pudo hacerse más que de manera teórica, y siempre dentro de los supuestos contemplados en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre.

En Junio de 2.012, la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla encargó dos estudios, uno de viabilidad ambiental y otro de viabilidad económica, en el que se contemplaron tres posibles ubicaciones de este vertedero para residuos no peligrosos, siempre dentro del actual vertedero de RCD's ya que no existe otra disponibilidad de terrenos en el territorio. En los dos estudios se concluía como solución más favorable la construcción de una celda en la que verter los residuos no peligrosos que se producen en Melilla. Por encontrarse actualmente en actividad, las alternativas tienen que ser compatibles con su proceso normal. Hay que tener en cuenta la naturaleza de los residuos que van a almacenar, ocasionalmente las escorias procedentes de la incineradora de REMESA, en particular las escorias no férricas. Estas escorias son potencialmente utilizables, de acuerdo con la normativa vigente de la que ya hay abundantes experiencias, como materiales de construcción reciclados. Dependiendo de los procesos de tratamiento de dicho material y del resultado de sus análisis físico-químicos podría catalogarse como RNP's y es necesario realizar una serie de actuaciones para su almacenamiento temporal en las instalaciones del vertedero.

También es preciso señalar, a este respecto, que la construcción de este Vertedero de Residuos No Peligrosos se pretende llevar a cabo sobre un Vertedero de RCD's, actualmente en operación, con las pertinentes Licencias Administrativas que incluyen la recepción de escorias de la planta incineradora



consideradas en anteriores Estudios de Impacto Ambiental, por lo que una gran parte de los impactos sobre el medio ya han tenido lugar derivados de actividad en curso, han sido estudiados y, como resultado de los estudios realizados, no se han considerado relevantes.

Con la alternativa elegida se trata de construir, dentro de las instalaciones del vertedero de inertes, una celda para almacenar los RNP's que se generen en Melilla. Dicha celda tiene disponer de la capacidad suficiente para contener estos residuos no peligrosos y disponer de un sistema de recogida y almacenamiento de los lixiviados que se generen.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

## CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CARTOGRAFÍA.....	1
3. TOPOGRAFÍA .....	1
3.1. INTRODUCCIÓN.....	1
3.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN .....	2
3.3. CÁLCULO.....	3
3.4. TRATAMIENTO Y PROCESO DE DATOS .....	3
3.5. RESEÑA DE VÉRTICES GEODÉSICOS.....	5
3.6. BASES DE REPLANTEO .....	8
3.6.1. Listado de coordenadas .....	8
3.6.2. Reseñas .....	10
3.6.3. Planta de red de replanteo .....	14
3.6.4. Listados de red de puntos observados.....	15

## **1. INTRODUCCIÓN**

Para la redacción del siguiente proyecto se han tomado varias referencias cartográficas que se han complementado posteriormente con el trabajo de campo necesario para obtener una cartografía a escala 1/1.000 y equidistancia en curvas de 1m, incluso equidistancias de 0,50m para planos de detalle.

También se han realizado diversos trabajos de topografía tales como, inventario y obtención de perfiles de las zonas del vertedero donde se van a ubicar las nuevas instalaciones.

## **2. CARTOGRAFÍA**

La cartografía básica procede del Ministerio de Fomento, plano VI-2010 a escala 1/5.000, con equidistancia en curvas de 1 m. Esta cartografía se ha usado para referenciar la obra de forma general respecto al entorno urbano de la Ciudad de Melilla.

Se dispone de un levantamiento completo de las instalaciones comprendidas dentro del vertedero de RCD'S que ha servido de base para la confección de los perfiles topográficos.

En zonas limítrofes como el barranco de María Cristina se han tomado datos del plano topográfico de actuaciones anteriores, completando los detalles del entorno de las instalaciones a proyectar.

## **3. TOPOGRAFÍA**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

En la Ciudad de Melilla existen tres vértices Geodésicos documentados en el Instituto Geográfico Nacional, cuyas reseñas se incluyen al final de este anejo. Teniendo en cuenta que las obras proyectadas se encuentran en la zona de la Cala del Morrillo, concretamente dentro de las instalaciones del Vertedero de inertes de la Ciudad de Melilla, con un reducido tamaño en relación a otras obras de infraestructuras lineales de mayor envergadura, se ha considerado suficiente el empleo de un sistema de coordenadas relativas, sin recurrir a estos vértices.

Se ha utilizado la red de bases empleada para el seguimiento de la explotación del vertedero de inertes.

Durante el trabajo de campo, se han localizado los puntos de interés como pueden ser:

- Instalaciones actualmente en funcionamiento dentro del recinto.
- Zonas de evacuación y drenaje de las actuales instalaciones, localizando los puntos adecuados para las futuras instalaciones.
- Viales y zonas de circulación dentro del recinto.

El sistema de referencia utilizado ha sido el mismo que el de la Red Geodésica implantada por el Instituto Geográfico Nacional, esto es UTM-ED50 (Universal Transversa Mercator European Datum 1950). Con este sistema de coordenadas ED50, con la proyección UTM huso 30. Método RTK, se admite que la precisión altimétrica al aplicar este método es de  $\pm 2$  cm.

### 3.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN

La observación de los trabajos se ha efectuado utilizando métodos de observación de satélites, en concreto el sistema GPS diferencial, Sistema de Posicionamiento Global. Este sistema de medición está basado en la utilización de satélites de la constelación NAVSTAR.

Para la toma de datos se ha utilizado un equipo Estación GPS marca Geomax modelo ZGP800. Base + Fijo, con comunicación por radio:

- Mínimo número de satélites.....4
- Máscara de observación.....15°
- Calidad mínima de observación.....3 cm

Tras la inicialización de los equipos se procede a radiar las bases de la Red Básica y de la Red de Replanteo mediante el método Estático Relativo RTK, se hizo realizando al menos 20 mediciones en cada punto y grabando el punto al menos cuatro veces, tomando como valor definitivo el promedio de estos cuatro valores. En caso de que se produjese alguna medida de las 20 con calidad superior a 5cm, se repetía el proceso de observación. El resto de los puntos del trabajo se ha realizado con el método Cinemático Tiempo Real (RTK), con el receptor itinerante sobre las bases nuevas previamente materializadas, cerrando la observación en el resto de vértices de coordenadas conocidas para poder realizar la calibración y la transformación del sistema WGS84, sistema de observación propio del GPS, al sistema UTM.

El levantamiento topográfico se ha realizado con coordenadas relativas, no se ha apoyado el sistema en ningún vértice referenciado. Se arranca desde las bases previamente elegidas. Se estaciona en una de ellas con una posición aproximada, dada por una de las funciones del gps (posac), con un margen grande de error, en torno a los 50 m sobre coordenadas absolutas, luego se

posicionan el resto realizando una toma del punto con equipo móvil, de tal forma que todas arrastran el mismo error, dando forma al sistema relativo.

Respecto a los errores producidos por el GPS en Tiempo Real, es importante señalar la importancia que tiene el enlace de radio, ya que las precisiones alcanzadas sólo son posibles en modo relativo, y para que el trabajo se lleve con éxito es necesario que en ningún momento se rompa la comunicación entre las antenas receptoras fija e itinerante.

La observación de datos se realiza por radiación, mediante el equipo móvil, que consta de bastón con nivel, antena, radio y libreta electrónica. La selección de puntos en campo se realiza identificando los elementos mas representativos del terreno, así como pies de taludes, cabeza de taludes, bordes de explanadas y caminos, no se representan elementos tales como edificaciones, arboles, vallas, que se pueden obtener de la cartografía de base utilizada.

Las líneas de ruptura que se distinguen muy separadas se rellenan mediante la toma de puntos por malla.

### 3.3. CÁLCULO

El cálculo de datos se realiza con el propio equipo receptora a través de la libreta del equipo GPS, con el software que va incorporado dentro de la libreta electrónica y es de la marca comercial del equipo Geomax, de la casa Hexagon.

Se toman los puntos por radiación identificando elementos estructurales del terreno, y por malla en zonas donde estos elementos dejan zonas en vacío por la distancia entre ellas (esta situación suele darse en explanadas, zonas orográficas sensiblemente horizontales).

Mediante la libreta se capturan los datos en WGS84 y se transforman a ED50 automáticamente durante la toma de datos en campo. Lo que constituye la principal ventaja del método RTK con equipo GPS.

### 3.4. TRATAMIENTO Y PROCESO DE DATOS

El Equipo informático para el proceso de datos es convencional. Consiste en un ordenador portátil con sistema operativo Windows, con previa instalación de los programas:

- Autocad Civil 3d.
- Programa de comunicación de estaciones Geomax.

También se utilizan dispositivos periféricos convencionales, tales como un lector de tarjetas de datos.

Se extrae la nube de puntos de la libreta, con los siguientes indicadores: número de punto, XYZ (altura optométrica), descripción o código, y se trabaja directamente en programa gráfico específico AUTOCAD CIVIL 3D, primero insertando la nube de puntos, después identificando los elementos estructurales del terreno, las líneas de ruptura, caminos, vaguadas. También se identifica el borde del levantamiento realizado.

Este programa permite realizar el curvado de la triangulación obtenida. De este se obtienen los datos gráficos como curvas de nivel, de las que se pueden distinguir dos tipos, normales y maestras, en nuestro caso con una equidistancia de 0,5 m en altura, etiquetando las maestras cada 2,5m.

### 3.5. RESEÑA DE VÉRTICES GEODÉSICOS



MINISTERIO  
DE FOMENTO

INSTITUTO  
GEODÉSICO  
NACIONAL

Servicio de Programas Geodésicos  
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

#### Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2012

Número.....: 505204  
Nombre.....: Hípica (Melilla)  
Municipios: Melilla  
Provincias: Melilla  
Fecha de Construcción.....:  
Pilar sin centrado forzado...: de alto, de diámetro.  
Último cuerpo.....: de alto, de ancho.  
Total cuerpos.....: de de alto.

#### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	REGCAN95
Longitud.....:		
Latitud.....:		
Altitud.....:		
Compensación:		

#### Coordenadas UTM. Huso :

Sistema de Ref.:	ED 50	REGCAN95
X.....:		
Y.....:		
Factor escala.....:		
Convergencia.....:		

Altitud sobre el nivel medio del mar:

#### Situación:

Sobre la azotea de la cafetería del Club Militar "La Hípica".

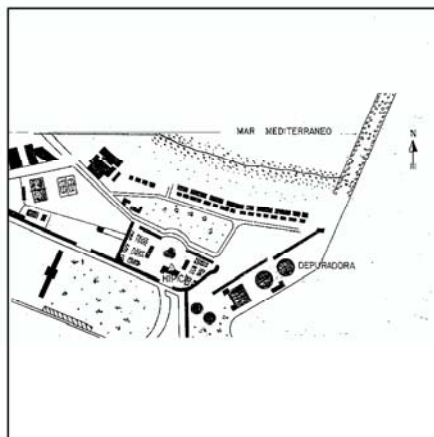
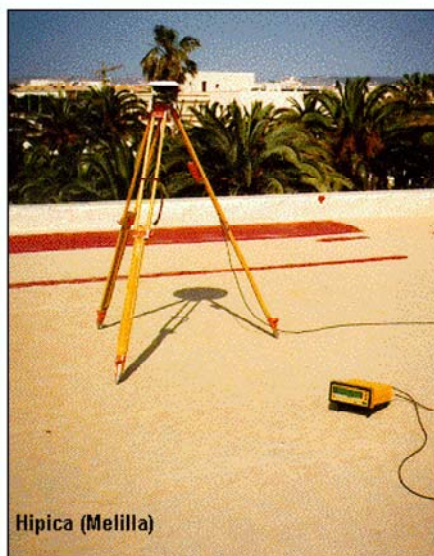
#### Acceso:

Sobre la azotea de la cafetería del Club Militar "La Hípica".  
Nota: Es necesario disponer de una escalera que tienen los empleados de la Cafetería para subir a la terraza más alta.

#### Horizonte GPS:

Despejado

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.



#### Observaciones:

Pedir la llave de acceso a la terraza a la Secretaría a la entrada del Club.

Informe del estado del Vértice: <http://tp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRG.pdf>



Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2012

Número.....: 505205  
Nombre.....: Parador (Melilla)  
Municipios: Melilla  
Provincias: Melilla  
Fecha de Construcción.....:  
Pilar sin centrado forzado...: de alto, de diámetro.  
Último cuerpo.....: de alto, de ancho.  
Total cuerpos.....: de de alto.

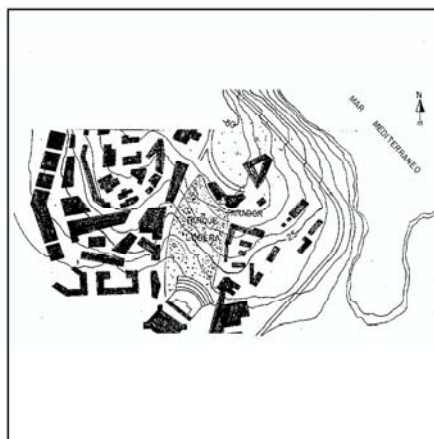
— Coordenadas Geográficas: —  
Sistema de Ref.: ED 50 REGCAN95  
Longitud.....:  
Latitud.....:  
Altitud.....:  
Compensación.:

— Coordenadas UTM. Huso : —  
Sistema de Ref.: ED 50 REGCAN95  
X.....:  
Y.....:  
Factor escala.....:  
Convergencia.....:  
Altitud sobre el nivel medio del mar:

— Situación: —  
En la azotea del Parador Nacional "Pedro Estopiñan" de Melilla.

— Acceso: —  
En la azotea del Parador Nacional "Pedro Estopiñan" de Melilla.

— Horizonte GPS: —  
Despejado



— Observaciones: —  
Pedir en recepción del Parador la llave de acceso a la terraza.

Informe del estado del Vértice: <ftp://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf>

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.

Reseña Vértice Geodésico

1-dic-2012

Número.....: 505206  
Nombre.....: Casa (Melilla)  
Municipios: Melilla  
Provincias: Melilla  
Fecha de Construcción.....:  
Pilar sin centrado forzado...: de alto, de diámetro.  
Último cuerpo.....: de alto, de ancho.  
Total cuerpos.....: de de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	REGCAN95
Longitud.....:		
Latitud.....:		
Altitud.....:		
Compensación:		

Coordenadas UTM. Huso :

Sistema de Ref.:	ED 50	REGCAN95
X.....:		
Y.....:		
Factor escala....:		
Convergencia....:		

Altitud sobre el nivel medio del mar:

Situación:

Sobre la caseta del ascensor del edificio N° 1 de la prolongación del Paseo de Ronda, en el Barrio de la Victoria.

Acceso:

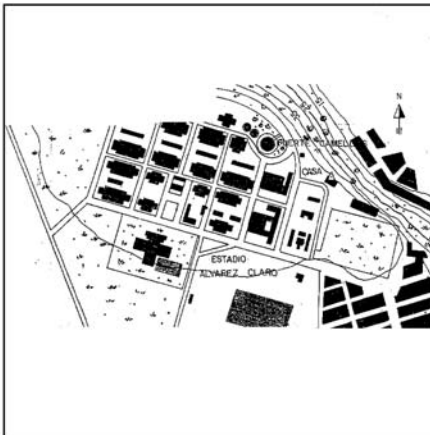
En ascensor hasta la 7ª planta. Pedir la llave de la puerta que da acceso a la azotea en la puerta A de dicha planta.  
Nota: Es necesario disponer de una escalera para subir a la caseta del ascensor.

Horizonte GPS:

Despejado

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.

NO EXISTE FOTOGRAFÍA



Observaciones:

Informe del estado del Vértice: [ftp://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRG.pdf](http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRG.pdf)

### 3.6. BASES DE REPLANTEO

De cada una de las bases se ha confeccionado una ficha para su descripción y localización, que se detalla a continuación:

#### 3.6.1. Listado de coordenadas

Listado de Puntos hecho Sat Dec 08 13:30:51 2012

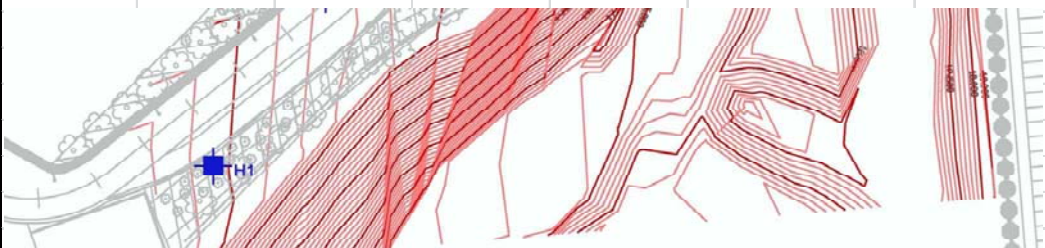

Página 1 de 1

Nombre del Diblevantamiento nov-12- celdas rnp parcial vertedero-4  
Nombre del pro:RECICLADOS MELILLA  
Ubicación de P:D:\Land Projects 2004\RECICLADOS MELILLA\  
Nombre del usuAdministrador

Número	Nombre	Ordenadas	Abcisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
10001		3906504.3697	505506.7424	37.745	base H1	base H1
10002		3906538.5748	505505.1510	36.231	base H2	base H2
10003		3906574.9534	505527.0420	35.119	base H3	base H3
10004		3906560.7919	505460.1253	36.141	base H4	base H4



3.6.2. Reseñas

PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL VERTEDERO DE INERTES DE MELILLA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Municipio:	Melilla	BASE	BH1
Provincia:	Melilla	Nº ORDEN	1
Situación:	En cuneta, junto a la entrada	COORDENADAS:	UTM
			X= 3906504.3697
			Y= 505506.7424
Señal:	Clavo Hilti		Z= 37.745
CROQUIS			
			
FOTO			
			

**PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL VERTEDERO DE INERTES DE MELILLA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

<b>Municipio:</b> Melilla	<b>BASE</b>	BH2	
<b>Provincia:</b> Melilla	<b>Nº ORDEN</b>	2	
<b>Situación:</b> En bordillo, junto al aparcamiento de la nave de oficinas	<b>COORDENADAS:</b>	UTM	
		X= 3906538.5748	
		Y= 505505.1510	
<b>Señal:</b> Clavo Hilti		Z= 36.231	

**CROQUIS**



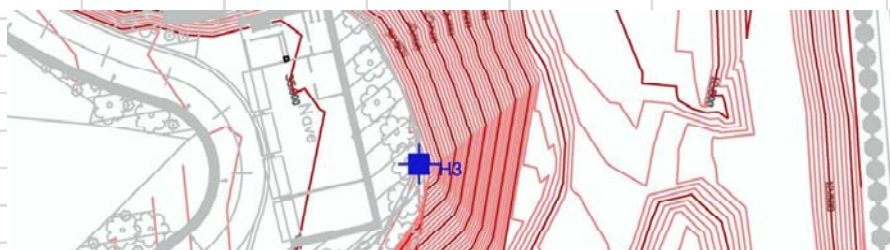
**FOTO**



**PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL VERTEDERO DE INERTES DE MELILLA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

<b>Municipio:</b> Melilla	<b>BASE</b>	BH3	
<b>Provincia:</b> Melilla	<b>Nº ORDEN</b>	3	
<b>Situación:</b> En la valla junto a la zona ajardinada trasera de la nave	<b>COORDENADAS:</b>	UTM	
		X= 3906574.9534	
		Y= 505527.0420	
<b>Señal:</b> Puntilla		Z= 35.119	

**CROQUIS**



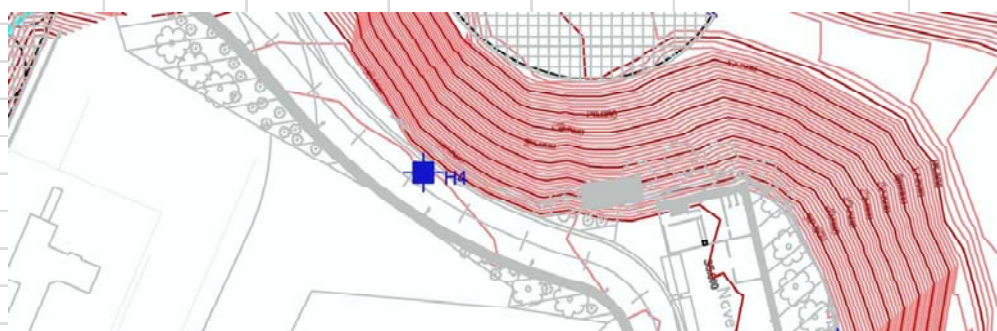
**FOTO**



**PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL VERTEDERO DE INERTES DE MELILLA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

<b>Municipio:</b> Melilla	<b>BASE</b>	BH4
<b>Provincia:</b> Melilla	<b>Nº ORDEN</b>	4
<b>Situación:</b> En cuneta, junto al vial de acceso a la zona de triaje	<b>COORDENADAS:</b>	UTM
		X= 3906560.7919
		Y= 505460.1253
<b>Señal:</b> Clavo Hilti		Z= 36.141

**CROQUIS**

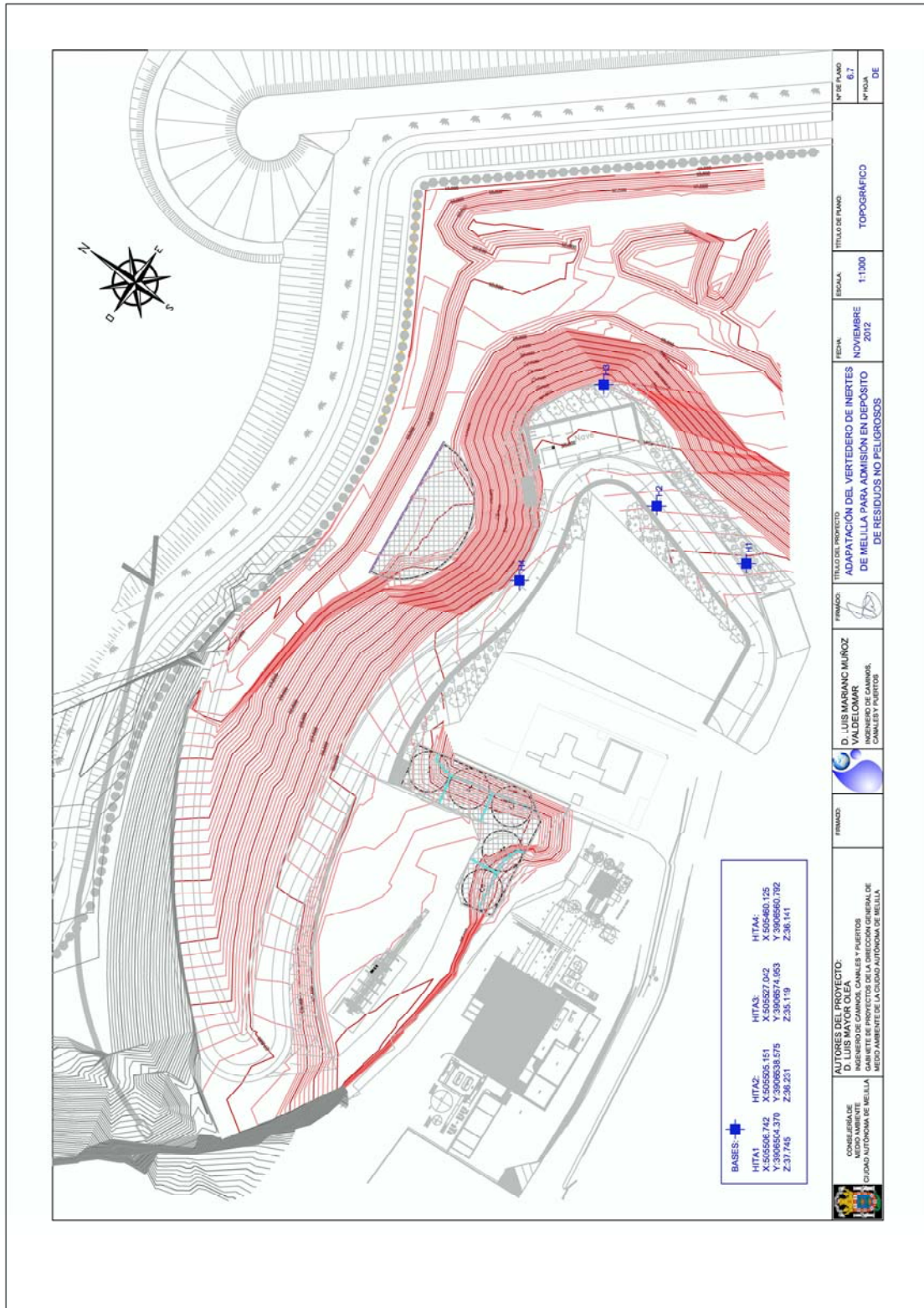


**FOTO**





3.6.3. Planta de red de replanteo



### 3.6.4. Listados de red de puntos observados

Listado de Puntos hecho Sat Dec 08 13:21:00 2012

Página 1 de 18

Nombre del Diblevantamiento nov-12- celdas rnp parcial vertedero-4  
Nombre del pro:RECICLADOS MELILLA  
Ubicación de PD:\Land Projects 2004\RECICLADOS MELILLA\  
Nombre del usuAdministrador

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7074		3906492.4383	505505.8573	38.401	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7075		3906492.4383	505510.8573	38.106	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7076		3906497.4383	505395.8573	41.910	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7077		3906497.4383	505500.8573	38.432	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7078		3906497.4383	505505.8573	38.136	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7079		3906497.4383	505510.8573	37.840	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7080		3906497.4383	505515.8573	37.380	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7081		3906497.4383	505520.8573	33.574	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7082		3906502.4383	505390.8573	40.604	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7083		3906502.4383	505395.8573	38.477	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7084		3906502.4383	505400.8573	39.649	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7085		3906502.4383	505405.8573	41.205	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7086		3906502.4383	505490.8573	38.362	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7087		3906502.4383	505495.8573	38.492	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7088		3906502.4383	505500.8573	38.164	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7089		3906502.4383	505505.8573	37.860	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7090		3906502.4383	505510.8573	37.566	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7091		3906502.4383	505515.8573	37.164	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7092		3906502.4383	505520.8573	33.793	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7093		3906502.4383	505525.8573	30.164	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7094		3906507.4383	505325.8573	36.672	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7095		3906507.4383	505330.8573	36.137	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7096		3906507.4383	505335.8573	35.136	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7097		3906507.4383	505340.8573	34.944	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7098		3906507.4383	505345.8573	34.944	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7099		3906507.4383	505350.8573	36.563	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7100		3906507.4383	505355.8573	38.399	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7101		3906507.4383	505360.8573	40.475	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7102		3906507.4383	505365.8573	41.014	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7103		3906507.4383	505370.8573	40.385	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7104		3906507.4383	505375.8573	40.781	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7105		3906507.4383	505380.8573	40.918	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7106		3906507.4383	505385.8573	40.630	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7107		3906507.4383	505390.8573	38.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7108		3906507.4383	505395.8573	35.537	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7109		3906507.4383	505400.8573	36.991	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7110		3906507.4383	505405.8573	38.793	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7111		3906507.4383	505490.8573	38.126	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7112		3906507.4383	505495.8573	38.291	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7113		3906507.4383	505500.8573	37.962	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7114		3906507.4383	505505.8573	37.633	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7115		3906507.4383	505510.8573	37.303	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7116		3906507.4383	505515.8573	36.949	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7117		3906507.4383	505520.8573	34.012	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7118		3906507.4383	505525.8573	30.475	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7119		3906507.4383	505530.8573	26.783	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7120		3906512.4383	505295.8573	40.529	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7121		3906512.4383	505300.8573	34.965	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7122		3906512.4383	505305.8573	35.076	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7123		3906512.4383	505310.8573	35.107	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7124		3906512.4383	505315.8573	35.087	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7125		3906512.4383	505320.8573	35.088	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7126		3906512.4383	505325.8573	35.073	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7127		3906512.4383	505330.8573	35.073	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7128		3906512.4383	505335.8573	34.982	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7129		3906512.4383	505340.8573	34.891	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7130		3906512.4383	505345.8573	34.825	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7131		3906512.4383	505350.8573	34.848	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7132		3906512.4383	505355.8573	34.870	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7133		3906512.4383	505360.8573	34.905	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7134		3906512.4383	505365.8573	36.222	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7135		3906512.4383	505370.8573	37.808	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7136		3906512.4383	505375.8573	38.891	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7137		3906512.4383	505380.8573	39.053	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7138		3906512.4383	505385.8573	38.382	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7139		3906512.4383	505390.8573	34.950	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7140		3906512.4383	505395.8573	35.068	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7141		3906512.4383	505400.8573	35.570	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7142		3906512.4383	505405.8573	39.702	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7143		3906512.4383	505495.8573	38.091	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7144		3906512.4383	505500.8573	37.762	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7145		3906512.4383	505505.8573	37.432	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7146		3906512.4383	505510.8573	37.103	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7147		3906512.4383	505515.8573	36.722	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7148		3906512.4383	505520.8573	34.318	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7149		3906512.4383	505525.8573	30.539	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7150		3906512.4383	505530.8573	27.180	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7151		3906512.4383	505535.8573	21.608	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7152		3906512.4383	505540.8573	16.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7153		3906517.4383	505290.8573	33.706	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7154		3906517.4383	505295.8573	34.645	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7155		3906517.4383	505300.8573	35.258	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7156		3906517.4383	505305.8573	35.255	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7157		3906517.4383	505310.8573	35.229	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7158		3906517.4383	505315.8573	35.184	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7159		3906517.4383	505320.8573	35.082	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7160		3906517.4383	505325.8573	35.003	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7161		3906517.4383	505330.8573	34.920	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7162		3906517.4383	505335.8573	34.829	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7163		3906517.4383	505340.8573	34.738	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7164		3906517.4383	505345.8573	34.719	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7165		3906517.4383	505350.8573	34.741	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7166		3906517.4383	505355.8573	34.702	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7167		3906517.4383	505360.8573	34.778	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7168		3906517.4383	505365.8573	34.854	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7169		3906517.4383	505370.8573	34.909	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7170		3906517.4383	505375.8573	36.259	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7171		3906517.4383	505380.8573	36.217	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7172		3906517.4383	505385.8573	34.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7173		3906517.4383	505390.8573	34.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7174		3906517.4383	505395.8573	34.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7175		3906517.4383	505400.8573	36.747	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7176		3906517.4383	505405.8573	40.610	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7177		3906517.4383	505495.8573	37.891	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7178		3906517.4383	505500.8573	37.561	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7179		3906517.4383	505505.8573	37.232	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7180		3906517.4383	505510.8573	36.872	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7181		3906517.4383	505515.8573	36.464	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7182		3906517.4383	505520.8573	34.469	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7183		3906517.4383	505525.8573	30.902	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7184		3906517.4383	505530.8573	27.129	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7185		3906517.4383	505535.8573	19.304	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7186		3906517.4383	505540.8573	16.610	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7187		3906517.4383	505545.8573	16.351	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7188		3906522.4383	505280.8573	30.455	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7189		3906522.4383	505285.8573	31.393	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7190		3906522.4383	505290.8573	32.268	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7191		3906522.4383	505295.8573	32.833	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7192		3906522.4383	505300.8573	33.736	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7193		3906522.4383	505305.8573	35.033	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7194		3906522.4383	505310.8573	35.016	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7195		3906522.4383	505315.8573	34.930	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7196		3906522.4383	505320.8573	34.866	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7197		3906522.4383	505325.8573	34.819	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7198		3906522.4383	505330.8573	34.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7199		3906522.4383	505335.8573	34.676	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7200		3906522.4383	505340.8573	34.590	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7201		3906522.4383	505345.8573	34.613	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7202		3906522.4383	505350.8573	34.566	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7203		3906522.4383	505355.8573	34.574	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7204		3906522.4383	505360.8573	34.651	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7205		3906522.4383	505365.8573	34.665	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7206		3906522.4383	505370.8573	34.732	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7207		3906522.4383	505375.8573	34.885	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7208		3906522.4383	505380.8573	34.806	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7209		3906522.4383	505385.8573	34.626	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7210		3906522.4383	505390.8573	34.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7211		3906522.4383	505395.8573	34.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7212		3906522.4383	505400.8573	37.924	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7213		3906522.4383	505405.8573	41.456	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7214		3906522.4383	505495.8573	37.690	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7215		3906522.4383	505500.8573	37.361	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7216		3906522.4383	505505.8573	37.032	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7217		3906522.4383	505510.8573	36.633	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7218		3906522.4383	505515.8573	36.225	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7219		3906522.4383	505520.8573	34.624	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7220		3906522.4383	505525.8573	31.299	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7221		3906522.4383	505530.8573	24.796	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7222		3906522.4383	505535.8573	19.616	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7223		3906522.4383	505540.8573	16.466	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7224		3906522.4383	505545.8573	16.203	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7225		3906522.4383	505550.8573	16.048	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7226		3906527.4383	505270.8573	28.165	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7227		3906527.4383	505275.8573	28.337	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7228		3906527.4383	505280.8573	28.295	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7229		3906527.4383	505285.8573	28.253	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7230		3906527.4383	505290.8573	28.766	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7231		3906527.4383	505295.8573	30.238	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7232		3906527.4383	505300.8573	31.780	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7233		3906527.4383	505305.8573	33.804	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7234		3906527.4383	505310.8573	34.794	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7235		3906527.4383	505315.8573	34.724	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7236		3906527.4383	505320.8573	34.679	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7237		3906527.4383	505325.8573	34.638	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7238		3906527.4383	505330.8573	34.588	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7239		3906527.4383	505335.8573	34.523	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7240		3906527.4383	505340.8573	34.484	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7241		3906527.4383	505345.8573	34.437	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7242		3906527.4383	505350.8573	34.388	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7243		3906527.4383	505355.8573	34.447	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7244		3906527.4383	505360.8573	34.441	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7245		3906527.4383	505365.8573	34.488	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7246		3906527.4383	505370.8573	34.688	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7247		3906527.4383	505375.8573	34.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7248		3906527.4383	505380.8573	34.540	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7249		3906527.4383	505385.8573	34.272	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7250		3906527.4383	505390.8573	34.423	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7251		3906527.4383	505395.8573	35.583	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7252		3906527.4383	505400.8573	38.958	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7253		3906527.4383	505495.8573	37.490	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7254		3906527.4383	505500.8573	37.161	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7255		3906527.4383	505505.8573	36.803	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7256		3906527.4383	505510.8573	36.395	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7257		3906527.4383	505515.8573	36.007	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7258		3906527.4383	505520.8573	35.021	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7259		3906527.4383	505525.8573	30.547	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7260		3906527.4383	505530.8573	25.811	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7261		3906527.4383	505535.8573	20.016	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7262		3906527.4383	505540.8573	16.339	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7263		3906527.4383	505545.8573	16.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7264		3906527.4383	505550.8573	15.969	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7265		3906527.4383	505555.8573	15.883	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7266		3906532.4383	505265.8573	27.614	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7267		3906532.4383	505270.8573	27.948	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7268		3906532.4383	505275.8573	28.016	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7269		3906532.4383	505280.8573	27.974	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7270		3906532.4383	505285.8573	27.943	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7271		3906532.4383	505290.8573	28.013	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7272		3906532.4383	505295.8573	28.211	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7273		3906532.4383	505300.8573	29.941	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7274		3906532.4383	505305.8573	31.965	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7275		3906532.4383	505310.8573	33.989	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7276		3906532.4383	505315.8573	34.553	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7277		3906532.4383	505320.8573	34.536	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7278		3906532.4383	505325.8573	34.490	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7279		3906532.4383	505330.8573	34.428	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7280		3906532.4383	505335.8573	34.373	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7281		3906532.4383	505340.8573	34.309	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7282		3906532.4383	505345.8573	34.259	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7283		3906532.4383	505350.8573	34.243	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7284		3906532.4383	505355.8573	34.237	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7285		3906532.4383	505360.8573	34.245	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7286		3906532.4383	505365.8573	34.456	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7287		3906532.4383	505370.8573	34.719	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7288		3906532.4383	505375.8573	34.500	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7289		3906532.4383	505380.8573	34.273	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7290		3906532.4383	505385.8573	34.046	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7291		3906532.4383	505390.8573	33.846	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7292		3906532.4383	505395.8573	36.360	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7293		3906532.4383	505400.8573	39.616	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7294		3906532.4383	505495.8573	37.285	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7295		3906532.4383	505500.8573	36.960	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7296		3906532.4383	505505.8573	36.564	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7297		3906532.4383	505510.8573	36.196	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7298		3906532.4383	505515.8573	35.899	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7299		3906532.4383	505520.8573	35.418	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7300		3906532.4383	505525.8573	31.084	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7301		3906532.4383	505530.8573	26.392	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7302		3906532.4383	505535.8573	20.556	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7303		3906532.4383	505540.8573	16.205	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7304		3906532.4383	505545.8573	15.975	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7305		3906532.4383	505550.8573	15.889	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7306		3906532.4383	505555.8573	15.774	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7307		3906532.4383	505560.8573	13.956	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7308		3906537.4383	505260.8573	27.063	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7309		3906537.4383	505265.8573	27.397	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7310		3906537.4383	505270.8573	27.730	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7311		3906537.4383	505275.8573	27.695	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7312		3906537.4383	505280.8573	27.666	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7313		3906537.4383	505285.8573	27.641	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7314		3906537.4383	505290.8573	27.760	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7315		3906537.4383	505295.8573	27.795	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7316		3906537.4383	505300.8573	28.001	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7317		3906537.4383	505305.8573	29.777	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7318		3906537.4383	505310.8573	31.744	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7319		3906537.4383	505315.8573	33.751	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7320		3906537.4383	505320.8573	34.403	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7321		3906537.4383	505325.8573	34.358	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7322		3906537.4383	505330.8573	34.352	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7323		3906537.4383	505335.8573	34.307	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7324		3906537.4383	505340.8573	34.214	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7325		3906537.4383	505345.8573	34.120	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7326		3906537.4383	505350.8573	34.033	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7327		3906537.4383	505355.8573	34.006	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7328		3906537.4383	505360.8573	34.191	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7329		3906537.4383	505365.8573	34.265	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7330		3906537.4383	505370.8573	34.340	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7331		3906537.4383	505375.8573	34.220	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7332		3906537.4383	505380.8573	33.995	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7333		3906537.4383	505385.8573	33.770	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7334		3906537.4383	505390.8573	34.152	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7335		3906537.4383	505395.8573	37.144	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7336		3906537.4383	505400.8573	40.274	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7337		3906537.4383	505495.8573	37.049	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7338		3906537.4383	505500.8573	36.734	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7339		3906537.4383	505505.8573	36.386	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7340		3906537.4383	505510.8573	36.089	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7341		3906537.4383	505515.8573	35.744	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7342		3906537.4383	505520.8573	35.433	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7343		3906537.4383	505525.8573	32.408	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7344		3906537.4383	505530.8573	28.500	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7345		3906537.4383	505535.8573	22.093	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7346		3906537.4383	505540.8573	16.072	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7347		3906537.4383	505545.8573	15.895	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7348		3906537.4383	505550.8573	15.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7349		3906537.4383	505555.8573	15.626	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7350		3906537.4383	505560.8573	14.474	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7351		3906537.4383	505565.8573	11.754	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7352		3906537.4383	505570.8573	11.730	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7353		3906542.4383	505265.8573	27.179	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7354		3906542.4383	505270.8573	27.416	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7355		3906542.4383	505275.8573	27.389	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7356		3906542.4383	505280.8573	27.412	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7357		3906542.4383	505285.8573	27.259	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7358		3906542.4383	505290.8573	27.329	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7359		3906542.4383	505295.8573	27.852	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7360		3906542.4383	505300.8573	28.051	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7361		3906542.4383	505305.8573	28.188	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7362		3906542.4383	505310.8573	29.458	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7363		3906542.4383	505315.8573	31.406	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7364		3906542.4383	505320.8573	33.339	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7365		3906542.4383	505325.8573	34.331	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7366		3906542.4383	505330.8573	34.324	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7367		3906542.4383	505335.8573	34.231	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7368		3906542.4383	505340.8573	34.097	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7369		3906542.4383	505345.8573	33.976	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7370		3906542.4383	505350.8573	33.904	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7371		3906542.4383	505355.8573	33.833	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7372		3906542.4383	505360.8573	33.754	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7373		3906542.4383	505365.8573	33.797	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7374		3906542.4383	505370.8573	33.871	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7375		3906542.4383	505375.8573	33.932	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7376		3906542.4383	505380.8573	33.708	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7377		3906542.4383	505385.8573	33.499	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7378		3906542.4383	505390.8573	34.897	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7379		3906542.4383	505395.8573	37.929	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7380		3906542.4383	505400.8573	40.932	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7381		3906542.4383	505500.8573	36.539	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7382		3906542.4383	505505.8573	36.166	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7383		3906542.4383	505510.8573	35.794	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7384		3906542.4383	505515.8573	35.482	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7385		3906542.4383	505520.8573	35.218	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7386		3906542.4383	505525.8573	33.781	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7387		3906542.4383	505530.8573	29.852	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7388		3906542.4383	505535.8573	23.590	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7389		3906542.4383	505540.8573	17.204	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7390		3906542.4383	505545.8573	15.777	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7391		3906542.4383	505550.8573	15.645	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7392		3906542.4383	505555.8573	15.416	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7393		3906542.4383	505560.8573	13.884	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7394		3906542.4383	505565.8573	12.035	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7395		3906542.4383	505570.8573	11.575	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7396		3906542.4383	505575.8573	11.559	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7397		3906547.4383	505270.8573	27.112	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7398		3906547.4383	505275.8573	27.136	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7399		3906547.4383	505280.8573	27.115	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7400		3906547.4383	505285.8573	26.878	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7401		3906547.4383	505290.8573	26.899	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7402		3906547.4383	505295.8573	27.925	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7403		3906547.4383	505300.8573	28.101	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7404		3906547.4383	505305.8573	28.273	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7405		3906547.4383	505310.8573	28.477	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7406		3906547.4383	505315.8573	28.913	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7407		3906547.4383	505320.8573	30.861	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7408		3906547.4383	505325.8573	32.675	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7409		3906547.4383	505330.8573	34.068	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7410		3906547.4383	505335.8573	34.074	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7411		3906547.4383	505340.8573	33.937	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7412		3906547.4383	505345.8573	33.852	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7413		3906547.4383	505350.8573	33.790	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7414		3906547.4383	505355.8573	33.717	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7415		3906547.4383	505360.8573	33.595	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7416		3906547.4383	505365.8573	33.524	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7417		3906547.4383	505370.8573	33.476	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7418		3906547.4383	505375.8573	33.477	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7419		3906547.4383	505380.8573	33.420	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc.	Completo	Desc.	Completo
7420		3906547.4383	505385.8573	33.282	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7421		3906547.4383	505390.8573	34.853	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7422		3906547.4383	505395.8573	36.861	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7423		3906547.4383	505400.8573	38.658	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7424		3906547.4383	505500.8573	36.216	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7425		3906547.4383	505505.8573	35.844	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7426		3906547.4383	505510.8573	35.531	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7427		3906547.4383	505515.8573	35.267	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7428		3906547.4383	505520.8573	35.057	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7429		3906547.4383	505525.8573	34.844	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7430		3906547.4383	505530.8573	31.353	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7431		3906547.4383	505535.8573	25.009	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7432		3906547.4383	505540.8573	18.734	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7433		3906547.4383	505545.8573	15.664	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7434		3906547.4383	505550.8573	15.487	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7435		3906547.4383	505555.8573	15.131	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7436		3906547.4383	505560.8573	13.320	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7437		3906547.4383	505565.8573	12.316	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7438		3906547.4383	505570.8573	11.419	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7439		3906547.4383	505575.8573	11.368	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7440		3906547.4383	505580.8573	11.303	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7441		3906552.4383	505275.8573	26.882	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7442		3906552.4383	505280.8573	26.733	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7443		3906552.4383	505285.8573	26.496	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7444		3906552.4383	505290.8573	26.167	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7445		3906552.4383	505295.8573	26.754	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7446		3906552.4383	505300.8573	28.180	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7447		3906552.4383	505305.8573	28.383	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7448		3906552.4383	505310.8573	28.581	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7449		3906552.4383	505315.8573	28.805	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7450		3906552.4383	505320.8573	29.043	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7451		3906552.4383	505325.8573	29.915	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7452		3906552.4383	505330.8573	31.292	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7453		3906552.4383	505335.8573	32.533	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7454		3906552.4383	505340.8573	33.305	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7455		3906552.4383	505345.8573	33.739	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7456		3906552.4383	505350.8573	33.676	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7457		3906552.4383	505355.8573	33.601	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7458		3906552.4383	505360.8573	33.504	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7459		3906552.4383	505365.8573	33.344	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7460		3906552.4383	505370.8573	33.295	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7461		3906552.4383	505375.8573	33.247	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7462		3906552.4383	505380.8573	33.167	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7463		3906552.4383	505385.8573	33.450	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7464		3906552.4383	505390.8573	34.193	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7465		3906552.4383	505395.8573	34.705	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7466		3906552.4383	505400.8573	35.348	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7467		3906552.4383	505405.8573	36.625	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7468		3906552.4383	505500.8573	35.894	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7469		3906552.4383	505505.8573	35.580	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7470		3906552.4383	505510.8573	35.361	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7471		3906552.4383	505515.8573	35.165	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7472		3906552.4383	505520.8573	34.969	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7473		3906552.4383	505525.8573	34.801	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7474		3906552.4383	505530.8573	32.772	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7475		3906552.4383	505535.8573	25.851	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7476		3906552.4383	505540.8573	19.532	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7477		3906552.4383	505545.8573	15.851	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7478		3906552.4383	505550.8573	15.363	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7479		3906552.4383	505555.8573	14.995	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7480		3906552.4383	505560.8573	13.607	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7481		3906552.4383	505565.8573	12.966	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7482		3906552.4383	505570.8573	11.287	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7483		3906552.4383	505575.8573	11.186	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7484		3906552.4383	505580.8573	11.103	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7485		3906552.4383	505585.8573	10.994	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7486		3906557.4383	505280.8573	26.352	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7487		3906557.4383	505285.8573	26.116	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7488		3906557.4383	505290.8573	25.676	red 5x5	mall	red 5x5	mall
7489		3906557.4383	505295.8573	25.169	red 5x5	mall	red 5x5	mall

Listado de Puntos hecho Sat Dec 08 13:21:04 2012

Página 7 de 18

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc.	Completo	Desc.	Completo
7490		3906557.4383	505300.8573	26.439	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7491		3906557.4383	505305.8573	27.789	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7492		3906557.4383	505310.8573	28.692	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7493		3906557.4383	505315.8573	28.894	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7494		3906557.4383	505320.8573	29.128	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7495		3906557.4383	505325.8573	29.385	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7496		3906557.4383	505330.8573	29.705	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7497		3906557.4383	505335.8573	30.024	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7498		3906557.4383	505340.8573	30.997	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7499		3906557.4383	505345.8573	31.787	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7500		3906557.4383	505350.8573	32.541	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7501		3906557.4383	505355.8573	33.224	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7502		3906557.4383	505360.8573	33.388	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7503		3906557.4383	505365.8573	33.272	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7504		3906557.4383	505370.8573	33.115	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7505		3906557.4383	505375.8573	33.066	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7506		3906557.4383	505380.8573	33.077	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7507		3906557.4383	505385.8573	33.210	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7508		3906557.4383	505390.8573	33.632	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7509		3906557.4383	505395.8573	33.899	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7510		3906557.4383	505400.8573	34.389	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7511		3906557.4383	505405.8573	34.621	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7512		3906557.4383	505410.8573	34.865	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7513		3906557.4383	505440.8573	36.182	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7514		3906557.4383	505445.8573	36.282	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7515		3906557.4383	505450.8573	36.271	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7516		3906557.4383	505455.8573	36.252	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7517		3906557.4383	505460.8573	36.233	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7518		3906557.4383	505465.8573	36.144	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7519		3906557.4383	505470.8573	36.090	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7520		3906557.4383	505475.8573	36.036	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7521		3906557.4383	505480.8573	35.833	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7522		3906557.4383	505485.8573	35.763	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7523		3906557.4383	505500.8573	35.666	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7524		3906557.4383	505505.8573	35.470	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7525		3906557.4383	505510.8573	35.274	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7526		3906557.4383	505515.8573	35.078	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7527		3906557.4383	505520.8573	34.882	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7528		3906557.4383	505525.8573	34.758	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7529		3906557.4383	505530.8573	34.191	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7530		3906557.4383	505535.8573	26.510	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7531		3906557.4383	505540.8573	20.474	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7532		3906557.4383	505545.8573	16.513	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7533		3906557.4383	505550.8573	15.201	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7534		3906557.4383	505555.8573	14.836	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7535		3906557.4383	505560.8573	14.120	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7536		3906557.4383	505565.8573	13.180	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7537		3906557.4383	505570.8573	13.153	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7538		3906557.4383	505575.8573	13.535	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7539		3906557.4383	505580.8573	13.109	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7540		3906557.4383	505585.8573	12.692	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7541		3906557.4383	505590.8573	12.076	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7542		3906562.4383	505285.8573	25.692	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7543		3906562.4383	505290.8573	25.199	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7544		3906562.4383	505295.8573	24.726	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7545		3906562.4383	505300.8573	24.477	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7546		3906562.4383	505305.8573	25.797	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7547		3906562.4383	505310.8573	27.039	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7548		3906562.4383	505315.8573	28.191	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7549		3906562.4383	505320.8573	29.209	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7550		3906562.4383	505325.8573	29.436	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7551		3906562.4383	505330.8573	29.755	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7552		3906562.4383	505335.8573	30.061	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7553		3906562.4383	505340.8573	30.353	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7554		3906562.4383	505345.8573	30.636	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7555		3906562.4383	505350.8573	30.929	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7556		3906562.4383	505355.8573	31.222	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7557		3906562.4383	505360.8573	31.548	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7558		3906562.4383	505365.8573	32.021	red	5x5 malla	red	5x5 malla
7559		3906562.4383	505370.8573	32.634	red	5x5 malla	red	5x5 malla



Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7560		3906562.4383	505375.8573	32.942	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7561		3906562.4383	505380.8573	32.985	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7562		3906562.4383	505385.8573	33.204	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7563		3906562.4383	505390.8573	33.399	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7564		3906562.4383	505395.8573	33.686	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7565		3906562.4383	505400.8573	33.973	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7566		3906562.4383	505405.8573	34.232	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7567		3906562.4383	505410.8573	34.494	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7568		3906562.4383	505415.8573	34.756	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7569		3906562.4383	505420.8573	35.021	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7570		3906562.4383	505425.8573	35.314	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7571		3906562.4383	505430.8573	35.606	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7572		3906562.4383	505435.8573	35.825	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7573		3906562.4383	505440.8573	35.944	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7574		3906562.4383	505445.8573	35.966	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7575		3906562.4383	505450.8573	35.953	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7576		3906562.4383	505455.8573	35.971	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7577		3906562.4383	505460.8573	35.966	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7578		3906562.4383	505465.8573	35.937	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7579		3906562.4383	505470.8573	35.872	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7580		3906562.4383	505475.8573	35.827	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7581		3906562.4383	505480.8573	35.716	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7582		3906562.4383	505485.8573	35.568	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7583		3906562.4383	505490.8573	35.498	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7584		3906562.4383	505495.8573	35.440	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7585		3906562.4383	505500.8573	35.510	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7586		3906562.4383	505505.8573	35.383	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7587		3906562.4383	505510.8573	35.186	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7588		3906562.4383	505515.8573	34.990	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7589		3906562.4383	505520.8573	34.794	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7590		3906562.4383	505525.8573	34.716	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7591		3906562.4383	505530.8573	34.445	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7592		3906562.4383	505535.8573	25.829	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7593		3906562.4383	505540.8573	21.416	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7594		3906562.4383	505545.8573	17.176	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7595		3906562.4383	505550.8573	14.972	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7596		3906562.4383	505555.8573	14.610	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7597		3906562.4383	505560.8573	14.403	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7598		3906562.4383	505565.8573	12.712	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7599		3906562.4383	505570.8573	15.751	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7600		3906562.4383	505575.8573	16.352	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7601		3906562.4383	505580.8573	15.895	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7602		3906562.4383	505585.8573	15.300	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7603		3906562.4383	505590.8573	14.758	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7604		3906562.4383	505595.8573	14.525	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7605		3906567.4383	505290.8573	24.788	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7606		3906567.4383	505295.8573	24.316	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7607		3906567.4383	505300.8573	23.862	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7608		3906567.4383	505305.8573	23.805	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7609		3906567.4383	505310.8573	25.070	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7610		3906567.4383	505315.8573	26.133	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7611		3906567.4383	505320.8573	27.267	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7612		3906567.4383	505325.8573	28.503	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7613		3906567.4383	505330.8573	29.384	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7614		3906567.4383	505335.8573	30.056	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7615		3906567.4383	505340.8573	30.345	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7616		3906567.4383	505345.8573	30.617	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7617		3906567.4383	505350.8573	30.913	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7618		3906567.4383	505355.8573	31.237	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7619		3906567.4383	505360.8573	31.577	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7620		3906567.4383	505365.8573	31.959	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7621		3906567.4383	505370.8573	32.327	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7622		3906567.4383	505375.8573	32.862	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7623		3906567.4383	505380.8573	32.949	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7624		3906567.4383	505385.8573	33.198	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7625		3906567.4383	505390.8573	33.345	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7626		3906567.4383	505395.8573	33.577	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7627		3906567.4383	505400.8573	33.865	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7628		3906567.4383	505405.8573	34.078	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7629		3906567.4383	505410.8573	34.331	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7630		3906567.4383	505415.8573	34.583	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7631		3906567.4383	505420.8573	34.791	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7632		3906567.4383	505425.8573	35.084	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7633		3906567.4383	505430.8573	35.333	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7634		3906567.4383	505435.8573	35.530	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7635		3906567.4383	505440.8573	35.705	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7636		3906567.4383	505445.8573	35.651	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7637		3906567.4383	505450.8573	33.556	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7638		3906567.4383	505455.8573	31.341	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7639		3906567.4383	505460.8573	30.926	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7640		3906567.4383	505465.8573	30.960	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7641		3906567.4383	505470.8573	31.656	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7642		3906567.4383	505475.8573	32.778	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7643		3906567.4383	505480.8573	35.563	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7644		3906567.4383	505485.8573	35.372	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7645		3906567.4383	505490.8573	35.313	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7646		3906567.4383	505495.8573	35.323	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7647		3906567.4383	505500.8573	35.244	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7648		3906567.4383	505505.8573	35.278	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7649		3906567.4383	505510.8573	35.099	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7650		3906567.4383	505515.8573	34.903	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7651		3906567.4383	505520.8573	34.709	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7652		3906567.4383	505525.8573	34.673	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7653		3906567.4383	505530.8573	34.279	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7654		3906567.4383	505535.8573	26.771	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7655		3906567.4383	505540.8573	22.358	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7656		3906567.4383	505545.8573	17.635	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7657		3906567.4383	505550.8573	14.740	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7658		3906567.4383	505555.8573	14.510	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7659		3906567.4383	505560.8573	14.349	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7660		3906567.4383	505565.8573	12.110	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7661		3906567.4383	505570.8573	13.801	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7662		3906567.4383	505575.8573	15.064	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7663		3906567.4383	505580.8573	15.667	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7664		3906567.4383	505585.8573	15.211	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7665		3906567.4383	505590.8573	14.963	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7666		3906567.4383	505595.8573	14.908	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7667		3906567.4383	505600.8573	14.641	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7668		3906567.4383	505605.8573	14.540	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7669		3906572.4383	505295.8573	23.907	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7670		3906572.4383	505300.8573	23.449	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7671		3906572.4383	505305.8573	23.005	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7672		3906572.4383	505310.8573	23.089	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7673		3906572.4383	505315.8573	24.067	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7674		3906572.4383	505320.8573	25.162	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7675		3906572.4383	505325.8573	26.269	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7676		3906572.4383	505330.8573	27.132	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7677		3906572.4383	505335.8573	28.006	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7678		3906572.4383	505340.8573	28.888	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7679		3906572.4383	505345.8573	29.589	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7680		3906572.4383	505350.8573	30.232	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7681		3906572.4383	505355.8573	30.876	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7682		3906572.4383	505360.8573	31.511	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7683		3906572.4383	505365.8573	31.964	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7684		3906572.4383	505370.8573	32.328	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7685		3906572.4383	505375.8573	32.692	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7686		3906572.4383	505380.8573	32.950	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7687		3906572.4383	505385.8573	33.193	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7688		3906572.4383	505390.8573	33.324	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7689		3906572.4383	505395.8573	33.469	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7690		3906572.4383	505400.8573	33.736	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7691		3906572.4383	505405.8573	33.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7692		3906572.4383	505410.8573	34.168	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7693		3906572.4383	505415.8573	34.394	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7694		3906572.4383	505420.8573	34.598	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7695		3906572.4383	505425.8573	34.852	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7696		3906572.4383	505430.8573	35.034	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7697		3906572.4383	505435.8573	34.542	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7698		3906572.4383	505440.8573	32.306	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7699		3906572.4383	505445.8573	30.257	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc.	Completo	Desc.	Completo
7700		3906572.4383	505450.8573	28.095	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7701		3906572.4383	505455.8573	26.153	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7702		3906572.4383	505460.8573	25.803	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7703		3906572.4383	505465.8573	25.760	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7704		3906572.4383	505470.8573	26.641	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7705		3906572.4383	505475.8573	28.537	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7706		3906572.4383	505480.8573	31.295	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7707		3906572.4383	505485.8573	33.264	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7708		3906572.4383	505490.8573	35.207	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7709		3906572.4383	505495.8573	35.204	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7710		3906572.4383	505500.8573	35.154	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7711		3906572.4383	505505.8573	35.077	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7712		3906572.4383	505510.8573	35.011	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7713		3906572.4383	505515.8573	34.815	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7714		3906572.4383	505520.8573	34.635	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7715		3906572.4383	505525.8573	34.621	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7716		3906572.4383	505530.8573	32.125	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7717		3906572.4383	505535.8573	27.433	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7718		3906572.4383	505540.8573	22.006	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7719		3906572.4383	505545.8573	16.901	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7720		3906572.4383	505550.8573	14.567	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7721		3906572.4383	505555.8573	14.402	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7722		3906572.4383	505560.8573	14.237	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7723		3906572.4383	505565.8573	11.771	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7724		3906572.4383	505570.8573	10.812	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7725		3906572.4383	505575.8573	11.919	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7726		3906572.4383	505580.8573	12.754	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7727		3906572.4383	505585.8573	14.528	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7728		3906572.4383	505590.8573	14.779	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7729		3906572.4383	505595.8573	14.756	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7730		3906572.4383	505600.8573	14.578	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7731		3906572.4383	505605.8573	14.034	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7732		3906572.4383	505610.8573	11.403	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7733		3906577.4383	505300.8573	23.037	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7734		3906577.4383	505305.8573	22.593	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7735		3906577.4383	505310.8573	22.131	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7736		3906577.4383	505315.8573	22.001	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7737		3906577.4383	505320.8573	23.058	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7738		3906577.4383	505325.8573	24.017	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7739		3906577.4383	505330.8573	24.928	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7740		3906577.4383	505335.8573	25.868	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7741		3906577.4383	505340.8573	26.705	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7742		3906577.4383	505345.8573	27.366	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7743		3906577.4383	505350.8573	28.005	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7744		3906577.4383	505355.8573	28.649	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7745		3906577.4383	505360.8573	29.094	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7746		3906577.4383	505365.8573	29.680	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7747		3906577.4383	505370.8573	30.372	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7748		3906577.4383	505375.8573	31.065	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7749		3906577.4383	505380.8573	31.783	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7750		3906577.4383	505385.8573	32.466	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7751		3906577.4383	505390.8573	32.801	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7752		3906577.4383	505395.8573	33.147	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7753		3906577.4383	505400.8573	33.407	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7754		3906577.4383	505405.8573	33.612	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7755		3906577.4383	505410.8573	33.779	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7756		3906577.4383	505415.8573	33.449	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7757		3906577.4383	505420.8573	33.161	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7758		3906577.4383	505425.8573	32.833	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7759		3906577.4383	505430.8573	32.151	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7760		3906577.4383	505435.8573	31.211	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7761		3906577.4383	505440.8573	27.232	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7762		3906577.4383	505445.8573	24.861	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7763		3906577.4383	505450.8573	22.610	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7764		3906577.4383	505455.8573	20.966	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7765		3906577.4383	505460.8573	20.679	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7766		3906577.4383	505465.8573	20.559	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7767		3906577.4383	505470.8573	22.078	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7768		3906577.4383	505475.8573	24.651	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7769		3906577.4383	505480.8573	26.794	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7770		3906577.4383	505485.8573	29.471	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7771		3906577.4383	505490.8573	32.807	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7772		3906577.4383	505495.8573	35.084	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7773		3906577.4383	505500.8573	35.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7774		3906577.4383	505505.8573	34.868	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7775		3906577.4383	505510.8573	34.833	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7776		3906577.4383	505515.8573	34.728	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7777		3906577.4383	505520.8573	34.561	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7778		3906577.4383	505525.8573	34.454	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7779		3906577.4383	505530.8573	30.860	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7780		3906577.4383	505535.8573	25.016	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7781		3906577.4383	505540.8573	19.171	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7782		3906577.4383	505545.8573	16.448	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7783		3906577.4383	505550.8573	14.341	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7784		3906577.4383	505555.8573	14.208	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7785		3906577.4383	505560.8573	14.043	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7786		3906577.4383	505565.8573	11.327	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7787		3906577.4383	505570.8573	10.573	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7788		3906577.4383	505575.8573	10.469	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7789		3906577.4383	505580.8573	10.529	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7790		3906577.4383	505585.8573	14.969	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7791		3906577.4383	505590.8573	14.686	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7792		3906577.4383	505595.8573	14.618	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7793		3906577.4383	505600.8573	14.218	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7794		3906577.4383	505605.8573	11.707	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7795		3906577.4383	505610.8573	9.717	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7796		3906582.4383	505305.8573	22.165	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7797		3906582.4383	505310.8573	21.707	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7798		3906582.4383	505315.8573	21.167	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7799		3906582.4383	505320.8573	20.909	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7800		3906582.4383	505325.8573	21.850	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7801		3906582.4383	505330.8573	22.790	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7802		3906582.4383	505335.8573	23.731	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7803		3906582.4383	505340.8573	24.516	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7804		3906582.4383	505345.8573	25.142	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7805		3906582.4383	505350.8573	25.779	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7806		3906582.4383	505355.8573	26.423	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7807		3906582.4383	505360.8573	26.902	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7808		3906582.4383	505365.8573	27.156	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7809		3906582.4383	505370.8573	27.848	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7810		3906582.4383	505375.8573	28.519	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7811		3906582.4383	505380.8573	29.263	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7812		3906582.4383	505385.8573	29.891	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7813		3906582.4383	505390.8573	30.171	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7814		3906582.4383	505395.8573	30.517	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7815		3906582.4383	505400.8573	30.729	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7816		3906582.4383	505405.8573	30.934	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7817		3906582.4383	505410.8573	31.096	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7818		3906582.4383	505415.8573	30.310	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7819		3906582.4383	505420.8573	29.643	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7820		3906582.4383	505425.8573	29.355	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7821		3906582.4383	505430.8573	28.840	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7822		3906582.4383	505435.8573	26.755	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7823		3906582.4383	505440.8573	22.158	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7824		3906582.4383	505445.8573	19.465	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7825		3906582.4383	505450.8573	17.257	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7826		3906582.4383	505455.8573	16.016	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7827		3906582.4383	505460.8573	15.645	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7828		3906582.4383	505465.8573	15.819	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7829		3906582.4383	505470.8573	17.906	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7830		3906582.4383	505475.8573	20.408	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7831		3906582.4383	505480.8573	23.211	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7832		3906582.4383	505485.8573	26.508	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7833		3906582.4383	505490.8573	29.877	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7834		3906582.4383	505495.8573	33.247	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7835		3906582.4383	505500.8573	34.962	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7836		3906582.4383	505505.8573	34.756	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7837		3906582.4383	505510.8573	34.648	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7838		3906582.4383	505515.8573	34.588	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7839		3906582.4383	505520.8573	33.471	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7840		3906582.4383	505525.8573	30.779	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7841		3906582.4383	505530.8573	27.997	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7842		3906582.4383	505535.8573	22.153	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7843		3906582.4383	505540.8573	16.606	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7844		3906582.4383	505545.8573	15.948	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7845		3906582.4383	505550.8573	14.095	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7846		3906582.4383	505555.8573	13.986	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7847		3906582.4383	505560.8573	13.484	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7848		3906582.4383	505565.8573	10.705	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7849		3906582.4383	505570.8573	10.443	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7850		3906582.4383	505575.8573	10.336	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7851		3906582.4383	505580.8573	12.441	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7852		3906582.4383	505585.8573	14.890	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7853		3906582.4383	505590.8573	14.609	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7854		3906582.4383	505595.8573	14.541	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7855		3906582.4383	505600.8573	12.122	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7856		3906582.4383	505605.8573	9.721	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7857		3906587.4383	505310.8573	21.279	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7858		3906587.4383	505315.8573	20.753	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7859		3906587.4383	505320.8573	20.247	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7860		3906587.4383	505325.8573	19.768	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7861		3906587.4383	505330.8573	20.653	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7862		3906587.4383	505335.8573	21.593	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7863		3906587.4383	505340.8573	22.292	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7864		3906587.4383	505345.8573	22.919	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7865		3906587.4383	505350.8573	23.552	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7866		3906587.4383	505355.8573	24.196	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7867		3906587.4383	505360.8573	24.711	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7868		3906587.4383	505365.8573	24.632	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7869		3906587.4383	505370.8573	25.324	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7870		3906587.4383	505375.8573	25.918	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7871		3906587.4383	505380.8573	26.742	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7872		3906587.4383	505385.8573	27.315	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7873		3906587.4383	505390.8573	27.542	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7874		3906587.4383	505395.8573	27.887	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7875		3906587.4383	505400.8573	28.051	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7876		3906587.4383	505405.8573	28.256	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7877		3906587.4383	505410.8573	28.384	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7878		3906587.4383	505415.8573	27.577	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7879		3906587.4383	505420.8573	26.840	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7880		3906587.4383	505425.8573	26.103	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7881		3906587.4383	505430.8573	25.529	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7882		3906587.4383	505435.8573	21.727	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7883		3906587.4383	505440.8573	18.042	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7884		3906587.4383	505445.8573	17.530	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7885		3906587.4383	505450.8573	15.993	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7886		3906587.4383	505455.8573	15.317	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7887		3906587.4383	505460.8573	15.323	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7888		3906587.4383	505465.8573	15.235	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7889		3906587.4383	505470.8573	15.029	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7890		3906587.4383	505475.8573	16.951	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7891		3906587.4383	505480.8573	20.208	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7892		3906587.4383	505485.8573	23.578	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7893		3906587.4383	505490.8573	26.947	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7894		3906587.4383	505495.8573	30.317	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7895		3906587.4383	505500.8573	33.776	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7896		3906587.4383	505505.8573	34.665	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7897		3906587.4383	505510.8573	34.059	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7898		3906587.4383	505515.8573	31.991	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7899		3906587.4383	505520.8573	29.568	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7900		3906587.4383	505525.8573	26.993	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7901		3906587.4383	505530.8573	24.330	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7902		3906587.4383	505535.8573	19.291	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7903		3906587.4383	505540.8573	16.235	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7904		3906587.4383	505545.8573	14.474	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7905		3906587.4383	505550.8573	13.819	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7906		3906587.4383	505555.8573	13.770	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7907		3906587.4383	505560.8573	12.614	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7908		3906587.4383	505565.8573	10.579	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7909		3906587.4383	505570.8573	10.367	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7910		3906587.4383	505575.8573	12.222	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7911		3906587.4383	505580.8573	14.394	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7912		3906587.4383	505585.8573	14.804	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7913		3906587.4383	505590.8573	14.532	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7914		3906587.4383	505595.8573	12.620	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7915		3906587.4383	505600.8573	10.062	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7916		3906592.4383	505315.8573	20.372	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7917		3906592.4383	505320.8573	19.872	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7918		3906592.4383	505325.8573	19.384	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7919		3906592.4383	505330.8573	18.909	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7920		3906592.4383	505335.8573	19.439	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7921		3906592.4383	505340.8573	20.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7922		3906592.4383	505345.8573	20.695	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7923		3906592.4383	505350.8573	21.326	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7924		3906592.4383	505355.8573	21.964	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7925		3906592.4383	505360.8573	22.519	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7926		3906592.4383	505365.8573	22.135	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7927		3906592.4383	505370.8573	22.800	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7928		3906592.4383	505375.8573	23.316	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7929		3906592.4383	505380.8573	24.222	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7930		3906592.4383	505385.8573	24.739	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7931		3906592.4383	505390.8573	24.951	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7932		3906592.4383	505395.8573	25.257	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7933		3906592.4383	505400.8573	25.410	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7934		3906592.4383	505405.8573	25.578	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7935		3906592.4383	505410.8573	25.672	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7936		3906592.4383	505415.8573	24.911	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7937		3906592.4383	505420.8573	24.107	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7938		3906592.4383	505425.8573	23.370	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7939		3906592.4383	505430.8573	22.255	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7940		3906592.4383	505435.8573	18.448	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7941		3906592.4383	505440.8573	17.723	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7942		3906592.4383	505445.8573	15.790	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7943		3906592.4383	505450.8573	15.161	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7944		3906592.4383	505455.8573	15.044	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7945		3906592.4383	505460.8573	15.064	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7946		3906592.4383	505465.8573	14.998	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7947		3906592.4383	505470.8573	14.791	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7948		3906592.4383	505475.8573	15.086	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7949		3906592.4383	505480.8573	17.950	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7950		3906592.4383	505485.8573	21.430	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7951		3906592.4383	505490.8573	24.731	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7952		3906592.4383	505495.8573	27.864	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7953		3906592.4383	505500.8573	29.359	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7954		3906592.4383	505505.8573	29.950	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7955		3906592.4383	505510.8573	30.040	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7956		3906592.4383	505515.8573	28.355	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7957		3906592.4383	505520.8573	25.730	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7958		3906592.4383	505525.8573	23.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7959		3906592.4383	505530.8573	20.573	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7960		3906592.4383	505535.8573	16.428	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7961		3906592.4383	505540.8573	15.098	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7962		3906592.4383	505545.8573	13.556	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7963		3906592.4383	505550.8573	13.431	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7964		3906592.4383	505555.8573	13.459	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7965		3906592.4383	505560.8573	12.696	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7966		3906592.4383	505565.8573	11.407	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7967		3906592.4383	505570.8573	12.242	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7968		3906592.4383	505575.8573	14.213	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7969		3906592.4383	505580.8573	14.845	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7970		3906592.4383	505585.8573	14.672	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7971		3906592.4383	505590.8573	13.824	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7972		3906592.4383	505595.8573	10.477	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7973		3906597.4383	505320.8573	19.496	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7974		3906597.4383	505325.8573	18.999	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7975		3906597.4383	505330.8573	18.525	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7976		3906597.4383	505335.8573	18.031	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7977		3906597.4383	505340.8573	17.845	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7978		3906597.4383	505345.8573	18.472	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7979		3906597.4383	505350.8573	19.099	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
7980		3906597.4383	505355.8573	19.729	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7981		3906597.4383	505360.8573	20.327	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7982		3906597.4383	505365.8573	19.927	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7983		3906597.4383	505370.8573	20.276	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7984		3906597.4383	505375.8573	20.715	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7985		3906597.4383	505380.8573	21.701	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7986		3906597.4383	505385.8573	22.163	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7987		3906597.4383	505390.8573	22.385	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7988		3906597.4383	505395.8573	22.628	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7989		3906597.4383	505400.8573	22.778	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7990		3906597.4383	505405.8573	22.899	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7991		3906597.4383	505410.8573	22.960	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7992		3906597.4383	505415.8573	22.261	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7993		3906597.4383	505420.8573	21.374	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7994		3906597.4383	505425.8573	20.294	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7995		3906597.4383	505430.8573	17.843	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7996		3906597.4383	505435.8573	15.498	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7997		3906597.4383	505440.8573	14.643	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7998		3906597.4383	505445.8573	14.227	red 5x5 malla	red 5x5 malla
7999		3906597.4383	505450.8573	14.376	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8000		3906597.4383	505455.8573	14.562	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8001		3906597.4383	505460.8573	14.806	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8002		3906597.4383	505465.8573	14.760	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8003		3906597.4383	505470.8573	14.650	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8004		3906597.4383	505475.8573	14.558	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8005		3906597.4383	505480.8573	16.274	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8006		3906597.4383	505485.8573	18.988	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8007		3906597.4383	505490.8573	21.888	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8008		3906597.4383	505495.8573	23.488	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8009		3906597.4383	505500.8573	24.866	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8010		3906597.4383	505505.8573	25.173	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8011		3906597.4383	505510.8573	25.752	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8012		3906597.4383	505515.8573	24.284	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8013		3906597.4383	505520.8573	21.972	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8014		3906597.4383	505525.8573	19.155	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8015		3906597.4383	505530.8573	16.580	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8016		3906597.4383	505535.8573	14.712	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8017		3906597.4383	505540.8573	13.271	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8018		3906597.4383	505545.8573	13.204	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8019		3906597.4383	505550.8573	13.067	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8020		3906597.4383	505555.8573	13.685	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8021		3906597.4383	505560.8573	14.136	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8022		3906597.4383	505565.8573	13.872	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8023		3906597.4383	505570.8573	14.145	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8024		3906597.4383	505575.8573	14.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8025		3906597.4383	505580.8573	14.772	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8026		3906597.4383	505585.8573	14.177	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8027		3906597.4383	505590.8573	11.226	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8028		3906602.4383	505330.8573	18.121	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8029		3906602.4383	505335.8573	17.620	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8030		3906602.4383	505340.8573	17.109	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8031		3906602.4383	505345.8573	16.567	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8032		3906602.4383	505350.8573	16.875	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8033		3906602.4383	505355.8573	17.494	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8034		3906602.4383	505360.8573	18.099	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8035		3906602.4383	505365.8573	17.736	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8036		3906602.4383	505370.8573	17.752	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8037		3906602.4383	505375.8573	18.113	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8038		3906602.4383	505380.8573	19.181	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8039		3906602.4383	505385.8573	19.587	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8040		3906602.4383	505390.8573	19.820	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8041		3906602.4383	505395.8573	20.002	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8042		3906602.4383	505400.8573	20.147	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8043		3906602.4383	505405.8573	20.221	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8044		3906602.4383	505410.8573	20.248	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8045		3906602.4383	505415.8573	19.610	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8046		3906602.4383	505420.8573	17.486	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8047		3906602.4383	505425.8573	14.894	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8048		3906602.4383	505430.8573	13.710	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8049		3906602.4383	505435.8573	13.825	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
8050		3906602.4383	505440.8573	14.005	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8051		3906602.4383	505445.8573	14.169	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8052		3906602.4383	505450.8573	14.293	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8053		3906602.4383	505455.8573	14.377	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8054		3906602.4383	505460.8573	14.430	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8055		3906602.4383	505465.8573	14.566	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8056		3906602.4383	505470.8573	14.518	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8057		3906602.4383	505475.8573	14.417	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8058		3906602.4383	505480.8573	14.442	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8059		3906602.4383	505485.8573	15.945	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8060		3906602.4383	505490.8573	17.627	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8061		3906602.4383	505495.8573	19.021	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8062		3906602.4383	505500.8573	20.094	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8063		3906602.4383	505505.8573	20.532	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8064		3906602.4383	505510.8573	21.111	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8065		3906602.4383	505515.8573	20.269	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8066		3906602.4383	505520.8573	18.708	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8067		3906602.4383	505525.8573	15.589	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8068		3906602.4383	505530.8573	13.818	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8069		3906602.4383	505535.8573	12.920	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8070		3906602.4383	505540.8573	12.814	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8071		3906602.4383	505545.8573	12.708	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8072		3906602.4383	505550.8573	13.217	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8073		3906602.4383	505555.8573	13.873	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8074		3906602.4383	505560.8573	14.407	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8075		3906602.4383	505565.8573	14.644	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8076		3906602.4383	505570.8573	14.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8077		3906602.4383	505575.8573	14.707	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8078		3906602.4383	505580.8573	14.530	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8079		3906602.4383	505585.8573	11.619	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8080		3906607.4383	505335.8573	17.209	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8081		3906607.4383	505340.8573	16.708	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8082		3906607.4383	505345.8573	16.180	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8083		3906607.4383	505350.8573	15.638	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8084		3906607.4383	505355.8573	15.259	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8085		3906607.4383	505360.8573	15.864	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8086		3906607.4383	505365.8573	15.544	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8087		3906607.4383	505370.8573	15.228	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8088		3906607.4383	505375.8573	15.512	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8089		3906607.4383	505380.8573	16.612	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8090		3906607.4383	505385.8573	17.011	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8091		3906607.4383	505390.8573	17.254	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8092		3906607.4383	505395.8573	16.649	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8093		3906607.4383	505400.8573	16.029	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8094		3906607.4383	505405.8573	15.492	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8095		3906607.4383	505410.8573	14.806	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8096		3906607.4383	505415.8573	13.592	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8097		3906607.4383	505420.8573	13.197	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8098		3906607.4383	505425.8573	13.447	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8099		3906607.4383	505430.8573	13.689	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8100		3906607.4383	505435.8573	13.875	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8101		3906607.4383	505440.8573	13.616	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8102		3906607.4383	505445.8573	13.773	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8103		3906607.4383	505450.8573	14.127	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8104		3906607.4383	505455.8573	14.382	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8105		3906607.4383	505460.8573	14.411	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8106		3906607.4383	505465.8573	14.394	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8107		3906607.4383	505470.8573	14.378	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8108		3906607.4383	505475.8573	14.302	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8109		3906607.4383	505480.8573	14.254	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8110		3906607.4383	505485.8573	14.210	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8111		3906607.4383	505490.8573	14.138	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8112		3906607.4383	505495.8573	14.889	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8113		3906607.4383	505500.8573	15.419	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8114		3906607.4383	505505.8573	15.891	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8115		3906607.4383	505510.8573	16.470	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8116		3906607.4383	505515.8573	16.264	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8117		3906607.4383	505520.8573	14.872	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8118		3906607.4383	505525.8573	13.303	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8119		3906607.4383	505530.8573	12.847	red 5x5 malla	red 5x5 malla



Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
8120		3906607.4383	505535.8573	12.677	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8121		3906607.4383	505540.8573	12.572	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8122		3906607.4383	505545.8573	12.466	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8123		3906607.4383	505550.8573	12.432	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8124		3906607.4383	505555.8573	12.029	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8125		3906607.4383	505560.8573	12.691	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8126		3906607.4383	505565.8573	14.790	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8127		3906607.4383	505570.8573	14.790	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8128		3906607.4383	505575.8573	14.731	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8129		3906607.4383	505580.8573	12.183	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8130		3906607.4383	505585.8573	9.295	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8131		3906612.4383	505345.8573	15.794	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8132		3906612.4383	505350.8573	15.275	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8133		3906612.4383	505355.8573	14.763	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8134		3906612.4383	505360.8573	14.181	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8135		3906612.4383	505365.8573	13.102	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8136		3906612.4383	505370.8573	12.261	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8137		3906612.4383	505375.8573	11.769	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8138		3906612.4383	505380.8573	11.600	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8139		3906612.4383	505385.8573	11.658	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8140		3906612.4383	505390.8573	11.797	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8141		3906612.4383	505395.8573	11.873	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8142		3906612.4383	505400.8573	11.992	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8143		3906612.4383	505405.8573	12.247	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8144		3906612.4383	505410.8573	12.564	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8145		3906612.4383	505415.8573	12.719	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8146		3906612.4383	505420.8573	12.233	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8147		3906612.4383	505425.8573	11.611	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8148		3906612.4383	505430.8573	10.990	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8149		3906612.4383	505435.8573	10.369	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8150		3906612.4383	505440.8573	10.297	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8151		3906612.4383	505445.8573	10.469	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8152		3906612.4383	505450.8573	10.657	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8153		3906612.4383	505455.8573	11.015	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8154		3906612.4383	505460.8573	11.416	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8155		3906612.4383	505465.8573	11.798	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8156		3906612.4383	505470.8573	12.165	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8157		3906612.4383	505475.8573	12.612	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8158		3906612.4383	505480.8573	13.055	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8159		3906612.4383	505485.8573	13.513	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8160		3906612.4383	505490.8573	14.101	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8161		3906612.4383	505495.8573	14.024	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8162		3906612.4383	505500.8573	13.939	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8163		3906612.4383	505505.8573	13.822	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8164		3906612.4383	505510.8573	13.627	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8165		3906612.4383	505515.8573	13.424	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8166		3906612.4383	505520.8573	13.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8167		3906612.4383	505525.8573	12.873	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8168		3906612.4383	505530.8573	12.777	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8169		3906612.4383	505535.8573	12.512	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8170		3906612.4383	505540.8573	12.407	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8171		3906612.4383	505545.8573	12.215	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8172		3906612.4383	505550.8573	12.047	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8173		3906612.4383	505555.8573	12.545	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8174		3906612.4383	505560.8573	14.201	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8175		3906612.4383	505565.8573	14.868	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8176		3906612.4383	505570.8573	14.815	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8177		3906612.4383	505575.8573	12.745	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8178		3906612.4383	505580.8573	9.938	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8179		3906617.4383	505355.8573	14.424	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8180		3906617.4383	505360.8573	13.919	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8181		3906617.4383	505365.8573	12.765	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8182		3906617.4383	505370.8573	11.831	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8183		3906617.4383	505375.8573	11.577	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8184		3906617.4383	505380.8573	11.454	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8185		3906617.4383	505385.8573	11.528	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8186		3906617.4383	505390.8573	11.400	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8187		3906617.4383	505395.8573	11.003	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8188		3906617.4383	505400.8573	10.667	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8189		3906617.4383	505405.8573	10.316	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
8190		3906617.4383	505410.8573	9.965	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8191		3906617.4383	505415.8573	9.737	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8192		3906617.4383	505420.8573	9.625	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8193		3906617.4383	505425.8573	9.529	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8194		3906617.4383	505430.8573	9.418	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8195		3906617.4383	505435.8573	9.294	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8196		3906617.4383	505440.8573	9.195	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8197		3906617.4383	505445.8573	9.131	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8198		3906617.4383	505450.8573	9.069	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8199		3906617.4383	505455.8573	8.984	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8200		3906617.4383	505460.8573	8.862	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8201		3906617.4383	505465.8573	8.738	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8202		3906617.4383	505470.8573	8.796	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8203		3906617.4383	505475.8573	9.245	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8204		3906617.4383	505480.8573	9.695	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8205		3906617.4383	505485.8573	10.279	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8206		3906617.4383	505490.8573	11.323	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8207		3906617.4383	505495.8573	12.293	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8208		3906617.4383	505500.8573	13.261	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8209		3906617.4383	505505.8573	13.746	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8210		3906617.4383	505510.8573	13.577	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8211		3906617.4383	505515.8573	13.375	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8212		3906617.4383	505520.8573	13.054	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8213		3906617.4383	505525.8573	12.803	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8214		3906617.4383	505530.8573	12.707	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8215		3906617.4383	505535.8573	12.390	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8216		3906617.4383	505540.8573	12.243	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8217		3906617.4383	505545.8573	11.942	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8218		3906617.4383	505550.8573	11.792	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8219		3906617.4383	505555.8573	14.056	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8220		3906617.4383	505560.8573	14.916	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8221		3906617.4383	505565.8573	14.846	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8222		3906617.4383	505570.8573	13.188	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8223		3906617.4383	505575.8573	10.501	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8224		3906622.4383	505365.8573	12.326	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8225		3906622.4383	505370.8573	11.742	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8226		3906622.4383	505375.8573	11.458	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8227		3906622.4383	505380.8573	11.184	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8228		3906622.4383	505385.8573	10.931	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8229		3906622.4383	505390.8573	10.620	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8230		3906622.4383	505395.8573	10.320	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8231		3906622.4383	505400.8573	10.102	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8232		3906622.4383	505405.8573	9.559	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8233		3906622.4383	505410.8573	9.021	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8234		3906622.4383	505415.8573	8.484	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8235		3906622.4383	505470.8573	8.667	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8236		3906622.4383	505475.8573	8.563	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8237		3906622.4383	505480.8573	8.527	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8238		3906622.4383	505485.8573	8.477	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8239		3906622.4383	505490.8573	8.400	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8240		3906622.4383	505495.8573	9.122	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8241		3906622.4383	505500.8573	10.218	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8242		3906622.4383	505505.8573	11.432	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8243		3906622.4383	505510.8573	12.786	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8244		3906622.4383	505515.8573	13.329	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8245		3906622.4383	505520.8573	13.049	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8246		3906622.4383	505525.8573	12.771	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8247		3906622.4383	505530.8573	12.605	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8248		3906622.4383	505535.8573	12.288	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8249		3906622.4383	505540.8573	12.078	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8250		3906622.4383	505545.8573	11.668	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8251		3906622.4383	505550.8573	13.522	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8252		3906622.4383	505555.8573	14.961	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8253		3906622.4383	505560.8573	14.862	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8254		3906622.4383	505565.8573	13.203	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8255		3906622.4383	505570.8573	10.569	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8256		3906627.4383	505395.8573	8.242	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8257		3906627.4383	505490.8573	8.785	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8258		3906627.4383	505495.8573	8.380	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8259		3906627.4383	505500.8573	8.183	red 5x5 malla	red 5x5 malla

Número	Nombre	Ordenadas	Abscisas	Cota	Desc. Completo	Desc. Completo
8260		3906627.4383	505505.8573	8.379	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8261		3906627.4383	505510.8573	9.713	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8262		3906627.4383	505515.8573	11.113	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8263		3906627.4383	505520.8573	12.084	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8264		3906627.4383	505525.8573	12.767	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8265		3906627.4383	505530.8573	12.503	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8266		3906627.4383	505535.8573	12.180	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8267		3906627.4383	505540.8573	12.195	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8268		3906627.4383	505545.8573	13.112	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8269		3906627.4383	505550.8573	15.056	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8270		3906627.4383	505555.8573	14.885	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8271		3906627.4383	505560.8573	13.457	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8272		3906627.4383	505565.8573	10.721	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8273		3906632.4383	505500.8573	10.001	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8274		3906632.4383	505505.8573	8.378	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8275		3906632.4383	505510.8573	8.309	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8276		3906632.4383	505515.8573	8.561	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8277		3906632.4383	505520.8573	9.239	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8278		3906632.4383	505525.8573	9.947	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8279		3906632.4383	505530.8573	10.268	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8280		3906632.4383	505535.8573	10.623	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8281		3906632.4383	505540.8573	13.362	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8282		3906632.4383	505545.8573	15.098	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8283		3906632.4383	505550.8573	14.948	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8284		3906632.4383	505555.8573	13.781	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8285		3906632.4383	505560.8573	11.121	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8286		3906637.4383	505510.8573	9.073	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8287		3906637.4383	505515.8573	8.611	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8288		3906637.4383	505520.8573	8.880	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8289		3906637.4383	505525.8573	9.168	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8290		3906637.4383	505530.8573	9.271	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8291		3906637.4383	505535.8573	10.813	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8292		3906637.4383	505540.8573	13.967	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8293		3906637.4383	505545.8573	15.035	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8294		3906637.4383	505550.8573	14.114	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8295		3906637.4383	505555.8573	11.473	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8296		3906637.4383	505560.8573	9.186	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8297		3906642.4383	505520.8573	9.142	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8298		3906642.4383	505525.8573	9.135	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8299		3906642.4383	505530.8573	9.143	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8300		3906642.4383	505535.8573	10.584	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8301		3906642.4383	505540.8573	13.224	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8302		3906642.4383	505545.8573	13.538	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8303		3906642.4383	505550.8573	11.542	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8304		3906642.4383	505555.8573	9.114	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8305		3906647.4383	505530.8573	9.141	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8306		3906647.4383	505535.8573	9.157	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8307		3906647.4383	505540.8573	10.601	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8308		3906647.4383	505545.8573	10.838	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8309		3906647.4383	505550.8573	9.061	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8310		3906652.4383	505535.8573	9.758	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8311		3906652.4383	505540.8573	9.393	red 5x5 malla	red 5x5 malla
8312		3906652.4383	505545.8573	9.236	red 5x5 malla	red 5x5 malla

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.3. GEOLOGÍA**

## GEOLOGÍA

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETO .....	1
1.2. INFORMACIÓN UTILIZADA .....	1
2. ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL. ....	2
2.1. GEOLOGÍA REGIONAL.....	2
2.1. GEOMORFOLOGÍA.....	5
2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA.....	6
2.3. HIDROGEOLOGÍA .....	7
2.3.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES.....	7
2.3.2. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES	15
2.3.3. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS.....	23
2.3.4. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.	28

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. OBJETO**

Este anejo tiene por objeto definir las características geológicas de los materiales donde se encuentra la obra y establecer, a partir de estos datos, la litología y estratigrafía, los rasgos tectónicos de la zona, las características geomorfológicas, su sismicidad y las condiciones hidrogeológicas de los materiales y del entorno, así como los posibles riesgos geológicos que pudieran de alguna forma, condicionar las instalaciones.

La información previa para la realización de este estudio, ha sido extraída de los estudios previos realizados en la zona para la ejecución del “Proyecto de vertedero de escombros, planta de machaqueo de áridos, nueva playa y descontaminación de la cala del morrillo”, así como otras actuaciones muy próximas a la obra.

Además, se ha recopilado la información geológica general relevante, tal como el Mapa Geológico de España, mapas hidrogeológicos y otros documentos.

Una vez recopilada y analizada toda la información de este estudio constructivo se procedió a redactar el presente anejo, en el que tras un capítulo introductorio de la geología regional se pasa a describir los aspectos geológicos de la zona estudiada, en especial en lo referente a la estratigrafía y litología, a la tectónica, hidrogeología, geomorfología, y a los posibles riesgos detectados que pudieran tener una incidencia directa en la obra proyectada.

La interpretación Geotécnica del terreno tiene por objeto estudiar los materiales afectados por las obras, con el fin de llegar a una caracterización de los mismos que permita analizar y definir los diferentes aspectos geotécnicos de las obras contempladas en el Proyecto, entre ellos la estabilidad de los taludes, cimentación de los rellenos, clasificación de los materiales y cimentación de las estructuras.

### **1.2. INFORMACIÓN UTILIZADA**

A continuación se relacionan los informes y publicaciones utilizados para la redacción del presente informe.

- [1] Estudio Geotécnico del Proyecto de vertedero de escombros, planta de machaqueo de áridos, nueva playa y descontaminación de la cala del morrillo. CEMOSA. HIDTMA, S.L. Junio 2005.
- [2] Informe Geotécnico. Nave para oficinas, taller, almacén del vertedero de la Ciudad Autónoma de Melilla. Egea Calidad. CORSAN CORVIAM CONSTRUCCIÓN, S.A. Septiembre de 2008.

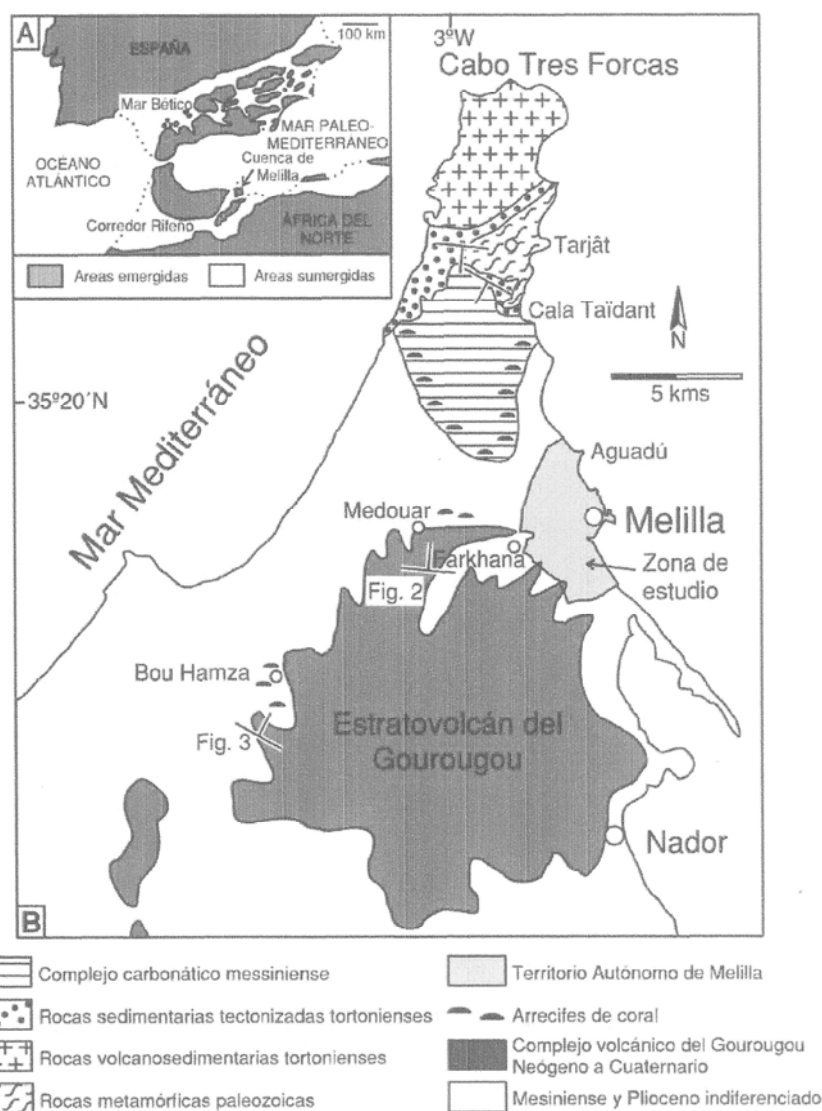
- [3] Informe Geotécnico y Patológico en Galería de San Rafael – San Javier en el Cementerio de la Purísima Concepción de Melilla. Egea Calidad. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA. Septiembre 2010.
- [4] Estudio Geotécnico del Proyecto de recalce de la galería de San Rafael en el Cementerio de la Purísima Concepción de Melilla. INSERSA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA. Febrero de 2012.
- [5] Ensayos de permeabilidad del vertedero de Melilla. GETTEC. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA. Mayo de 2012
- [6] Mapa Geológico de España (MAGNA), escala 1:10.000. Hojas de Ceuta y Melilla.
- [7] Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02.
- [8] Estudio general sobre la Demarcación Hidrográfica de Melilla. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. Octubre 2012.
- [9] Geotecnia y Cimientos. Jiménez Salas y Justo Alpañés.
- [10] ROM 0.5-94.
- [11] Guía de Cimentaciones de Obras de Carreteras.
- [12] Curso Aplicado de Cimentaciones. Rodríguez Ortiz

## **2. ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL.**

### **2.1. GEOLOGÍA REGIONAL**

La Ciudad Autónoma de Melilla se encuentra en el arranque este del Cabo Tres Forcas. En la parte sur del cabo, adentrándose parcialmente en el territorio de la ciudad, se encuentra el complejo volcánico del Gurugú, cuyo edificio principal está formado por un estrato volcán complejo que alcanza los 900 metros de altura. La parte central del cabo, incluyendo la práctica totalidad de Melilla, está cubierta por sedimentos marinos someros de edad Tortoniense y más recientes.

El extremo norte está constituido por otro complejo volcánico de domos con cantidades subordinadas de tobas, formadas por riolitas de la serie calcoalcalina potásica. Al sur de este complejo volcánico se encuentra un asomo de forma triangular de unos 5 km<sup>2</sup> de rocas metamórficas fuertemente tectonizadas.



Tres unidades metamórficas, claramente diferenciadas, se disponen separadas por fallas de bajo ángulo. El despegue se ve afectado por pliegues de gran radio cuyo eje hunde 10° hacia N 240. Los pliegues involucran a los sedimentos circundantes que permiten datarlos como Tortoniense superior.

La unidad inferior (Unidad de Tarita), que aparece penetrativamente foliada, está formada a muro con filitas grises con cloritoide y a techo cuarcitas y carbonatos. Sobre ella se encuentra la Unidad de Taidant, que en las partes mejor preservadas muestra pizarras verdes oscuras y conglomerados con cantos de cuarzo y algunas restos de areniscas rojas micáceas.

Entre estas dos unidades tectónicas existe un cuerpo fusiforme de serpentinitas que está incluido, al igual que la mayor parte de las otras unidades, en una zona ancha de cizalla frágil con gran desarrollo de



cataclasitas y estructuras indicativas de sentido de desplazamiento hacia el SO.

Discordante sobre estas rocas y sobre las rocas volcánicas se deposita un conjunto de sedimentos que comienza en el Tortoniense medio-superior en los que se ha llamado cuenca de Melilla. La sedimentación comienza siendo silicataclástica, con un nivel de conglomerados recubiertos por margas marinas, todo ello en la actualidad plegado y tectonizado.

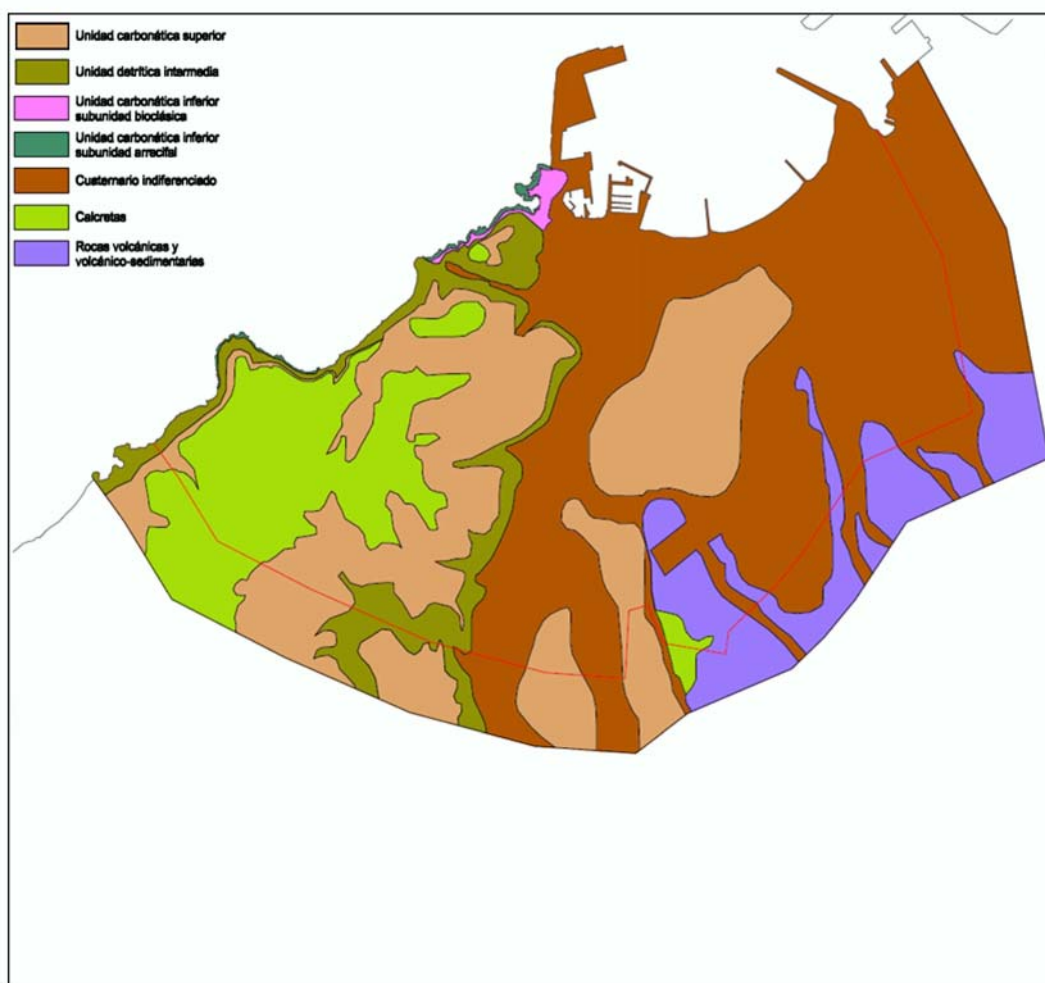
Sobre estos sedimentos y el basamento se dispone el Tortoniense Superior-Messiniense formado por calcarenitas depositadas en ambientes de plataforma somera con intercalaciones de carbonatos arrecifales coralinos. La secuencia estratigráfica es compleja, con alternancia de calcarenitas, calizas arrecifales y areniscas en los bordes de la cuenca, que hacia el centro pasan a ser predominantemente margas de cuenca pelágica.

El territorio de Melilla está constituido por materiales más propios de borde, observándose una secuencia de carbonatos arrecifales y calcarenitas a muro, una unidad detrítica intermedia depositada en ambientes deltáicos, y a techo calcarenitas oolíticas y calizas estromatolíticas.

La sedimentación es contemporánea con el vulcanismo del Gurugú. Constituyendo el cuaternario de esta área se detectan depósitos travertínicos, aluviales, coluviales y marinos de playa. Los travertinos afloran al norte, estando constituidos por un paquete de potencia variable, de costras calcáreas que se sitúan sobre las areniscas infrayacentes. Estos depósitos travertínicos no afloran al sur, apareciendo en este caso un conjunto de arcillas, arenas y gravas de naturaleza calcárea que forman parte de los depósitos coluviales. Asociados a los cursos de agua de mayor entidad, aparece una alternancia de arenas, gravas y arcillas correspondientes a los depósitos aluviales. Los depósitos coluviales están formados por cantos y arenas de mineralogía volcánica, procedentes de la erosión de los montes situados en los alrededores de Melilla.

Por último aparecen sedimentos cuaternarios de clara influencia marina, formados por las típicas arenas de playa. En el Plioceno se destaca una serie estratigráfica constituida, de más antigua a más moderna, por margas, calizas y areniscas. Las margas forman la base del Plioceno y sobre ellas se sitúan calizas arenosas con algunas intercalaciones arcillosas. Hacia el sur se reduce su espesor, aumentando la proporción de arcillas y arenas. Sobre estas calizas aflora un paquete de areniscas silíceas de color amarillento que terminan como calcarenitas. Hacia el sur cambian lateralmente a arcillas.

También cabe destacar que la gran mayoría de los depósitos coluviales del cuaternario de la zona, proceden de la denudación de estos montes de origen volcánico.



## 2.1. GEOMORFOLOGÍA

En un contexto territorial regional, Melilla se encuentra en la región natural de Guelaya. Esta comprende desde el punto de vista naturalístico el Cabo Tres Forcas, accidente geográfico que con su orientación norte-sur corta los vientos dominantes de este-oeste (levante y poniente). En la base del cabo destaca la mole del Gurugú, con más de 800 metros de altura, que separa el relieve tortuoso y abarrancado de Tres Forcas con las llanuras de Zeluán al sur, salvando las estribaciones del macizo de Beni Bou Ifrur, las antiguas Minas del Rif. En este conjunto, que por el oeste tiene sus límites en el río Kert y su desembocadura, presenta por el este un peculiar ecosistema, la laguna costera de la Mar Chica.

Las rocas sedimentarias constituyen la litología general de la zona, con travertinos, areniscas y molasas, arcillas y margas, especialmente en la meseta de Rostrogordo. Estas llanuras pliocénicas están alteradas por fenómenos volcánicos en la punta del Cabo Tres Forcas y en el sur de la

región, en el Gurugú, en donde aparecen andesitas, traquiandesitas, dacitas, y en su base basaltos. En Melilla se pueden observar coladas volcánicas a pocos metros de la superficie, sobre todo al suroeste de la ciudad, por la mayor proximidad al estratovolcán del Gurugú.

El relieve resultante, sometido a una fuerte erosión favorecida por fuertes inclinaciones y el efecto de la arroyada tras lluvias torrenciales, ha sido arañado por arroyos y barrancos que confluyen en el centro en el Río de Oro o Uad Meduar (el que serpentea), cuyo valle separa el Cabo Tres Forcas al norte del Gurugú al sur.

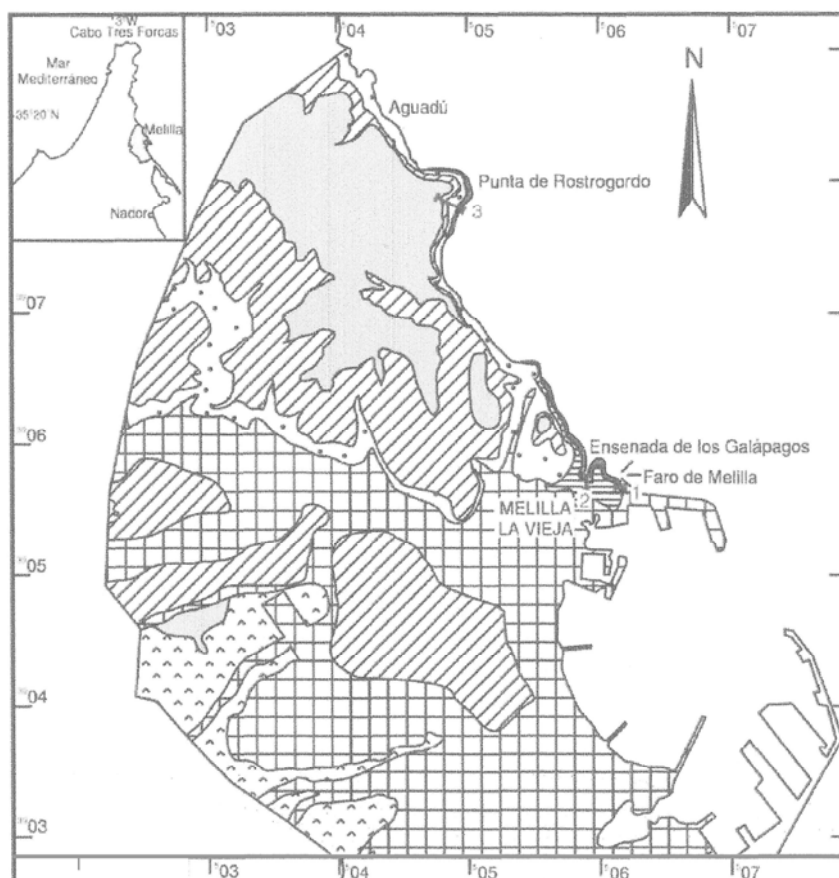
El litoral melillense presenta dos sectores claramente diferenciados, una costa baja y arenosa formando playas en el sur, y una costa acantilada al norte.








## 2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA

En la parcela objeto de estudio aflora material echadizo producto de la actividad antrópica de la ciudad. En efecto, la zona se ha usado desde tiempo atrás como vertedero, existiendo un volumen de material importante. Este relleno se describe solapando los relieves pliocenos existentes en la zona.

Desde el punto de vista estratigráfico, dentro de los depósitos pliocenos existentes, se pueden establecer dos unidades carbonáticas separadas por una unidad siliciclástica de carácter detrítico. Los materiales descritos en la zona pertenecen a la denominada Unidad detrítica intermedia la cual se describe a continuación:

- Unidad detrítica intermedia. Se detecta en el área de trabajo directamente sobre la subunidad carbonática bioclástica rellenando las depresiones dejadas por la topografía original del área. Se trata de limonitas y areniscas siliciclásticas de grano fino a grueso ricas en cuarzo con abundantes bioclastos y algún fragmento volcánico. Los tramos inferiores muestran cierta inclinación deposicional del aparato deltaico (foreset), siendo los estratos del tramo superior cada vez más horizontales (topset). Existen niveles eólicos con potencias en torno al metro, constituidos por areniscas bien seleccionadas con sets de laminaciones cruzadas asintóticas.



-  Unidad carbonática superior
-  Unidad detrítica intermedia
-  Unidad carbonática inferior (subunidad bioclástica)
-  Unidad carbonática superior (subunidad arrecifal)
-  Cuaternario indiferenciado
-  Calcretas
-  Rocas volcánicas y volcano-sedimentarias

## 2.3. HIDROGEOLOGÍA

### 2.3.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

#### 2.3.1.1. RED HIDROGRÁFICA BÁSICA

En cada Demarcación Hidrográfica se define la red hidrográfica básica a partir de la cual se procede a la delimitación de las masas de agua superficial continentales.

Dicha red, según establece la INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (IPH), se obtiene de modo que el área de la cuenca vertiente en cualquiera de sus puntos sea superior a 10 km<sup>2</sup> y la aportación media anual en régimen natural sea superior a 0,1 m<sup>3</sup>/s.

A la red hidrográfica obtenida de esta forma se añaden los tramos declarados de interés para la protección de la vida piscícola por la Directiva 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, así como, en su caso, aquellos tramos que resulten de los acuerdos de coordinación con Marruecos.

Los tramos en los que, cumpliéndose las condiciones exigidas, el agua fluya bajo tierra se incorporan a la red hidrográfica básica como tramos virtuales. Asimismo, se incorporan como tramos virtuales aquellas partes de la red hidrográfica donde se encuentren ubicados lagos, embalses o aguas de transición, sin perjuicio de la posterior definición de estos elementos como masas de agua de la categoría correspondiente. En cualquier caso, mediante tramos reales o virtuales, la red hidrográfica básica deberá tener continuidad en todo su recorrido.

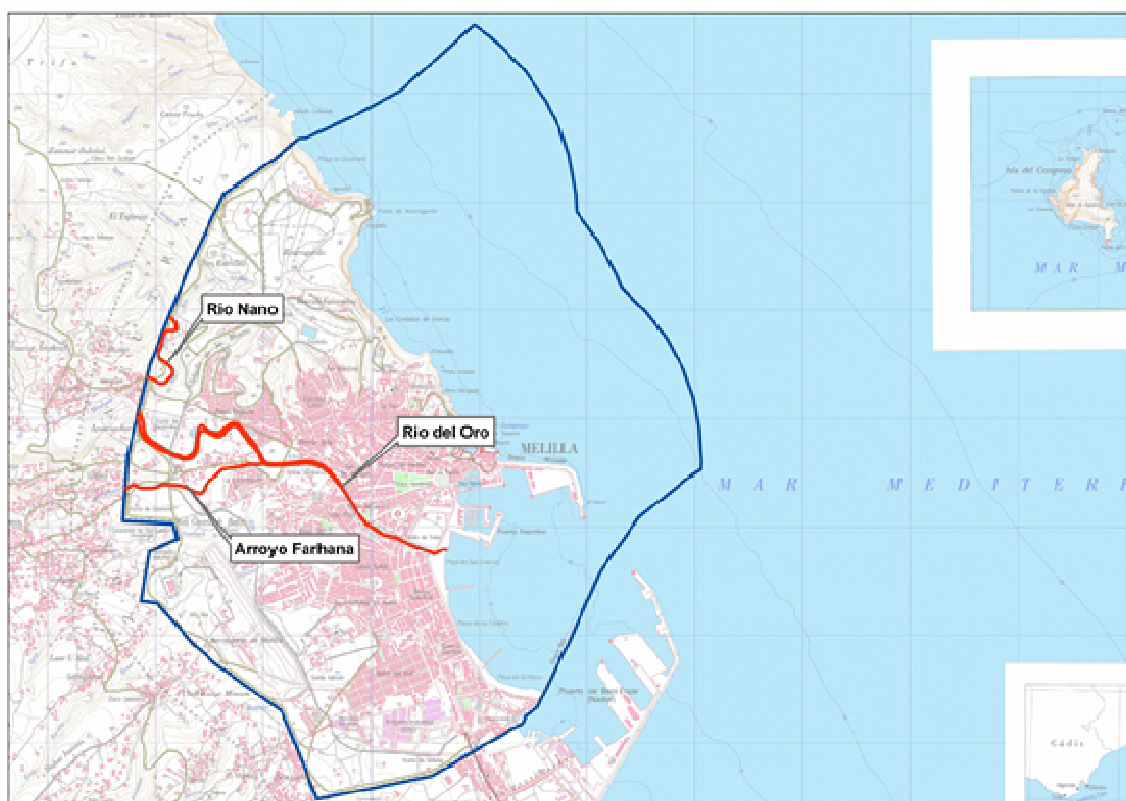
La red hidrográfica básica se define, según establece la IPH, mediante un sistema de información geográfica con un nivel de detalle no inferior al correspondiente a la cartografía digital a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Aunque en la parte española las cuencas vertientes no alcanzan la dimensión mínima estipulada en la IPH para la definición de la Red, se ha considerado, para su definición, la parte de cuenca vertiente dentro del territorio Marroquí, ya que, incide en el cumplimiento de los Objetivos Medioambientales (OMAs) de las aguas del territorio de Melilla.

Así, las cuencas de los ríos Nano (sup 17 km<sup>2</sup> aprox), arroyo Farhana (sup 18 km<sup>2</sup> aprox) y del río de Oro (sup 88 km<sup>2</sup> aprox) cuentan con una superficie de cuenca vertiente total, considerando ambos territorios Marroquí y Español, muy superior a al criterio establecido en la IPH expuesto, por lo que se ha definido la parte española de estos cursos como Red Básica.

En la siguiente figura se muestra la Red Básica definida en la demarcación a partir de la Base Cartográfica

Nacional 1:25.000.



### 2.3.1.2. RÍOS

Las masas de agua de la categoría río se delimitan, tal y como ya se ha mencionado, a partir de la red hidrográfica básica definida en el epígrafe anterior mediante la aplicación de los criterios generales definidos.

Con los citados criterios, el procedimiento para la delimitación de las masas de agua de la categoría río consistirá en la segmentación de la red hidrográfica básica mediante subdivisiones sucesivas por diferencias de categoría, de tipología, de naturaleza y de estado, considerando además, en su caso, la presencia de elementos físicos relevantes.

Una vez identificadas las partes diferenciadas de la red hidrográfica básica mediante este procedimiento, se considerarán como masas de agua significativas de esta categoría aquellos tramos cuya longitud sea superior a 5 km.

Cuando no se identifican tramos que cumplan con estos criterios, la IPH expone literalmente “Los tramos que, tras la aplicación de los criterios anteriores, continúen sin resultar significativos no tendrán que identificarse necesariamente como masas de agua, salvo que ello supusiera la interrupción de la red hidrográfica básica.”

A partir de la red básica definida en el epígrafe anterior, se define una masa de agua de categoría río, configurada por la parte española del río de Oro hasta su desembocadura, considerando además el arroyo Farhana que desemboca en el mismo.

El río Oro es el cauce principal de la Ciudad Autónoma de Melilla. Nace en el monte Gurugú, en Marruecos, al suroeste de la ciudad y permanece seco la mayor parte del año, tomando caudal únicamente cuando se producen lluvias continuadas. Tiene un curso aproximado SO-NE y recibe por la izquierda a los arroyos de Tigorfaten, la cañada de la Muerte, el río Nano y el barranco de las Cabrerizas. Por la derecha recibe los arroyos Farhana y de Sidi-Guariach.

Tras su confluencia con el río Nano, en la zona neutral entre las dos líneas fronterizas, el río de Oro accede a la Ciudad Autónoma de Melilla en la cota 19 m.s.n.m. Tras recorrer 1.760 metros, con un trazado sinuoso, confluye con el arroyo Farhana, en la cota 9 m.s.n.m. A 200 metros aguas abajo confluyen los arroyos Sidi Guariach y Alfonso XIII.

Cuatrocientos metros antes de la confluencia con el arroyo Farhana comienza la canalización del río de Oro, con muros verticales de contención, con una anchura media de 35 metros.

A continuación es franqueado por un primer puente coincidiendo con la unión de los arroyos en Sidi Guariach Bajo. A 780 metros del anterior, está el puente del Tesorillo y a 240 metros mas adelante el de Daoiz y Velarde

Antes de desembocar en el Mediterráneo, bajo el puente del paseo Marítimo, el río de Oro esta franqueado por los puentes de la Avenida de Triana y de Abajo y por la pasarela del parque.

La masa, es candidata a su designación como masa de agua muy modificada, este aspecto se estudia en detalle en el apartado correspondiente a masas de agua muy modificadas.

Su tipología según se definen en la IPH es Tipo 7 Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud.

#### **2.3.1.3. LAGOS**

Se considerarán como masas de agua significativas de esta categoría aquellos lagos y zonas húmedas cuya superficie sea superior a 0,08 km<sup>2</sup> y que, al mismo tiempo, tengan una profundidad máxima superior a 3 metros, así como todas aquellas con una superficie mayor de 0,5 km<sup>2</sup>, con independencia de su profundidad.

En la demarcación no se han identificado aguas que cumplan con estos criterios.

#### **2.3.1.4. AGUAS DE TRANSICIÓN**

Como hecho diferenciado, la DMA, introduce el concepto de Demarcación Hidrográfica, donde por primera vez, quedan incluidas dentro del ámbito de aplicación de la misma las aguas de transición y costeras, es decir, las aguas litorales.

Las aguas de transición, son masas de agua superficial próximas a las desembocaduras de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce (artículo 16 bis.1 TRLA).

La IPH establece que, se considerarán como masas de agua significativas de esta categoría aquellas aguas de transición que tengan una superficie superior a 0,5 km<sup>2</sup>. En determinados casos de interés ecológico o social podrán ser consideradas, a juicio de las administraciones competentes, y de forma motivada, masas de agua de tamaño inferior.



El carácter micro-mareal del mar mediterráneo, penetración de la marea muy reducida, no ha dado lugar a la formación de estuarios u otras formas de masa de agua de transición (lagunas costeras, albuferas o lagoons) de esta envergadura en la demarcación. No se distinguen, por tanto, masas de esta categoría.

#### 2.3.1.5. AGUAS COSTERAS

La DMA define las aguas costeras como las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

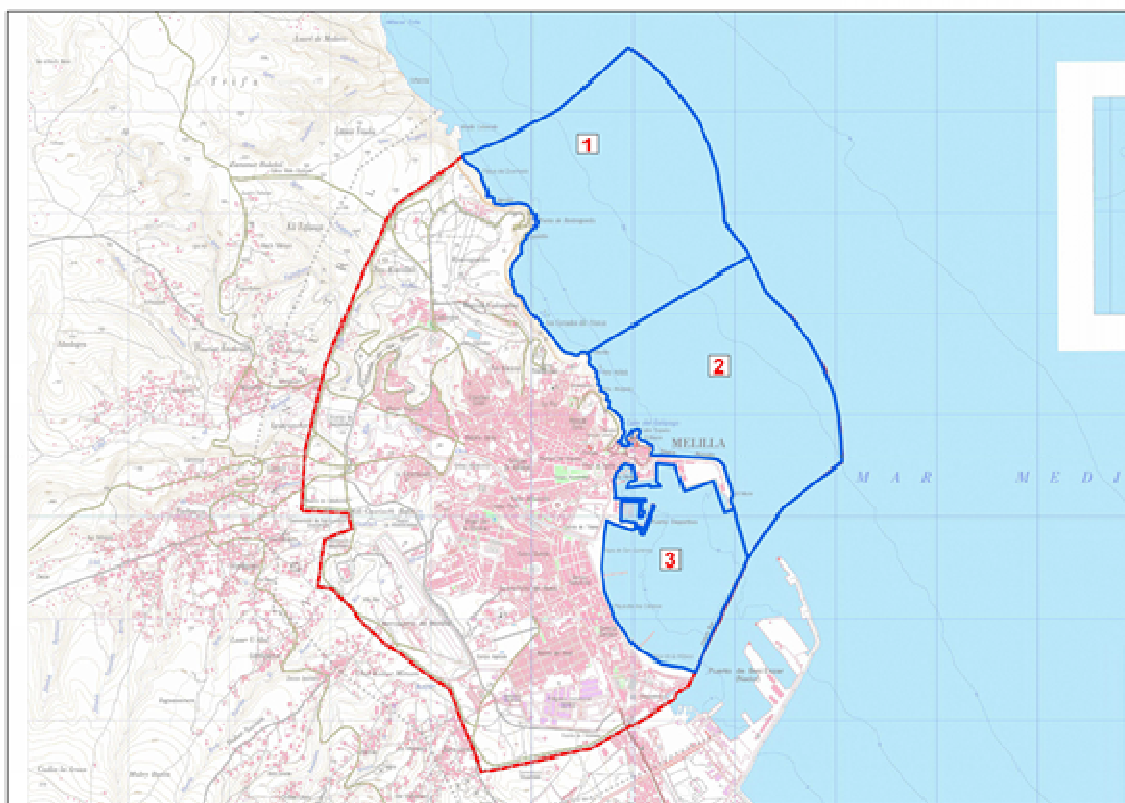
Esta línea de base, de acuerdo con la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre Mar Territorial, es mixta y está compuesta por la línea de bajamar escorada y por las líneas de base rectas definidas, de acuerdo con la disposición transitoria de la citada Ley, en el artículo 1 del Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto, sobre trazado de líneas de base recta en desarrollo de la Ley 20/1967, de 8 de abril, sobre extensión de las aguas jurisdiccionales españolas a 12 millas, a efectos de pesca. En los tramos de costa en los que no se han definido líneas de base recta se adoptará como línea de base la línea de bajamar viva equinoccial con el uso de las cartas náuticas correspondientes.

En el caso de Melilla, donde España no ha definido los límites del mar territorial, los límites fronterizos de las aguas costeras se delimitarán mediante la aplicación del principio de equidistancia, en los términos previstos en el artículo 4 de la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre el Mar territorial “Salvo mutuo acuerdo en contrario, el mar territorial no se extenderá, en relación con los países vecinos y con aquéllos cuyas costas se encuentren frente a las españolas, más allá de una línea media determinada de forma tal que todos sus puntos sean equidistantes de los puntos más próximos de las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial de cada uno de dichos países, trazadas de conformidad con el Derecho Internacional.”

El límite interior de las aguas costeras coincidirá con el límite exterior de las aguas de transición o con la línea de pleamar viva equinoccial en la zona terrestre. Si no se dispone de esta información se utilizará como límite el nivel medio del mar.

Por otro lado la IPH establece que, se considerarán como masas de agua significativas de esta categoría aquellas que comprendan una longitud mínima de costa de 5 km o inferior cuando así lo requiera la correcta descripción del estado de la masa de agua correspondiente.

Se han definido en la demarcación, de cara a los trabajos de planificación hidrológica, tres masas de agua costeras tal y como se muestran en la siguiente figura. La división entre masas costeras atiende, entre otros, a criterios de gestión. Por un lado se han diferenciado las aguas del puerto y la masa costera adyacente ubicada en el entorno de la ciudad y, por tanto, con mayor grado de antropización. Por otro lado, se ha diferenciado la masa costera del norte, con mayor grado de naturalidad que las anteriores.



Por otro lado se ha definido la tipología de cada una de estas masas, siguiendo la metodología establecida en la IPH. Así, los tipos que se definen para estas masas, atendiendo al sistema de clasificación propuesto en la mencionada instrucción (Sistema B), son:

- Tipo 8 “Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas rocosas”
- Tipo 6 de masas de agua muy modificadas por la presencia de puerto “Aguas costeras mediterráneas de renovación alta” esta masa y tipología se describirá en detalle en el apartado correspondiente a las masas de agua Muy Modificadas.

### **1. Agua Costera Aguadú-Punta del Morrillo**

Se encuentra ubicada en el lado Norte de la línea de Costa del Mar Mediterráneo, con una superficie de masa de agua de 474,5 Has. Su origen es la Frontera norte de Melilla y discurre hasta alcanzar la Punta del Morrillo.

La parte terrestre norte está constituida por un acantilado rocoso de naturaleza caliza. El entorno del Aguadú está declarado como LIC (Lugar de Interés Comunitario) por su excelente estado de conservación y características.

Continuando hacia el sur, se encuentra playa Horcas Coloradas, que ha sido habilitada como zona de playa y baños, abriéndose un acceso desde la Carretera de la Alcazaba, en la parte superior de la línea de costa, utilizando el vertedero de inertes como plataforma de acceso, generándose una zona verde a orillas del mar.

En la parte Sur aparece la masa rocosa de origen volcánico que constituye el promontorio de Melilla la Vieja.

La masa se ha definido con Tipo 8 “Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas rocosas”

### **2. Punta del Morrillo-Dique de abrigo del puerto.**

Se encuentra ubicada entre la masa anterior y el exterior del dique de abrigo del puerto de Melilla, hasta alcanzar el límite de las aguas jurisdiccionales de Melilla por el sur. Posee una superficie de masa de agua de 381,9 has.

Comienza en las inmediaciones de la Punta del Morrillo, y tras pasar por el Faro del dique del Puerto finaliza en el límite de la Ciudad Autónoma.

Incluye en sus aguas a Melilla la Vieja y la zona exterior de acceso marítimo al Puerto. También se encuentra en esta delimitación la rada de protección de los vientos de Levante que genera el Cabo Trapana, la Ensenada de los Galápagos.

Se ha definido con Tipo 8 “Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas rocosas”

### **3. Puerto de Melilla**

Se ha definido como masa de agua costera, la zona I del Puerto de Melilla. Su superficie es de 200 has. Esta masa está declarada como muy Modificada por la presencia de puerto.

#### **2.3.2. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES**

En este apartado se realiza un inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las aguas superficiales de la Demarcación. Se han considerado las presiones sobre todas las aguas, sean estas definidas como masas de agua o no.

Las presiones sobre las masas de agua superficial (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras) incluirán, en especial, la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

##### **2.3.2.1. CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES PUNTUALES**

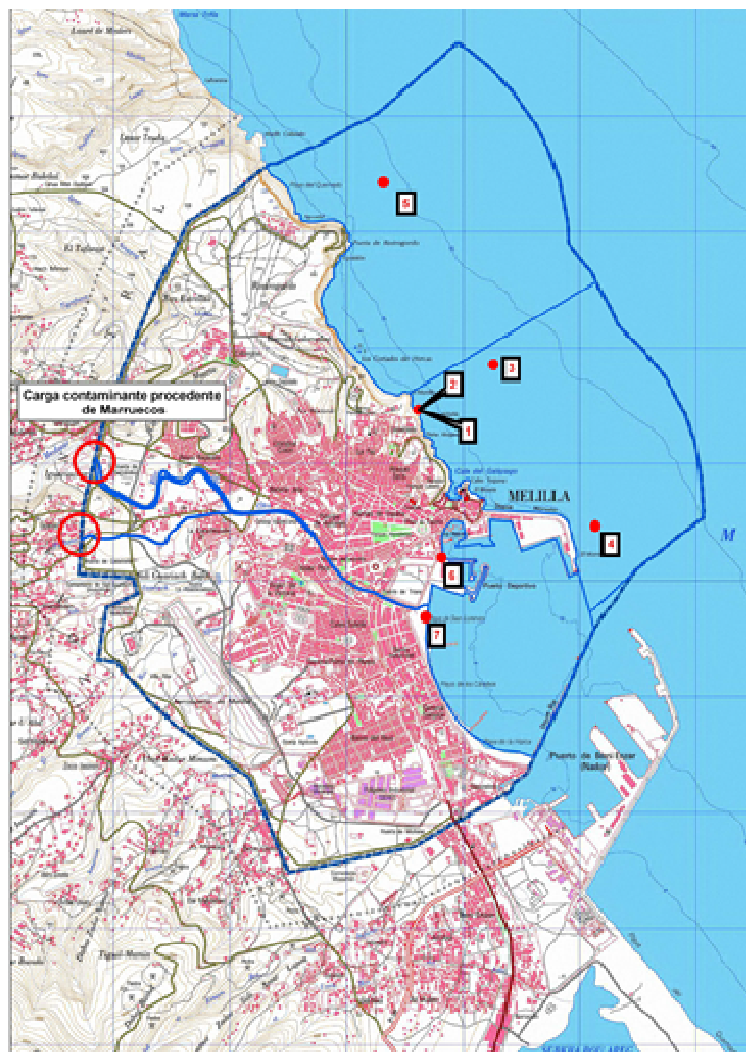
En este apartado se estima e identifica la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

Tal y como estipula la IPH, se han de considerar las siguientes fuentes puntuales de contaminación:

- Vertidos urbanos de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes.
- Vertidos industriales biodegradables.
- Vertidos industriales no biodegradables.
- Vertidos de plantas de tratamiento de fangos.
- Vertidos de piscifactorías con un volumen superior a 100.000 m<sup>3</sup>/año.
- Vertido de aguas de achique de minas con volumen superior a 100.000 m<sup>3</sup>/año y reboses significativos de las aguas de pozos de mina abandonados que viertan a los cauces.
- Vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración con un volumen superior a 100.000 m<sup>3</sup>/año. Deberá distinguirse si se trata de aguas procedentes de centrales de generación de electricidad o de otro tipo de industrias.
- Vertidos de aguas de tormenta significativos procedentes de poblaciones, zonas industriales, carreteras u otro tipo de actividad humana, a través de aliviaderos y otras canalizaciones o conducciones.
- Vertidos de plantas desaladoras que procesen un volumen bruto superior a 100.000 m<sup>3</sup>/año.
- Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos al menos los de superficie mayor de 1 ha y que se encuentren situados a una distancia inferior de un kilómetro de la masa de agua superficial más próxima, indicando si se trata de residuos peligrosos, no peligrosos o inertes, de acuerdo con la clasificación del Artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Otras fuentes puntuales significativas.

Se han identificado en la Demarcación las siguientes fuentes puntuales de contaminación:

ID	Masa	Categoría	Descripción	caudal (m <sup>3</sup> /día)	Comentario
1	Punta del Morrillo- Dique de abrigo del puerto	costera	vertedero de eliminación de residuos inertes		Vertedero de inertes en zona ganada al mar defendido por escollera
2	Punta del Morrillo- Dique de abrigo del puerto	costera	vertedero de eliminación de residuos inertes		Vertedero superficial y directo de inertes en zona ganada al mar defendido por escollera.
3	Punta del Morrillo- Dique de abrigo del puerto	costera	Vertido aguas residuales de la Depuradora de Melilla	15000,00	Vertido superficial y directo de aguas residuales con tratamiento mas riguroso.
4	Punta del Morrillo- Dique de abrigo del puerto	costera	Vertido térmico de las aguas de refrigeración de la Central Eléctrica	50000,00	Vertido de aguas de refrigeración de la Central Térmica de Melilla.
5	Agua Costera Aguadú-Punta del Morrillo	costera	Vertido de salmuera de la Planta Desaladora de Melilla. Volumen de producción anual 5 Hm3	25000,00	Vertido de salmuera de la planta desaladora y desalinizadora de Melilla en los acantilados de Aguadú. El volumen diario vertido máximo es de 25.000m3. La concentración de sal en el vertido es de 66gr/l
6	Aguas del Puerto	costera	Vertido de aguas de tormenta		Se evacuan aguas de tormenta desde los aliviaderos de crecidas de la ciudad.
7	Aguas del Puerto	costera	Vertido de aguas de tormenta		En el río de Oro se evacuan aguas de tormenta desde los aliviaderos de la ciudad de Melilla y se producen arrastres de residuos sólidos urbanos desde Marruecos.



Como se observa, además del vertido realizado por la planta depuradora, en la Ciudad Autónoma de Melilla existen vertidos de dos industrias, la central térmica de Endesa, que vierte aguas de refrigeración; y una desaladora, de la U.T.E. Ferrovial-Agromán, que realiza vertidos de salmuera. Además, se ha considerado el antiguo vertedero, ya cerrado y el nuevo, ubicados en la punta del Morrillo que se realizaron ganando terreno al mar. Finalmente se han considerado los alivios de tormentas que van a parar a las aguas del puerto.

Además de las anteriores, hay que considerar la carga contaminante procedente de Marruecos, principalmente debida a la existencia de núcleos urbanos dispersos de gran envergadura que carecen de infraestructuras de depuración.

### 2.3.2.2. CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES DIFUSAS

En este apartado, se estima e identifica la contaminación significativa originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte.

Según establece la IPH, se considerará, al menos, la contaminación procedente de las siguientes fuentes difusas:

- Actividades agrícolas, diferenciando zonas de secano y regadío, así como cultivos leñosos y herbáceos.
- Ganadería no estabulada, distinguiendo el tipo de ganado (bovino, ovino, caprino, equino o porcino).
- Vertidos accidentales cuyos efectos puedan prolongarse durante un periodo significativo de tiempo.
- Zonas contaminadas del litoral debido a actividades humanas en activo o abandonadas (industriales, mineras, etc.) que suponen una presión continua al medio marino.
- Escombreras y vertederos de material de dragado en aguas costeras con un volumen superior a 250.000 m<sup>3</sup>.
- Transportes e infraestructuras asociadas sin conexión a redes de saneamiento, incluyendo las zonas de intenso tráfico marítimo (rutas de navegación cercanas a la costa y rutas de acercamiento a los grandes puertos comerciales).
- Zonas dedicadas a acuicultura y cultivos marinos (jaulas, bateas, etc.), con una superficie mayor de 5.000 m<sup>2</sup>.
- Otras fuentes difusas.



En el ámbito territorial de la demarcación, se observan que los usos predominantes son los urbanos, industriales o servicios y la vegetación natural arbolada o no arbolada, identificándose zonas agrarias de escasa entidad que apenas originan algún tipo de presión.



### 2.3.2.3. EXTRACCIONES

Las captaciones de agua superficial inventariadas son tres y todas ellas destinadas al abastecimiento urbano.

- Manantial de Trara, en territorio Marroquí, con un caudal medio de 2 l/s.
- Manantial de Yasinen, en territorio Marroquí, con un caudal medio de 2 l/s.
- Subálveo de río Oro. Dos galerías de captación en el subálveo interceptando todo el aluvial del río de Oro a 5 metros de profundidad, con unos 50m metro de longitud, dimensiones interiores 1,2 x2,0 m2, construida con hormigón poroso. Garantiza una captación de 100 l/s en invierno.

#### 2.3.2.4. REGULACIÓN DE FLUJO Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS

La IPH establece que se estimará y determinará la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos. Asimismo, se identificarán las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En particular, se identificarán las actuaciones de recarga artificial, presas, tanto hidroeléctricas, como de abastecimiento y protección contra avenidas, trasvases o desvíos y azudes.

En la cuenca de los ríos de la Demarcación no existen obras de regulación de las aguas superficiales, tan solo un azud en el río de Oro para propiciar la recarga del Aluvial.

En el caso de ríos se considerarán, además, las alteraciones debidas a modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces. También se considerarán las alteraciones producidas por el desarrollo de actividades humanas sobre el cauce, como dragados, extracción de áridos, explotación forestal, infraestructuras terrestres y otras actividades que supongan la alteración o pérdida de la zona de ribera.

En el caso de lagos se considerarán los recrecimientos y las modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua.

En el caso de aguas de transición se considerarán las alteraciones debidas a canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, espigones, bombeos de agua salina, ocupaciones de zonas intermareales y modificación de la conexión con otras masas de agua incluyendo esclusas y aislamientos de zonas intermareales. También se considerarán las alteraciones morfológicas asociadas a los puertos tales como diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

En aguas costeras se considerarán las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales tales como revestimientos, muros y pantallas. Se considerarán también las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria se considerarán los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

Se han inventariado en la demarcación las siguientes presiones morfológicas sobre las aguas superficiales.

MASA	CATEGORÍA	TIPO	COMENTARIO
Río de Oro Tramo Urbano	río	Canalización de cauce	La canalización del río de Oro en casi la totalidad del cauce en la Demarcación es de 35,50 m de anchura de cauce y de una altura de lámina de agua en avenida de 4 metros. La capacidad de desagüe es de 600 m <sup>3</sup> /seg.
Río Farhana Alfonso XIII Sidi Guariach	río	Canalización de cauce	Canalización del arroyo Farhana en todo su trazado.
Río Farhana Alfonso XIII Sidi Guariach	río	Canalización de cauce	Canalización de Alfonso XIII Sidi Guariach antes de su confluencia con río de Oro.
Arroyo Mezquita	río	Uso Urbano Polígono Industrial canalización del cauce	El arroyo Mezquita discurre al borde del Polígono Industrial en 340 m. Canalización con muros de escollera para proteger la zona urbana y el Polígono Industrial de las avenidas del arroyo Mezquita. En el último tramo su trazado coincide con la línea
Playa Horcas Coloradas	aguas costeras	Ocupación de superficie marina	Ocupación de un suelo marino para habilitar el uso de la playa Horcas Coloradas y evacuar vertido de inertes de la Demarcación. Recubrimiento de escollera para evitar el embate de las olas.
Aguas del Puerto	aguas costeras	Dique de abrigo y muelles portuarios	Dique de abrigo del puerto de Melilla y muelles portuarios de una longitud total de desarrollo de 1.750 m.
Aguas del Puerto	aguas costeras	Dragado portuario	Dragados realizados en diversas etapas, para homogeneizar el fondo del recinto portuario de Melilla.
Aguas del Puerto	aguas costeras	Puerto Deportivo	Puerto Deportivo de una superficie de dársena de 68.000 m <sup>2</sup> y un perímetro de 1.078 m.
Paseo Marítimo	aguas costeras	Dique de abrigo	Dique de defensa sur que sirve de frontera con Marruecos y canaliza las aguas del arroyo Mezquita hacia el exterior de la Dársena. Tienen una longitud de 750 metros y una altura de 3,5 metros sobre el nivel del mar.
Paseo Marítimo	aguas costeras	Espigones	Espigón de protección frente a la erosión y para crear playas. Su tipo es perpendicular a la costa. Se estructura es de escollera. Longitud desde origen 106 metros.
Paseo Marítimo	aguas costeras	Espigones	Espigón de protección frente a la erosión y para crear playas. Su tipo es perpendicular a la costa. Se estructura es de escollera. Longitud desde origen 120 metros.



### 2.3.3. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

#### 2.3.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Conforme señala la Instrucción de Planificación Hidrológica la identificación y delimitación de las masas de agua subterránea se realiza mediante la aplicación de los siguientes criterios:

- a) Las masas de agua subterránea se definirán a partir de las unidades hidrogeológicas definidas. Asimismo, se identificarán y delimitarán aquellas zonas en las que no se definieron unidades hidrogeológicas pero donde existen acuíferos significativamente explotados o susceptibles de explotación, en particular para abastecimiento de agua potable.
- b) En la delimitación se seguirán los límites impermeables, lo que simplifica el establecimiento de balances hídricos y permite una evaluación más fiable del estado cuantitativo de la masa.

c) En la delimitación también se seguirán los límites de influencia de la actividad humana, con objeto de que las masas definidas permitan una apropiada descripción del estado de las aguas subterráneas.

d) Se delimitarán como masas de agua diferenciadas aquellas zonas de las unidades hidrogeológicas que, por razones de explotación, de intrusión marina, de afección a zonas húmedas o de contaminación difusa, presenten un riesgo evidente de no alcanzar el buen estado, lo que permitirá concentrar en la zona problemática el control y la aplicación de medidas.

Resulta la siguiente delimitación de masas de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica de Melilla:

### **1. Acuífero Calizo**

El acuífero calizo se encuentra al Norte de la Demarcación, limitado por la frontera de esta al Oeste, con el mar

Mediterráneo al Este y al sur por el cauce del río de Oro.

Este acuífero se alimenta por la infiltración superficial, a través de los cauces que lo atraviesan, principalmente el río Nano y por el Oeste a través de las capas permeables que comunican con el Acuífero Norte Tigorfatén, que se encuentra en territorio extracomunitario dentro de la Cuenca Hidrográfica.

En cuanto a las extracciones, las más significativas son las que tienen como destino el abastecimiento de agua a la ciudad de Melilla, se producen a través de pozos y se elevan a 1,3 Hm<sup>3</sup>/año, con una profundidad media de

100 metros desde la cota del terreno. El sustrato permeable está situado en la cota absoluta -40 m (aprox).

### **2. Acuífero Volcánico**

El acuífero volcánico se sitúa al Sur de la Demarcación, limita al Norte con el Río de Oro y al Oeste con los límites administrativos. Su lado este se baña en el mar Mediterráneo.

Su alimentación es a través de infiltración desde la cobertura y de los cauces que lo atraviesan y desde el Oeste por los estratos permeables afines del Acuífero Volcánico Sur, en territorio extracomunitario.

En cuanto a las extracciones, las más significativas son las que tienen como destino el abastecimiento de agua a la ciudad de Melilla, estas se producen a través de pozos y se elevan 3,1 Hm<sup>3</sup>/año, a profundidad media de 160m desde la cota del terreno. El nivel freático de extracción está en la cota absoluta -60m (aprox).

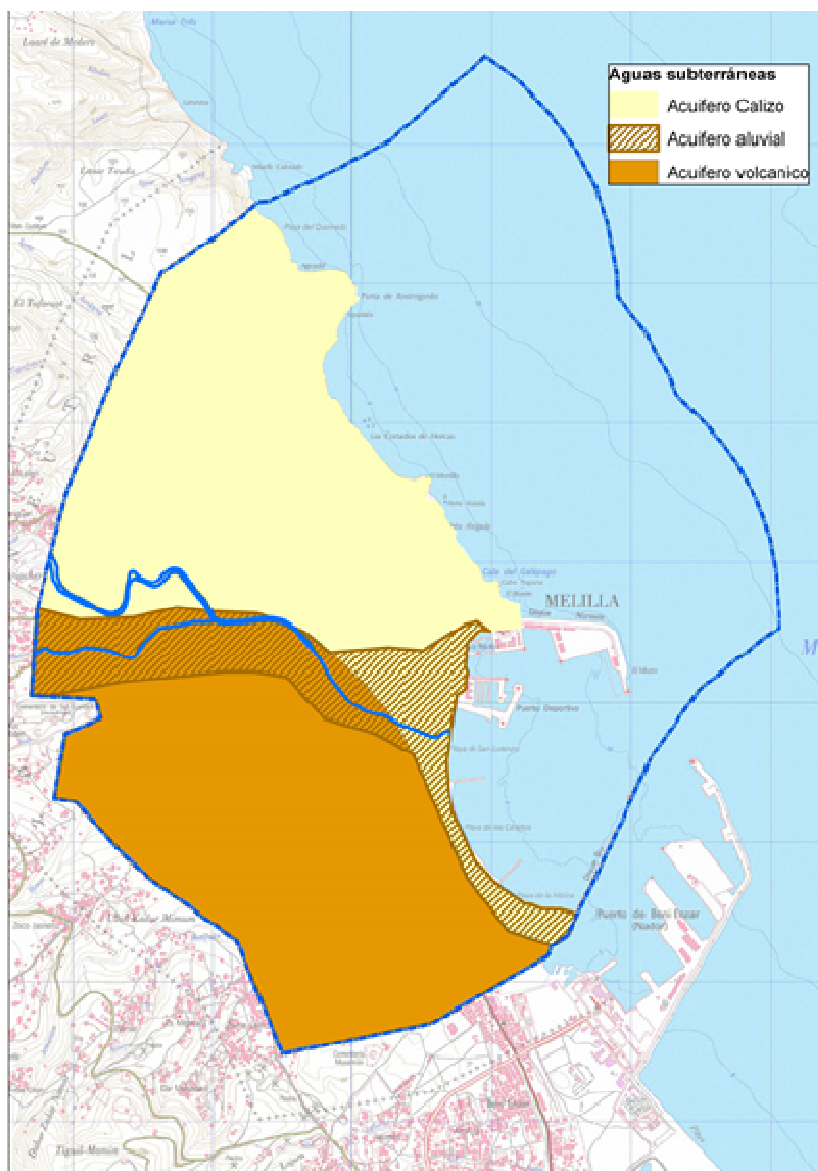
### **3. Acuífero Aluvial**

Entre las dos masas de agua subterránea definidas anteriormente se encuentra el Acuífero Aluvial, conformado por los sedimentos permeables del río de Oro.

Este acuífero se alimenta a través de las infiltraciones del río de Oro, desde el Acuífero aluvial extracomunitario, situado al oeste, y del drenaje de los acuíferos limítrofes situados a mayor cota.

En cuanto a las extracciones, las más significativas son las que tienen como destino el abastecimiento de agua a la ciudad de Melilla, estas se producen a través de pozos y se elevan 1,2 Hm<sup>3</sup>/año, a una profundidad media de 90 m desde la cota del terreno. El nivel freático de extracción está en la cota absoluta -45 m (aprox).

Las masas de agua anteriormente descritas, se encuentran en la actualidad al límite de la sobreexplotación ya que son utilizadas para el abastecimiento de la Ciudad Autónoma de Melilla y encontrarse bajo un territorio densamente urbanizado



### 2.3.3.2. CARACTERIZACIÓN

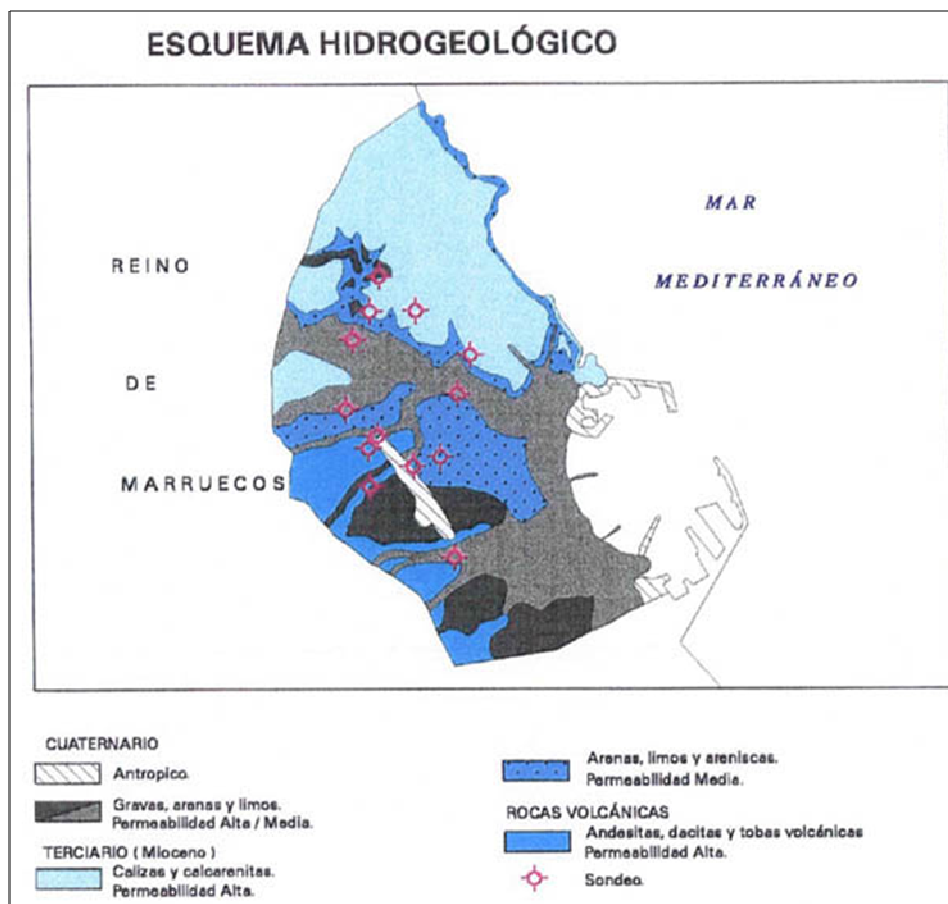
A continuación se muestra una caracterización inicial de las masas de agua existentes en la Demarcación

Hidrográfica de Melilla, según marca la Directiva Marco Del Agua.

Para cada masa de agua subterránea se indicarán las características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación y se indicarán, en su caso, los ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres directamente dependientes de ella.

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	ESTRATOS GEOLÓGICOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERIZACIÓN INICIAL
Acuífero Calizo	Norte Demarcación	Geología caliza de alta permeabilidad.	Acuífero calizo de una potencia de más de 100 m, alimentado por infiltración superficial y por aportación del acuífero Tigorfaten. Extracciones significativas para abastecimiento de aguas de 1,3 Hm <sup>3</sup> /año. El nivel freático de explotación se encuentra a 100m de profundidad desde la cota del terreno, a 40 m bajo el nivel del mar, aprox. Notable peligro de intrusión	Acuífero limítrofe con masa de agua marina. Potencial intrusión por extracciones al disminuir sensiblemente la línea piezométrica del freático.
Acuífero Volcánico	Sur Demarcación	Facies volcánica	Acuífero Volcánico de una potencia de más de 150 m, alimentado por infiltración superficial y por drenaje de los acuíferos del Río de Oro y Sur. Extracciones significativas de agua para abastecimiento. 3,1 Hm <sup>3</sup> /año. El nivel freático en explotación está a 35 m bajo el nivel del mar. Notable peligro de intrusión marina.	Acuífero limítrofe con masa de agua marina. Potencial intrusión por extracciones al disminuir sensiblemente la línea piezométrica del freático.
Acuífero Aluvial	Aluvial del Río de Oro	Rellenos cuaternarios del río de Oro	Acuífero aluvial del Río de Oro, situado entre las dos formaciones geológicas de la Demarcación, sobrepuesta en parte con ambas. Se alimenta con el drenaje del cauce del río de Oro y desde la cuenca superior de esta misma corriente. Extracciones significativas de agua para abastecimiento a la Ciudad Autónoma. 1,2 Hm <sup>3</sup> /año. Notable peligro de intrusión marina al estar situado el nivel freático en explotación bajo el nivel del mar.	Acuífero limítrofe con masa de agua marina. Potencial intrusión por extracciones al disminuir sensiblemente la línea piezométrica del freático.





#### 2.3.4. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La IPH establece que, en cada demarcación hidrográfica se indicarán las presiones antropogénicas significativas a que están expuestas las masas de agua subterránea, entre las que se cuentan las fuentes de contaminación difusa, las fuentes de contaminación puntual, la extracción del agua y la recarga artificial.

##### 2.3.4.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA

La IPH establece que, se considerará, al menos, la contaminación procedente de las siguientes fuentes difusas:

- Actividades agrícolas (uso de fertilizantes y pesticidas), diferenciando zonas de secano y regadío, así como cultivos leñosos y herbáceos.

- Ganadería no estabulada, distinguiendo el tipo de ganado (bovino, ovino, caprino, equino o porcino).
- Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento.
- Usos de suelo urbano o recreativo, especificando el uso del suelo en zonas de recarga natural que pueda suponer alteraciones de dicha recarga, como por ejemplo la desviación de las aguas pluviales y de la escorrentía mediante impermeabilización del suelo, alimentación artificial, embalsado o drenaje, así como zonas recreativas que puedan tener incidencia en el medio acuático, como los campos de golf.
- Otras fuentes difusas significativas.

Las masas de agua subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Melilla, tienen una fuerte incidencia de contaminación por asentamiento de población, siendo los acuíferos ubicados en el territorio de la Demarcación los más afectados por la contaminación difusa generada por el uso del suelo urbano en la Ciudad Autónoma de Melilla.

#### **2.3.4.2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL**

Se considerará la contaminación procedente de las siguientes fuentes puntuales, según lo expuesto en la IPH:

- Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados.
- Filtraciones de vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos al menos los de superficie mayor de 1 ha y que se encuentren situados a una distancia inferior de un kilómetro de la masa de agua superficial más próxima, indicando si se trata de residuos peligrosos, no peligrosos o inertes, de acuerdo con la clasificación del artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados del petróleo.
- Vertido de aguas de achique de minas con un volumen superior a 100.000 m<sup>3</sup>/año y de pozos de mina abandonados.
- Vertidos sobre el terreno.

- Otras fuentes puntuales significativas.

En las masas de agua subterránea acuífero calizo, acuífero volcánico y acuífero aluvial inciden las instalaciones, almacenes diversos y otras actividades que generan presión de contaminación puntual.

Destacamos como más significativos aeropuerto, instalaciones militares, polígono industrial y almacenes diversos, repartidos por el área de los tres acuíferos internos de la Demarcación.

#### 2.3.4.3. EXTRACCIÓN DE AGUA

Las principales captaciones subterráneas en la Demarcación tienen como objetivo garantizar el abastecimiento urbano. Se relacionan a continuación agrupados por acuífero.

##### A) Acuífero volcánico.

Son siete captaciones que impulsan el caudal a los depósitos generales:

- Sidi Guariach, con una profundidad de 174 m y un caudal máximo de 25 l/s. Situado entre el CETI y la carretera de circunvalación.
- Aeropuerto I, con una profundidad de 135 m y un caudal máximo de 25 l/s, está ubicado en margen izquierda de carretera de acceso al Aeropuerto desde la carretera de circunvalación.
- Aeropuerto II, con una profundidad de 120 m y un caudal máximo de 25 l/s, está ubicado en la margen de carretera de acceso al Mercado de Mayorista y Matadero Municipal.
- Altos del Real, con una profundidad de 120 m y un caudal máximo de 25 l/s, abastece al fuente pública de calle Mar Chica
- Maestranza, con una profundidad de 120 m y un caudal de 25 l/s.
- Barrio Chino I, con una profundidad de 120 m y un caudal de 25 l/s situado en la carretera de circunvalación.
- Barrio Chino II, con una profundidad de 140 m y un caudal de 15 l/s próximo al anterior.

- Carretera de Haréis, con una profundidad de 132 m y un caudal máximo de 15 l/s, abastece directamente al Barrio de Cañada de Hidum. B) Acuífero calizo.
- Existen cinco captaciones que se impulsan a los depósitos generales.
- Reina Regente, con una profundidad de 63 m y un caudal máximo de 15 l/s.
- Cañada de Hidum, con una profundidad de 72 m y un caudal máximo de 15 l/s, abastece directamente al Barrio de la Cañada de Hidum.
- Colon, con una profundidad de 123 m y un caudal máximo de 20 l/s, abastece al Barrio de Colon.
- Mariguari, con una profundidad de 60 m y un caudal máximo de 20 l/s.
- Adelfas, que eleva sus aguas directamente a la Balsa de Las Adelfas.

Un sondeo cuya agua se destina al acuartelamiento de “Millán Astral”.

- Río Nano con un caudal de 6/s.

Dos sondeos, de agua salobre, que abastece la planta desaladora de Ataque Seco.

- Parque Lobera (Correos) con un caudal de 10 l/s.
- Parador con un caudal de 20 l/s. C) Acuífero Aluvial.

Tres estaciones de captación que abastecen a la ciudad conectada directamente a la red de distribución.

- Alcaraz, con una profundidad de 42 m y un caudal máximo de 15 l/s.
- Farhana I, con una profundidad de 102 m y un caudal máximo de 20 l/s, este sondeo junto con el de Alcaraz, vierten al depósito de Sidi Guariach el caudal sobrante de alimentar los barrio de Farhana, Constitución y Centro Temporal de Estancia de Inmigrantes.
- Farhana II, con una profundidad de 120 m y un caudal de 20 l/s.

Tres sondeos de agua no potables para baldeo, riego y obras:

- Rastrogordo con una caudal de 4 l/s para alimentar la balsa (riego del pinar) y la piscina del camping.
- Río de Oro de un caudal de 5 l/s.
- Músico Granada de un caudal de 4 l/s.

Únicamente para el riego del parque:

- Parque Hernández con un caudal de 7 l/s

#### **2.3.4.4. OTRAS PRESIONES**

Para finalizar, la IPH señala además que se identificarán otras presiones significativas sobre las masas de agua subterránea, en particular la intrusión salina u otro tipo de intrusiones. Este es el caso del fenómeno de intrusión marina que se pasa a describir.

El elevado nivel de extracciones de los dos acuíferos costeros, calizo y volcánico, provoca una potencial presión de contaminación por intrusión marina. El control de la salinidad de las aguas extraídas permite limitar las extracciones para evitar el colapso del recurso, que obligaría a realizar una campaña de recuperación.

La puesta en servicio de la Estación Desaladora de agua marina permite disminuir el volumen de extracciones de los acuíferos que soportan el abastecimiento de la Ciudad Autónoma de Melilla, con la consiguiente menor incidencia en la intrusión marina.

En la actualidad, no existe una clara intrusión marina generalizada en los acuíferos costeros. La evaluación de la intrusión marina en las masas de agua necesita la realización de estudios hidrogeoquímicos que permitan medir la permanencia actual de fenómenos de intrusión marina.

DESIGNACIÓN	UBICACIÓN	RIESGOS POR CONTAMINACIÓN ORGÁNICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS POR CONTAMINACIÓN INORGÁNICA	DESCRIPCIÓN	EXTRACCIONES DE AGUA	DESCRIPCIÓN	EXTRAS PRESIONES	DESCRIPCIÓN
Acuífero Calizo	Norte Demarcación	Usos de suelo urbano en zona de recarga natural	Vertido difuso de la edificación en la Ciudad de Melilla y poblaciones limítrofes fronterizas. Ocupa el total de la superficie del acuífero. Principales contaminantes N, S y materia orgánica de origen urbano.	Filtraciones de suelos	Ubicación de instalaciones, almacenes, aeropuerto y otras ubicaciones con potencial contaminante.	Abastecimiento de aguas	Captación de aguas para el abastecimiento de la ciudad de Melilla; 1,3 hm <sup>3</sup> anuales.	Intrusión marina	Acuífero limitrofe con masa de agua marina. Potencial intrusión por extracciones al disminuir sensiblemente la línea piezométrica del freático.
Acuífero Volcánico	Sur Demarcación	Usos de suelo urbano en zona de recarga natural	Vertido difuso de la edificación en la Ciudad de Melilla y poblaciones limítrofes fronterizas. Ocupa el total de la superficie del acuífero. Principales contaminantes N, S y materia orgánica de origen urbano.	Filtraciones de suelos	Ubicación de instalaciones, almacenes, aeropuerto y otras ubicaciones con potencial contaminante.	Abastecimiento de aguas	Captación de aguas para el abastecimiento de la ciudad de Melilla; 3,1 hm <sup>3</sup> anuales.	Intrusión marina	Acuífero limitrofe con masa de agua marina. Potencial intrusión por extracciones al disminuir sensiblemente la línea piezométrica del freático.
Acuífero Aluvial	Aluvial del Río de Oro	Usos de suelo urbano en zona de recarga natural	Vertido difuso de la edificación en la Ciudad de Melilla y poblaciones limítrofes fronterizas. Ocupa el total de la superficie del acuífero. Principales contaminantes N, S y materia orgánica de origen urbano.	Filtraciones de suelos	Ubicación de instalaciones, almacenes, aeropuerto y otras ubicaciones con potencial contaminante.	Abastecimiento de aguas	Captación de aguas para el abastecimiento de la ciudad de Melilla; 1,2 hm <sup>3</sup> anuales.	Intrusión marina	Acuífero permeable aluvial que conecta con las aguas del puerto y entorno, con extracciones en cota inferior al nivel del mar

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.4. EFECTOS SÍSMICOS**

**EFFECTOS SÍSMICOS**

**ÍNDICE**

1. OBJETO .....	1
2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES .....	1
3. PELIGROSIDAD SÍSMICA .....	2
4. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO .....	3
5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO .....	4
6. RECOMENDACIONES.....	5



## **1. OBJETO**

El objeto del presente documento es el de proporcionar los criterios necesarios para la consideración de la acción sísmica en la zona de proyecto.

Para la realización del presente anejo se ha empleado la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)" Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

## **2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES**

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

### **DE IMPORTANCIA MODERADA**

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

### **DE IMPORTANCIA NORMAL**

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

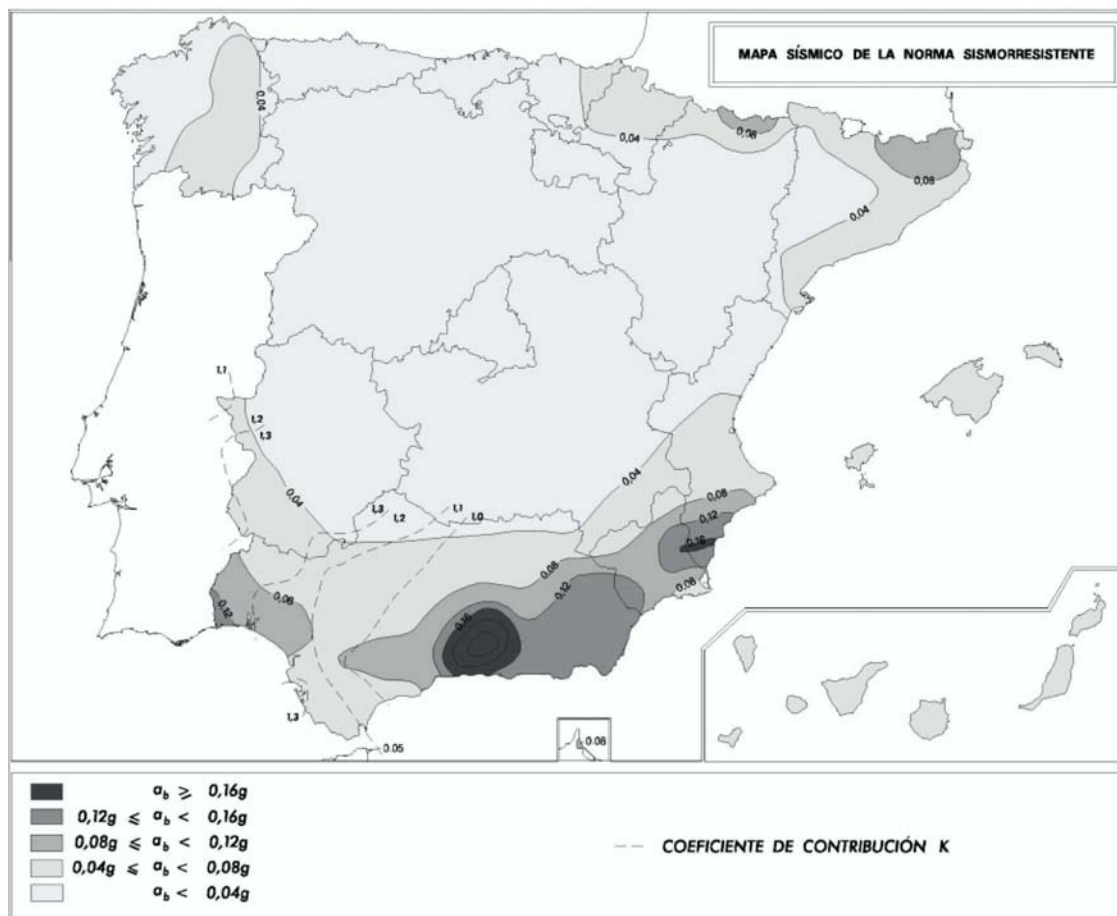
### **DE IMPORTANCIA ESPECIAL**

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, entre ellas, las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.

En este caso, según lo expuesto anteriormente, se asigna importancia normal a todas las obras objeto de este proyecto.

### 3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura adjunta. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$  -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Tanto en el mapa anterior como en el anejo 1 de la citada norma, se indica que los valores en la Ciudad de Melilla son iguales a  $a_b = 0,08$  g;  $K = 1,0$ .

Siendo  $a_b$  la aceleración sísmica básica,  $g$  la aceleración de la gravedad y  $K$  el coeficiente de contribución.

**La aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  es igual o superior a 0,04g.**

#### **4. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO**

Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200$  m/s.

C: Coeficiente de terreno. Dependiendo de las características geotécnicas del terreno de cimentación tenemos.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Según la Norma, para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

El terreno de las instalaciones principales, como son la celda para albergar residuos no peligrosos y el depósito para recogida de lixiviados, se encuentra sobre un espesor de rellenos antrópicos, catalogado como tipo II o IV dependiendo del grado de consolidación, aunque pronto aparece el sustrato firme que se puede catalogar como tipo II (arenas limosas de compacidad media) o incluso I (calcarenitas) con mucha mayor potencia. Se procede a homogeneizar a tipo II en todos los casos para estar del lado de la seguridad, y se adopta un valor de **C igual a 1,3**.

## 5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo:

$a_b$ : Aceleración sísmica básica

$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para construcciones de importancia normal toma el valor  $\rho = 1,0$

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$  .....  $S = C / 1,25$

Para  $0,1\text{g} < \rho \cdot a_b < 0,4\text{g}$  .....  $S = C/1,25 + 3,33(\rho \cdot a_b / \text{g} - 0,1)(1 - C/1,25)$

Para  $0,4\text{g} \leq \rho \cdot a_b$  .....  $S = 1,0$

siendo C: Coeficiente del terreno

En la zona objeto del proyecto, se cumple la condición  $\rho \cdot a_b < 0,1\text{g}$ , por lo tanto  $S = C/1,25$ .

En este caso  $S=1,3/1,25=1,04$

De esta manera llegamos a la conclusión de que **S es igual a 1,04**. Así pues, la aceleración sísmica de cálculo en función de la importancia de la construcción resulta:

Importancia normal:  $a_c = 1,04 * 1,0 * 0,08\text{g} = 0,0832\text{g}$

## **6. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones generales incluidas en la norma para las cimentaciones son las siguientes:

Debe evitarse la coexistencia, en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos, por ejemplo, de zapatas o losas con los de pozos o pilotes.

La cimentación se debe disponer sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.

Cuando el terreno de cimentación contenga en los primeros 20 m bajo la superficie del terreno, capas o lentejones de arenas sueltas situadas, total o parcialmente, bajo el nivel freático, deberá analizarse la posibilidad de licuación.

Si se concluye que es probable que el terreno licue en el terremoto de cálculo, deberán evitarse las cimentaciones superficiales, a menos que se adopten medidas de mejora del terreno para prevenir la licuación. Análogamente, en las cimentaciones profundas, las puntas de los pilotes deberán llevarse hasta suficiente profundidad bajo las capas licuables, para que pueda desarrollarse en esa parte la necesaria resistencia al hundimiento.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

## CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CLIMATOLOGÍA.....	3
2.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	3
2.2. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EXISTENTES EN LA ZONA .....	3
2.3. DATOS CLIMATICOS GENERALES .....	4
2.3.1. Introducción.....	4
2.3.2. Precipitaciones .....	5
2.3.3. Diario meteorológico.....	7
2.3.4. Temperaturas .....	9
2.3.5. Otras variantes climatológicas.....	11
3. HIDROLOGÍA.....	11
4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS.....	14
4.1. PRECIPITACIONES .....	14
4.1.1. PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS. AJUSTES DE SERIES 14	
4.1.2. AJUSTE DE GUMBEL.....	16
4.1.3. AJUSTE SQRT-ET MAX .....	18
4.1.4. RESUMEN Y COMPARATIVA DE AJUSTES .....	22
4.2. CÁLCULO DE CAUDALES.....	23
4.2.1. CÁLCULO SEGÚN FORMULACIÓN DEL CEDEX .....	23
4.2.2. CÁLCULO SEGÚN EL MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO ....	24
4.2.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO .....	29
4.2.4. CAUDAL DE REFERENCIA.....	29
5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS .....	30
5.1. DIMENSIONAMIENTO DEL DEPÓSITO PARA RECOGIDA DE LIXIVIADOS.....	30

## **1. INTRODUCCIÓN**

La descripción y caracterización del entorno climático en que se ubica una determinada obra, es de una importancia crucial para el establecimiento de los criterios básicos a seguir en el planteamiento de las distintas medidas a adoptar en cada uno de los ámbitos de actuación, que influirán, de forma definitiva, en el resultado final de la misma, su funcionamiento diario y su perdurabilidad en el tiempo.

Un detallado conocimiento de la evolución climática a lo largo del período anual, en una serie suficiente de años, permitirá determinar, estadísticamente, el comportamiento de dicho clima en el entorno más próximo de la obra, con una notable incidencia en aspectos como, el diseño de las plantaciones a utilizar en la restauración paisajística del entorno que enmarca en producto final, la caracterización agroclimática y valoración agrológica de los terrenos ocupados por la nueva vía, el período del año en que es más factible la ejecución de una determinada actividad de obra, o la repercusión final en los precios de las distintas unidades debido a la influencia del clima en la región.

Igualmente, procediendo a un profundo estudio de la red hidrológica interceptada por los elementos constructivos, se proponen los medios más adecuados para garantizar el comportamiento de las plataformas, mediante una correcta red de evacuación y drenaje, la permeabilidad transversal de los cauces naturales, y la evacuación longitudinal de las aportaciones intrínsecas o extrínsecas del terreno colindante, que, en cualquier caso, pueden comprometer la estabilidad y durabilidad de la misma.

El objetivo marcado para el desarrollo del presente Anejo, consistirá en la descripción, en el ámbito Climatológico e Hidrológico, del entorno geográfico en que se ubica el Proyecto de Construcción.

El contenido del mismo, deberá basarse, por tanto, en la obtención de los distintos valores climáticos y los parámetros hidráulicos necesarios para la conclusión del fin último expresado con anterioridad.

La totalidad del área de desarrollo del estudio se ubica en el territorio de la Ciudad Autónoma de Melilla.

El medio físico está marcado por una orografía típica de las Cuenca Hidrográficas Mediterráneas del norte de África, en la cual se engloba el ámbito de la zona de estudio.

### **CLIMATOLOGÍA**

Se procede a la determinación de los datos climatológicos identificativos de la zona en estudio, mediante la recopilación de datos contenidos en distintas publicaciones oficiales.

Los datos recogidos, se han recopilado a partir de las siguientes publicaciones:



- "Guía resumida del Clima en España. (1981 – 2010)".
  - Publicada por la Agencia Estatal de Meteorología, del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (2011). También se han examinado las series anteriores 1961-1990, 1971-2000.
  
- "Guía para la elaboración de estudio del medio físico"
  - Publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (2006)
  
- "Atlas climático Ibérico. (1971 – 2000)".
  - Publicada por la Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2011).
  
- "Estudio General sobre la demarcación hidrográfica de Melilla"
  - Publicado por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (2012)

### HIDROLOGÍA

Para abordar el estudio hidrológico del entorno, se procede mediante el reconocimiento previo de los cauces más significativos y sus cuencas de aportación a escala 1:50.000.

Con todo ello, se ha pretendido conseguir la determinación de los distintos parámetros geométricos y geomorfológicos que definen, cada una de dichas cuencas, facilitando así, la obtención de los distintos caudales aportados por cada una de ellas según los distintos Períodos de Retorno considerados.

Para ello, se ha aplicado la versión mejorada del Método Racional, contenido en la vigente Norma 5.2.- I.C. "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de 14 de julio de 1990.

A continuación se desarrolla cada uno de los mencionados apartados.

## 2. CLIMATOLOGÍA

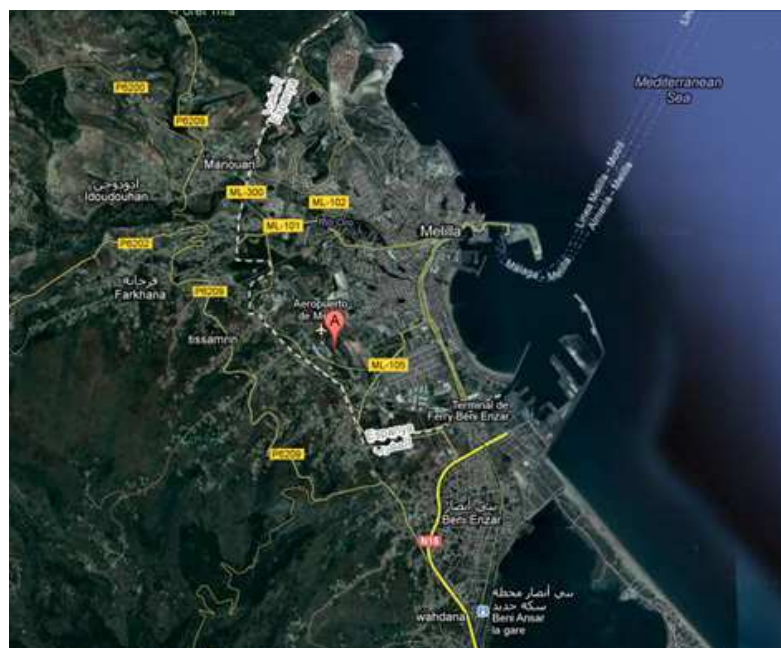
### 2.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El estudio climatológico tiene por objeto la clasificación climática de la zona objeto de estudio, así como la determinación de los días aprovechables en la ejecución de las obras con un criterio probabilístico basado en los datos disponibles.

### 2.2. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EXISTENTES EN LA ZONA

Se ha obtenido de la Agencia Estatal de Meteorología la relación de las estaciones climatológicas existentes en la zona de estudio. En este caso sólo existe una estación meteorológica en la Ciudad de Melilla, situada en el aeropuerto (GEML 603380). Existen datos desde 1964 hasta la actualidad.

Su situación se describe a continuación (longitud, latitud y altura), el tipo de estación y el intervalo de años en los que se van a analizar los datos termométricos o pluviométricos.



Estación	Ind. climatológico	Periodo	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Melilla	6000A	1981-2010	47	35° 16' 40" N	2° 57' 19" O

## 2.3. DATOS CLIMATICOS GENERALES

### 2.3.1. Introducción

En este apartado se analizan las principales variables climatológicas disponibles con el fin de obtener unas clasificaciones climáticas de la zona donde se va a proyectar las actuaciones contempladas en este Proyecto de Construcción.

Los datos disponibles proceden de las siguientes fuentes documentales:

- Agencia Estatal de Meteorología. En esta agencia se ha recopilado el conjunto principal de variables meteorológicas más actualizadas y completas existentes en las estaciones termopluviométricas de la zona.
- Ministerio de Fomento. La principal publicación especializada que se ha consultado es la siguiente: "Guía para la Elaboración de Estudios del medio Físico: Contenido y Metodología".

En concreto, se han analizado las siguientes variables climáticas:

- Precipitación total y media anual.
- Precipitaciones máximas diarias.
- Temperaturas medias mensuales.
- Temperaturas máximas y mínimas absolutas, media de las máximas y media de las mínimas.
- Viento dominante, número de días de lluvias, días de nieve, días de granizo, días de tormenta, días de niebla, días de rocío, escarcha y nieve que cubre el suelo.

La Ciudad de Melilla tiene un clima mediterráneo, templado y húmedo, con vientos de poniente y levante, también ocasionalmente viento del Sáhara. La temperatura media anual es de 19 °C. Los inviernos son suaves, en torno a los 12,8 °C en Enero, siendo los veranos muy cálidos con una media en el mes de Agosto de 25,2 °C. Las lluvias más intensas se concentran en los meses de invierno y primavera, mientras que el verano es una estación seca, registrándose 534 mm. anuales de media. Las horas de sol anuales son muy elevadas, unas 2.500 horas.

En los últimos 10 años, la temperatura media ha oscilado entre 19,9°C y los 21°C. Siendo la máxima de 24,2°C (2003) y la mínima de 15,7°C (2007). La máxima precipitación anual se dio en 2008 y fue de 764.02 mm.

Los datos meteorológicos del último año fueron los siguientes:

	2011	
TEMPERATURA MÁXIMA	34,68°C	Julio
TEMPERATURA MÍNIMA	5,61°C	marzo
HUMEDAD MÁXIMA	94,64%	Junio
HUMEDAD MÍNIMA	12,07%	Julio
RADIACIÓN MEDIA	5462MJ	
VELOCIDAD MÁXIMA VIENTO	84,97 km/h	febrero
INTENSIDAD DE LA LLUVIA MÁXIMA	111,79 mm/h	abril
PRESIÓN MEDIA	1015,31 hPa	
<b>EVAPOTRANSPIRACIÓN</b>	810,37 mm	

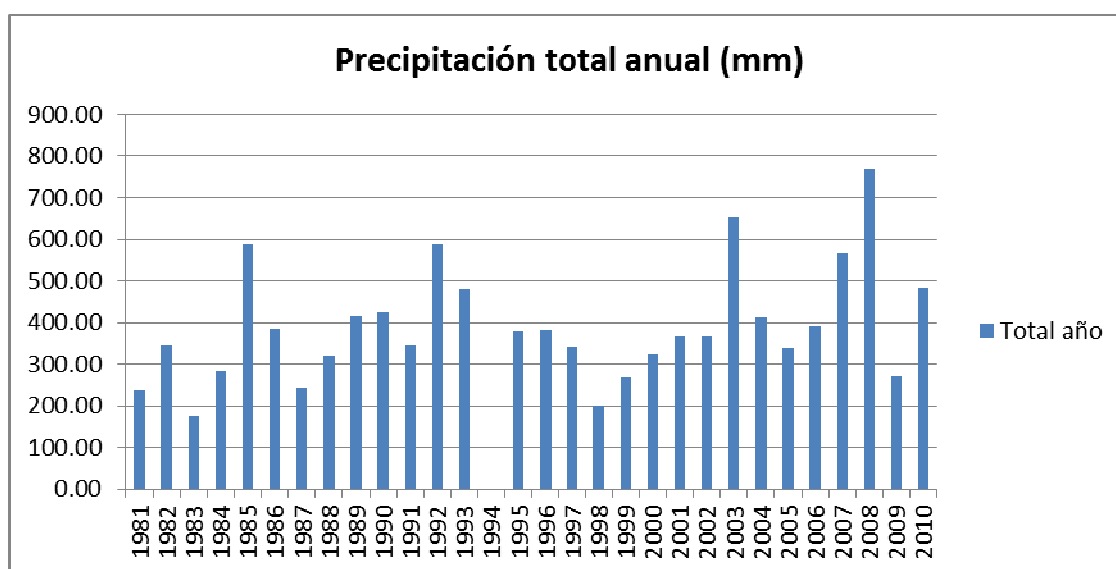
### 2.3.2. Precipitaciones

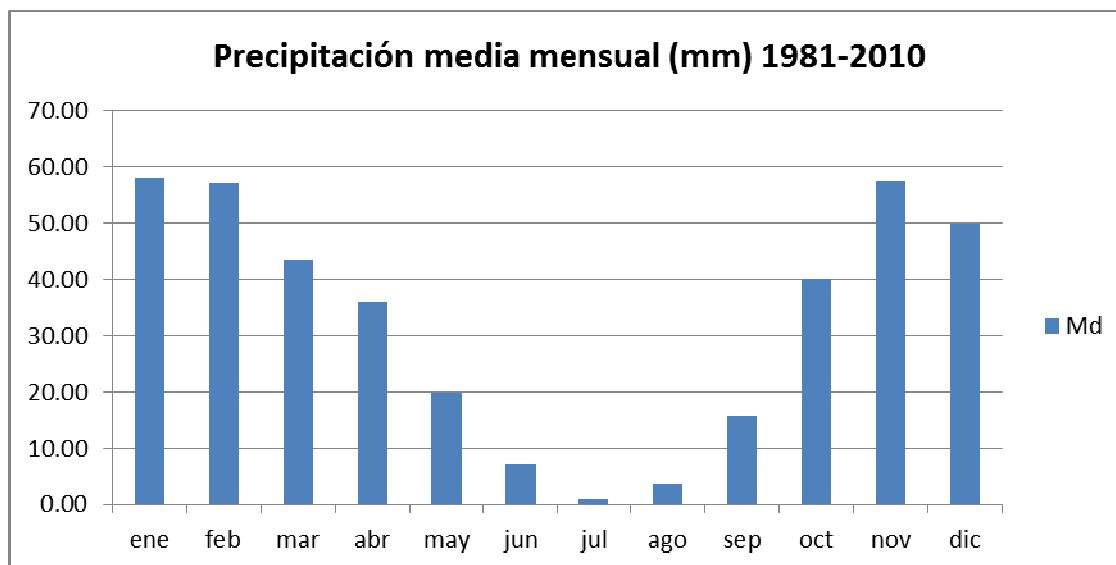
#### 2.3.2.1. PRECIPITACIÓN TOTAL Y MEDIA ANUAL

Para analizar esta variable se han considerado los datos de la estación pluviométrica del aeropuerto de Melilla, utilizando un periodo de registro de 30 años, de 1981 a 2010.

La precipitación media total anual para este periodo es de 391,30 mm.

Se adjuntan sendos gráficos con las series de precipitaciones totales anuales y medias mensuales registradas en las estaciones consideradas.

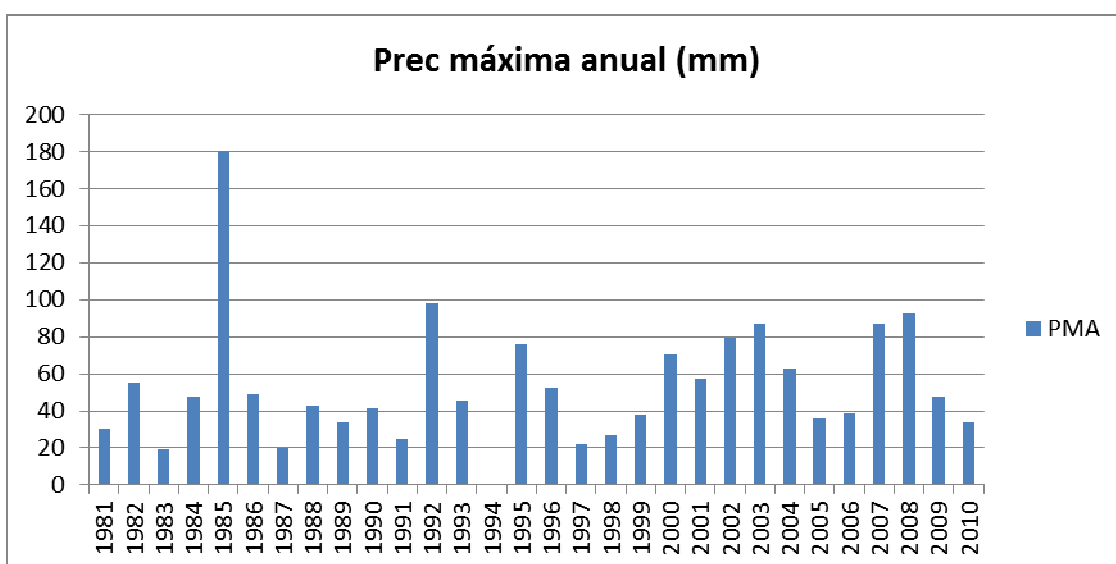


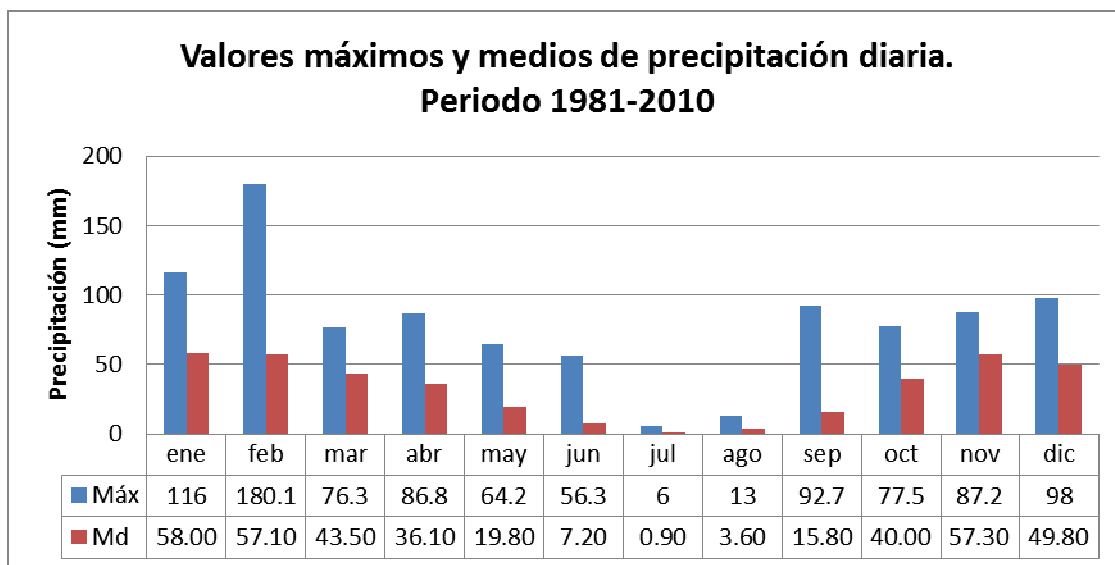


### 2.3.2.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

En este periodo la precipitación máxima en un día, registrada en esta estación fue de 180,1 mm, ocurrida el día 24 de Febrero del año 1.985.

En los gráficos adjuntos se muestran las series de valores máximos anuales y máximos mensuales comparados con los valores medios.





### 2.3.3. Diario meteorológico

Bajo la denominación de diario meteorológico se va a incluir la recopilación y el análisis de las siguientes variables:

- Número de días de lluvia.
- Número de días de precipitación > 1 mm, > 10 mm y > 30 mm.
- Número de días de nieve.
- Número de días de granizo.
- Número de días de tormenta.
- Número de días de niebla.

Todas estas series se han conseguido a partir de la información contenida en la "Guía resumida del clima en España 1981-2010" de la Agencia Estatal de Meteorología.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Prec. Mensual media	58,0	57,1	43,5	36,1	19,8	7,2	0,9	3,6	15,8	40,0	57,3	49,8	391,3
Prec. Mensual máxima	186,2	293,0	157,4	177,9	83,7	116,6	7,6	22,1	159,4	226,0	182,8	179,9	768,8
Prec. Mensual mínima	0,0	0,0	1,8	1,1	lp	0,0	0,0	0,0	lp	lp	lp	2,5	177,0
Prec. Diaria máxima	116,0	180,1	76,3	86,8	64,2	56,3	6,0	13,0	92,7	77,5	87,2	98,0	180,1
Fecha prec. diaria máx	18-1-94	24-2-85	12-3-95	21-4-07	6-5-02	25-6-95	14-7-87	26-8-82	26-9-08	26-10-08	17-11-03	25-12-92	24-2-85
Nº días prec. apreciable	8,5	7,6	6,7	6,6	5,2	2,3	0,9	1,6	4,0	6,1	8,0	7,9	66,0
Nº días prec. >= 1 mm	6,3	5,5	4,6	4,6	2,8	0,7	0,3	0,8	2,2	3,9	5,8	5,7	43,7
Nº días prec. >=10 mm	1,8	1,7	1,3	1,1	0,4	0,1	0,0	0,2	0,4	1,1	1,6	1,5	11,2
Nº días prec. >=30 mm	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	2,1
Nº días de nieve	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Nº días de granizo	0,8	0,6	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	3,0
Nº días de tormenta	1,4	1,4	1,1	1,1	0,9	1,0	0,8	1,1	1,6	1,2	1,3	0,9	13,5
Nº días de niebla	0,2	0,6	1,1	0,5	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,5	0,3	0,3	4,7

### NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Es una de las variables más importantes en cuanto a la caracterización climática y la estimación del número de días aprovechables para las obras.

En la tabla adjunta se muestran los valores medios de la estación seleccionada, junto con la media anual.

Los valores máximos se producen entre los meses de Noviembre a Febrero, en los que se alcanzan los 8 días de lluvia, por término medio al mes. De acuerdo con el tipo de clima del entorno de la obra, podemos ver que el número de días de lluvia al año es de 66 días.

Se han estudiado también el número de días en que la precipitación es superior o igual a 1 mm, a 10 mm y a 30 mm; las tablas adjuntas presentan los valores obtenidos:

El valor medio anual de días de precipitación  $\geq 1$  mm es de 44 días, mientras que el valor medio anual de días de precipitación  $\geq 10$  mm es de 11 días y que para precipitación  $\geq 30$  mm es de tan solo 2 días al año.

### NÚMERO DE DÍAS DE NIEVE

De los datos se observa que en la zona de estudio no se producen nevadas. La media anual es inferior a 1 día.

### NÚMERO DE DÍAS DE GRANIZO

En el periodo de estudio este meteoro tiene una ocurrencia anual de 3 días, repartiéndose los eventos desde Octubre a Mayo.

### NÚMERO DE DÍAS DE TORMENTA

Los días de tormenta no se concentran en un periodo determinado, registrándose, al menos, un día de tormenta al mes, Por este motivo, la media anual es de más de 13 días

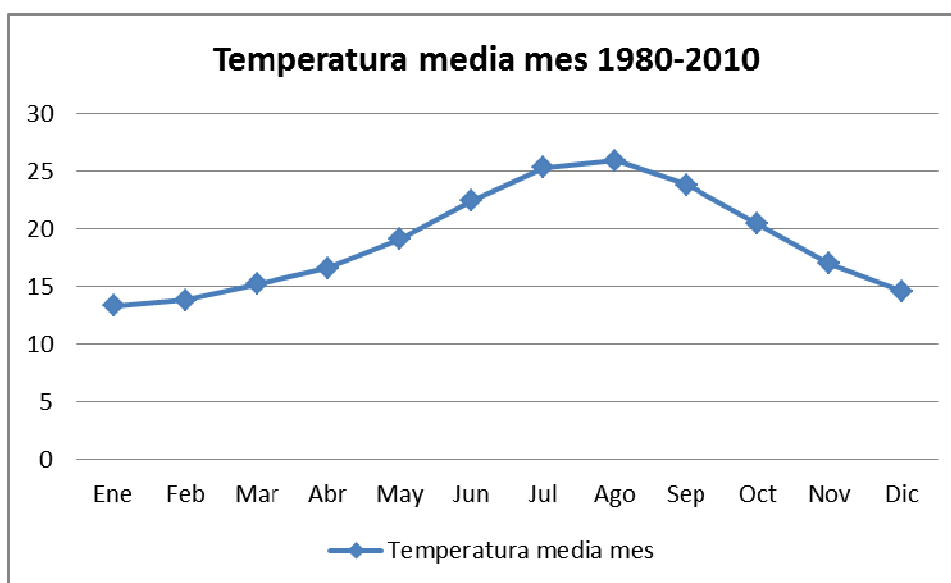
### NÚMERO DE DÍAS DE NIEBLA

Son muy escasos los días de niebla, aunque su aparición es más frecuente en los meses de Febrero a Abril. La media anual es de 5 días.

### 2.3.4. Temperaturas

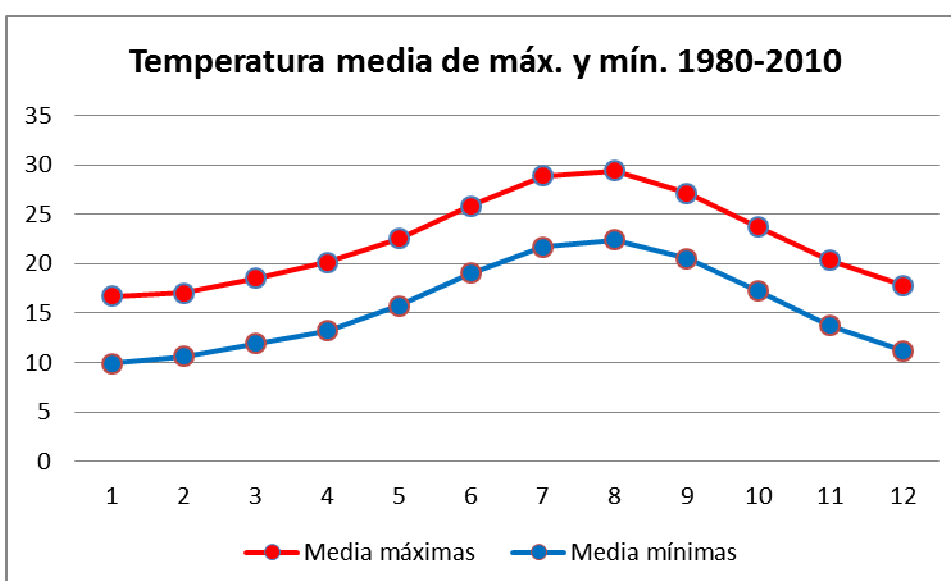
#### 2.3.4.1. TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES

La temperatura media anual en el periodo fue de 18,9°C. En el gráfico adjunto se presenta la evolución de la temperatura media mensual en la estación considerada. Se aprecian unas temperaturas medias superiores a 25°C en Julio y Agosto, mientras que de Diciembre a Marzo apenas superan los 15°C.

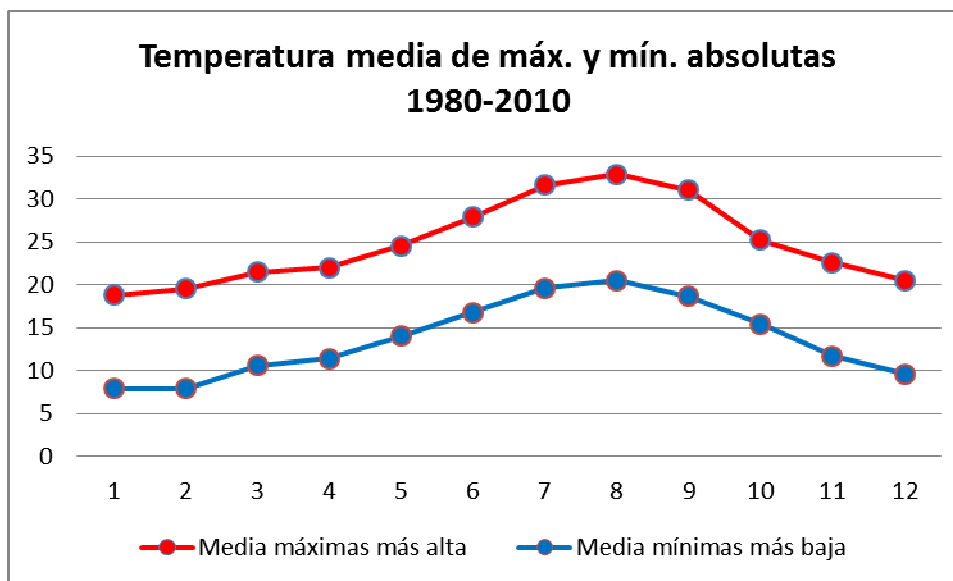


#### 2.3.4.2. TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS

En la tabla adjunta se presentan la evolución de las temperaturas medias de las máximas y mínimas absolutas mensuales y temperaturas medias de las máximas y mínimas medias mensuales de la estación anteriormente señalada.







En las tablas se observa que la media anual de las máximas absolutas oscila entre los 18,8 °C de media del mes de enero y los 32,9 °C del mes de agosto.

Los valores de la temperatura media de las mínimas absolutas varían entre los 7,9 °C de media de los meses de enero y febrero y los 20,5 °C del mes de agosto.

En la tabla se resumen todos los valores para el periodo analizado.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura media mes	13,3	13,8	15,2	16,6	19,1	22,4	25,3	25,9	23,8	20,4	17,0	14,6	18,9
Temperatura media mes más alta	15,1	15,9	17,6	18,0	20,6	24,2	27,5	28,4	26,7	21,8	18,8	16,7	19,9
Temperatura media mes más baja	11,5	11,3	13,8	14,6	17,0	19,9	23,0	23,8	21,8	18,7	14,9	13,1	18,1
Media máximas	16,7	17,0	18,5	20,1	22,5	25,8	28,9	29,4	27,1	23,7	20,3	17,8	22,3
Media máximas más alta	18,8	19,5	21,5	22,0	24,5	27,9	31,6	32,9	31,0	25,2	22,6	20,5	23,8
Media máximas más baja	14,8	14,7	16,8	17,8	20,0	22,6	26,1	27,1	24,9	21,9	18,1	15,8	21,1
Media mínimas	9,9	10,6	11,9	13,2	15,7	19,0	21,7	22,4	20,5	17,2	13,7	11,2	15,6
Media mínimas más alta	11,6	12,8	13,8	14,6	17,3	20,9	23,6	23,9	22,4	19,0	15,2	12,8	16,4
Media mínimas más baja	7,9	7,9	10,6	11,4	14,0	16,8	19,6	20,5	18,6	15,4	11,7	9,6	14,7
Máxima absoluta	25,6	34,2	29,6	30,6	33,0	37,0	41,8	39,2	36,0	33,0	32,6	30,6	41,8
Fecha T.Máx. absoluta	12-1-87	27-2-10	12-3-81	27-4-02	9-5-05	12-6-83	6-7-94	10-8-89	5-9-05	21-10-81	8-11-85	16-12-89	6-7-94
Mínima absoluta	0,4	2,8	3,4	7,0	9,8	13,4	16,4	16,8	14,4	10,2	5,0	4,8	0,4
Fecha T.Min. absoluta	27-1-05	23-2-96	2-3-93	18-4-94	3-5-92	8-6-84	8-7-91	29-8-81	28-9-92	31-10-08	23-11-91	26-12-86	27-1-05

#### 2.3.4.3. NÚMERO DE DÍAS CON TEMPERATURA MEDIA INFERIORES O SUPERIORES A UNA DADA

A partir de los datos suministrados por la estación termopluiométrica de Melilla/Aeropuerto, el valor medio anual de los días con temperatura máxima superior a 25°C es de 123 días. Mientras que los días con temperaturas máximas superiores a 30°C apenas superan los 29 días.

Observando los resultados de los valores medios registrados de días con temperaturas máximas inferiores a los 0°C se concluye que no han tenido

lugar, de la misma forma sucede con los días con temperaturas mínimas inferiores a  $-5^{\circ}\text{C}$ , como era de esperar en un clima Mediterráneo templado y húmedo.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Nº días temp. media $\geq 18^{\circ}\text{C}$	0,3	0,5	2,0	6,1	22,7	29,7	31,0	31,0	30,0	28,1	9,9	1,8	193,1
Nº días temp. máxima $\leq 0^{\circ}\text{C}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº días temp. máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$	0,1	0,1	0,9	0,9	5,2	18,9	29,6	30,7	25,8	8,6	1,6	0,3	122,8
Nº días temp. máxima $\geq 30^{\circ}\text{C}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,3	9,8	11,9	4,0	0,3	0,2	0,0	29,3
Nº días de helada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº días temp. mínima $\leq -5^{\circ}\text{C}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº días temp. mínima $\geq 18^{\circ}\text{C}$	0,0	0,0	0,0	0,1	3,7	22,4	30,5	31,0	26,9	12,0	1,5	0,0	128,5

### 2.3.5. Otras variantes climatológicas

En la tabla adjunta se presentan los valores medios anuales y mensuales de horas de sol, de días de insolación superior a 0.8 veces insolación teórica y menor a 0.2 veces la insolación teórica y de días de velocidad de viento superior a 55 y 91 km/h.

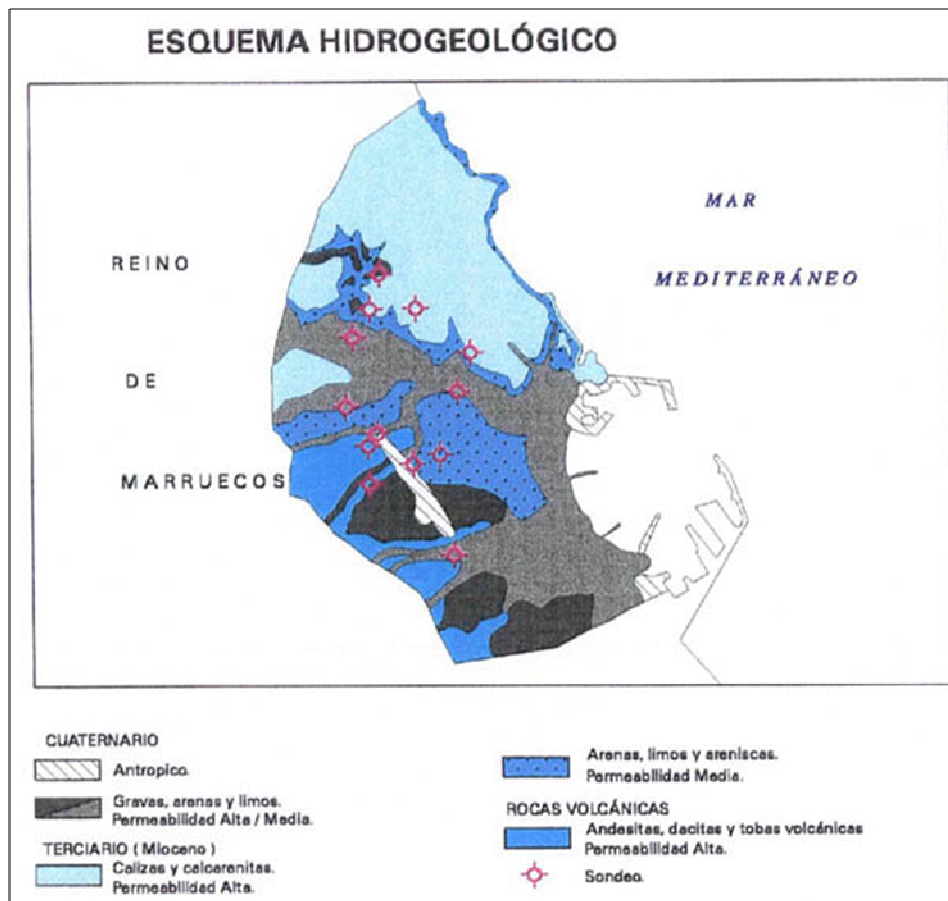
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Humedad relativa en %	72	74	73	69	67	67	66	69	72	75	74	73	71
Dir. y Vel Racha máxima de viento(Km/h)	290 109	280 96	280 109	280 85	10 138	280 72	260 76	270 70	280 78	300 100	260 100	280 93	10 138
Fecha Racha máxima de viento	14-1-87	12-2-87	5-3-09	11-4-00	2-5-92	10-6-00	23-7-01	10-8-02	19-9-96	4-10-92	15-11-07	23-12-10	2-5-92
Nº medio mes horas sol	183,5	170,3	192,2	219,9	257,7	279,1	289,1	267,6	209,9	194,3	176,5	168,4	2607
Nº días despejados	6,3	4,7	5,6	5,7	5,4	9,4	11,5	10,3	5,7	4,6	4,1	5,1	77,7
Nº días nubosos	18,3	16,1	16,8	17,4	17,9	15,9	16,3	17,3	19,3	18,9	18,7	19,4	212,5
Nº días cubiertos	6,4	7,4	8,6	7,0	7,6	4,7	3,2	3,5	5,0	7,4	7,1	6,5	75
Nº días insolación $\geq 0.8^{\circ}\text{ins.teor.}$	10,9	10	6,8	7,5	10,8	12,4	10,4	11,2	6,0	8,1	9,5	8,5	111,7
Nº días insolación $\leq 0.2^{\circ}\text{ins.teor.}$	5,3	6,4	7,0	5,1	5,6	3,5	2,5	3,0	4,2	5,2	5,5	5,8	58,9
Nº días velocidad viento $\geq 55\text{km/h}$	5,8	5,6	4,8	4,7	3,6	1,8	1,4	0,5	1,3	2,6	4,7	5,9	
Nº días velocidad viento $\geq 91\text{km/h}$	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	

## 3. HIDROLOGÍA

Melilla dispone en estos momentos de más de 20 puntos de extracción distribuidos en toda su extensión. De ellos aproximadamente el 30 % se sitúan en materiales volcánicos, y otro 30 % en materiales calizos. El resto se sitúa en los suelos cuaternarios aluviales y sus recursos proceden del subálveo de las cuencas principales: Río de Oro, Alfonso XIII, Sidi Guariach todos ellos pertenecientes al mismo acuífero, de escasa capacidad de recuperación por la potencia reducida de sus depósitos.

Los principales pozos de suministro son los volcánicos con una capacidad total superior a los 300 l/seg: Sidi Guariach, Aeropuerto y Barrio Chino son los tres sondeos primarios con una profundidad superior a los 200 m.

Las aguas procedentes del subálveo solo se utilizan para el riego o el abastecimiento de áreas ajenas a la red de suministro general: puerto, recinto ferial y otros.



Actualmente se encuentran en funcionamiento pequeñas plantas desaladoras que sirven para el suministro a fuentes publicas o recintos aislados como es el casco viejo, así como la Planta desaladora de Horcas Coloradas que actualmente se está ampliando.

No existe ninguna actuación de recarga de acuíferos ni de reutilización de los efluentes. La ausencia de líneas de tratamiento biológico impide esta posibilidad.

Melilla consume actualmente caudales cercanos a los 20.000 m<sup>3</sup> en un día medio lo que supone un consumo anual de 7-8 hm<sup>3</sup>. Esto supone un consumo total anual similar a la aportación por precipitaciones en un año normal, si como expone en las fuentes de información, la cuenca dispone de una extensión próxima a los 100 Km<sup>2</sup> y los suelos en su mayoría son permeables. De acuerdo con estas hipótesis y la baja ocupación y por tanto explotación de estos recursos en la zona marroquí, el 50% puede ser la aportación anual que recarga el sistema general del acuífero que hasta ahora es la única fuente de suministro de Melilla, con un volumen de recarga próximo a la cifra de consumo global.

El área de recarga en gran parte se sitúa en territorio de Marruecos. El acuífero se compone de dos sistemas diferentes, el acuífero carbonatado con una superficie de recarga de 30 Km<sup>2</sup> y el acuífero volcánico con una extensión 60 Km<sup>2</sup>. Las capacidades de infiltración se han estimado en ambos casos en el 50% de la lluvia útil y la precipitación media anual entre 100 y 120 mm anuales, suponiendo que para umbrales inferiores a 15 mm de lluvia diaria la evapotranspiración anula la infiltración.

La recarga en un año de pluviometría media puede alcanzar los 7 hm<sup>3</sup> de los que desde los puntos de extracción de la ciudad se capta más del 90% debido sobre todo al escaso uso que de ellos se hace en el territorio de Marruecos.

Todo ello nos lleva a concluir que Melilla se encuentra al límite de utilización de los recursos procedentes de los diferentes tipos de acuíferos.

Se debe tener presente que cuando las precipitaciones son escasas (menos de 300mm/año) el balance es negativo, lo que ocasiona la progresiva intrusión marina, que está provocando el aumento de salinidad de todo el sistema y en particular de los pozos más antiguos, que se sitúan en las proximidades al recinto amurallado y a la zona deltaica de la desembocadura del Río de Oro.

A esta situación de equilibrio inestable se debe añadir el desconocimiento y dificultad para regular la explotación conjunta con la zona marroquí, donde probablemente es inadecuada, con altas probabilidades de agravamiento por la presión demográfica del área de influencia de Nador lo que redundará en unos mayores niveles de intrusión marina y de contaminación.

Finalmente debe tenerse muy en cuenta la deficiente calidad que presentan los recursos procedentes de estos acuíferos con niveles de conductividad superiores a 3.000 mmhos y contenidos de sales muy elevados (>300mg en cloruros) independientemente de la naturaleza y posición del sondeo lo que las hace inadecuadas para el consumo humano, situación que se agrava con la apertura de nuevos sondeos más profundos. Actualmente la profundidad alcanzada supera los 300m aunque el nivel piezométrico se sitúa en la cota -120m.

Para el caso extremo de que en Melilla se agotaran los recursos hídricos de los acuíferos, se podría abastecer desde la Península. Para ello se ha construido una tubería de 500 mm de diámetro de fundición dúctil que conecta el puerto con las instalaciones de captación y bombeo del Río de Oro, con una longitud de 5 Kilómetros, conocida, como Tubería Buque- Tanque, y que permitiría incrementar los recursos a través de transporte marítimo.

En la zona de actuación no existe ningún acuífero que pueda verse afectado por la actividad.

Actualmente no existe una red de recogida de lixiviados, ya que hasta el momento los residuos vertido en el vaso del vertedero han sido inertes que por su naturaleza pétreo no producen lixiviados.

#### 4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

Para el cálculo hidrológico de caudales máximos la metodología seguida es la propuesta por el M.O.P.T. en la Norma de la Dirección General de Carreteras (M.O.P.U. (Mayo, 1987): “CALCULO HIDROMETEROLOGICO DE CAUDALES MAXIMOS EN PEQUEÑAS CUENCAS NATURALES”), revisada y ampliada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas en 1.993 en su publicación CEDEX (1.993): “RECOMENDACIONES PARA EL CALCULO HIDROMETEROLOGICO DE AVENIDAS”.

Es de vital importancia dos parámetros, las características hidromorfológicas de la cuenca y la precipitación máxima diaria.

En este caso, las cuencas de captación se reducen a las instalaciones previstas dentro del recinto del vertedero de inertes:

- La celda para almacenamiento de residuos no peligrosos.

Los lixiviados que se puedan generar tras un episodio de precipitaciones deben ser recogidos y conducidos a unas instalaciones de almacenamiento, que en este caso serán dos depósitos, uno para cada zona de captación.

Para este tipo de vertederos, los periodos de retorno utilizados para el cálculo de la precipitación deben de ser de 25 años como mínimo, por lo que se adoptará  $T=50$  años para tener un margen de seguridad.

#### 4.1. PRECIPITACIONES

##### 4.1.1. PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS. AJUSTES DE SERIES

Se estudia la pluviometría de Melilla con una distribución de máximos. Generalmente, las distribuciones de máximos comúnmente más utilizadas son la SQRT-ET max, la distribución de Gumbel y la distribución Log Pearson tipo III. No son las únicas, existiendo varias otras, como la de Valores Extremos con dos componentes, como ejemplo. Sin embargo, las tres citadas en primer lugar tienen la ventaja de ser las más usadas y tener referencias contrastadas con respecto a sus bondades y sus inconvenientes.

En principio, la distribución de Gumbel fue la más usada, pero paulatinamente ha cedido lugar a la distribución SQR-ET max. La justificación de este hecho es que presenta las siguientes ventajas frente a las demás:

- Es el único de los modelos analizados de la ley de distribución, que ha sido propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias. Ha sido usada, entre otros, en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, editada por la Dirección General de Carreteras del

Ministerio de Fomento, de 1999. En este caso, esta publicación no es de aplicación al encontrarse la zona de estudio fuera de la península.

- Está formulada con sólo dos parámetros, lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación, con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.
- Por la propia definición de la ley proporciona resultados más conservadores que la tradicional ley de Gumbel.
- Conduce a modelos más conservadores que los otros modelos de ley analizados para las regiones con cuantiles menores, mostrando unos resultados similares en el resto de las regiones.
- Demuestra una buena capacidad para reproducir las propiedades estadísticas observadas en los datos, lo que se comprobó mediante técnicas de simulación de Montecarlo.

En este caso, debido a la relativa importancia que tienen los caudales de escorrentía, ceñidos a las pequeñas subcuencas dentro del recinto del vertedero, correspondientes a la celda, de forma independiente y teniendo en cuenta que el periodo de retorno es relativamente corto en comparación con otros estudios hidrológicos para otro tipo de obras, se considera suficiente realizar el ajuste por los métodos de Gumbel y SQRT-ET máx.

Por otra parte, es necesario apuntar que los datos disponibles son los recogidos en el pluviómetro del aeropuerto de Melilla.

Se incluyen todos los datos de precipitación máxima diaria registrados en un mes, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología, que incluyen desde el año 1981 a 2010.

A continuación se tabulan los valores máximos, para cada año de pluviometrías máximas en un día, en mm.

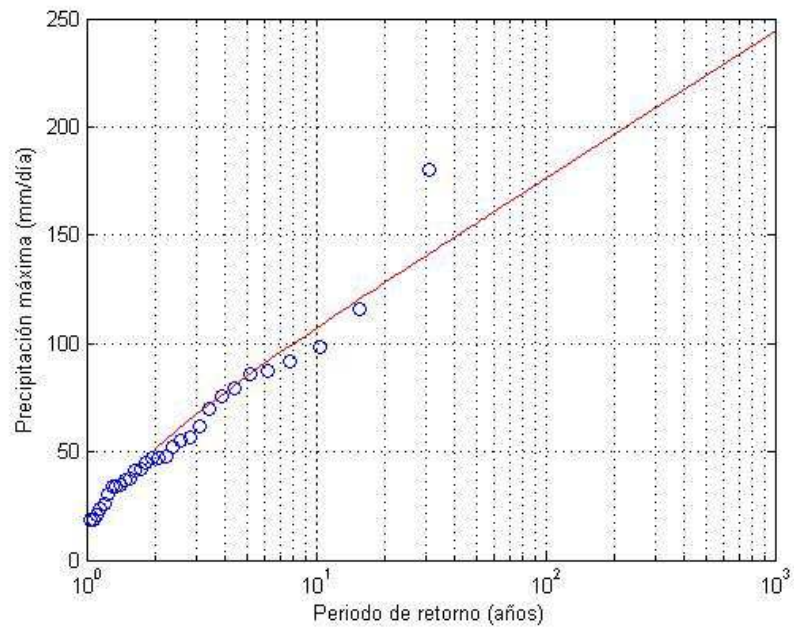
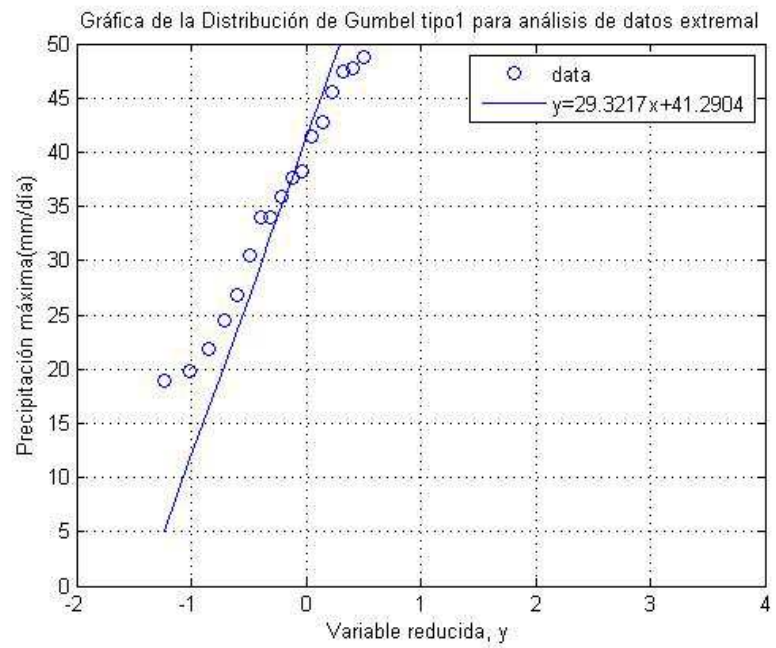
De esta manera, la serie queda:



Precipitación máxima diaria en el mes en mm													
Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
1981	8.4/11	26.4/12	16.0/30	30.5/29	3.6/9	2.0/27	1.6/1	3.0/2	6.0/21	0.3/22	<0.1/16	14.1/21	30.5/29/4
1982	22.7/13	11.0/10	8.5/26	16.0/4	55.0/7	0.6/4	1.0/2	13.0/26	1.0/15	29.0/31	11.0/1	19.0/21	55.0/7/5
1983	0	16.5/8	10.2/29	5.8/20	2.3/4	<0.1/3	<0.1/2	2.2/28	<0.1/9	1.5/30	4.9/16	19.0/20	19.0/20/12
1984	47.8/9	11.9/25	9.7/21	10.6/13	15.0/17	3.2/17	0	<0.1/6	0.5/6	<0.1/14	12.9/9	5.5/1	47.8/9/1
1985	20.7/7	180.1/24	5.5/19	8.0/27	6.2/6	1.8/18	1.0/15	0	0.7/13	0.1/22	86.6/16	19.4/9	180.1/24/2
1986	14.2/3	27.4/8	35.8/8	16.0/2	0.9/6	2.4/2	1.0/2	3.1/30	6.0/29	8.2/4	48.8/16	34.0/22	48.8/16/11
1987	18.9/15	13.4/21	0.8/21	1.8/9	2.0/16	0.9/10	6.0/14	<0.1/28	0.3/20	14.0/4	19.8/24	10.0/31	19.8/24/11
1988	20.8/17	12.3/3	14.9/3	19.5/2	23.8/10	4.1/10	0	<0.1/5	7.8/14	42.8/2	25.0/22	2.5/1	42.8/2/10
1989	33.4/26	11.4/5	33.8/19	7.4/3	10.6/29	1.0/16	<0.1/4	1.6/9	29.4/4	34.0/14	4.6/26	17.8/30	34.0/14/10
1990	41.4/10	0	10.0/31	16.6/29	6.0/3	0.8/24	0.5/16	0	7.9/18	13.5/1	28.7/25	30.4/21	41.4/10/1
1991	17.9/25	22.0/13	17.3/22	2.2/8	10.3/11	0.3/15	0.2/19	1.5/26	7.4/24	24.5/3	5.0/22	13.4/9	24.5/3/10
1992	63.0/15	12.9/20	69.1/4	9.4/8	5.4/2	30.6/21	0.6/7	0.1/28	1.0/26	9.2/7	14.8/7	98.0/25	98.0/25/12
1993	12.0/2	45.5/26	22.9/25	11.0/14	25.8/4	0.4/4	0.1/3	0.8/23	2.7/18	40.4/25	9.9/11	8.6/14	45.5/26/2
1994	116.0/18	17.9/16	2.2/1	4.4/15	0.5/16	-	0.3/30	<0.1/4	13.7/28	3.4/19	6.8/4	9.7/23	116.0/18/1
1995	1.2/1	29.0/28	76.3/12	5.6/22	0.4/6	56.3/25	1.1/7	1.0/22	3.7/4	4.4/12	6.7/12	6.7/30	76.3/12/3
1996	11.2/9	11.8/25	52.2/8	9.2/5	4.8/10	0.5/27	2.1/15	11.7/15	20.8/10	19.2/13	1.9/16	29.8/9	52.2/8/3
1997	8.0/4	0	5.7/25	17.8/20	9.0/30	0.8/3	0.6/18	10.9/24	6.7/26	21.9/29	18.0/21	16.2/4	21.9/29/10
1998	7.9/28	26.8/6	15.6/12	2.9/7	9.9/22	2.2/4	0.6/10	2.1/18	9.1/20	1.1/5	21.7/23	8.4/31	26.8/6/2
1999	13.8/17	18.5/28	14.6/11	1.1/27	0.3/2	0.9/7	<0.1/16	1.8/25	0.6/26	6.9/7	37.7/20	9.1/29	37.7/20/11
2000	70.4/11	0	3.4/21	12.0/27	3.0/24	0.2/9	<0.1/17	<0.1/7	2.2/18	19.2/21	28.5/15	19.9/26	70.4/11/1
2001	6.5/14	30.2/16	6.2/7	1.8/30	8.5/3	<0.1/8	0.5/29	0.3/12	12.7/27	30.2/12	57.3/9	45.8/24	57.3/9/11
2002	0.1/27	5.8/18	15.6/7	79.6/1	64.2/6	1.8/30	0	4.5/23	<0.1/1	8.9/8	27.1/14	6.3/27	79.6/1/4
2003	32.4/9	45.5/15	9.0/19	11.6/21	2.9/5	0.9/4	0.6/11	2.9/21	10.1/25	30.0/31	87.2/17	25.4/2	87.2/17/11
2004	18.1/28	3.1/20	62.6/14	32.8/15	5.1/10	0.5/8	<0.1/6	1.4/6	<0.1/4	11.5/29	22.8/12	28.8/22	62.6/14/3
2005	18.2/27	35.9/9	29.0/4	25.6/9	5.3/31	0.6/13	0	0.6/9	4.5/16	14.3/18	20.5/11	6.1/11	35.9/9/2
2006	16.6/14	38.3/19	8.6/1	18.8/24	23.5/2	1.3/18	1.0/14	0	11.2/13	3.8/26	12.5/16	15.9/2	38.3/19/2
2007	11.7/24	11.3/20	10.7/28	86.8/21	3.0/2	0.5/23	0	2.3/24	3.0/10	75.7/28	44.5/25	34.6/26	86.8/21/4
2008	13.6/3	8.9/14	17.5/20	6.2/19	12.5/9	0	3.8/16	0	92.7/26	77.5/26	68.9/30	26.9/9	92.7/26/9
2009	13.1/3	16.2/6	9.4/2	7.4/19	0.3/9	0.6/15	0	2.1/10	19.3/28	2.6/20	15.3/29	47.5/19	47.5/19/12
2010	33.7/24	10.8/12	26.6/2	12.7/16	<0.1/13	0.8/9	0.1/2	11.2/17	1.5/19	34.0/10	13.3/5	11.8/22	34.0/10/10

#### 4.1.2. AJUSTE DE GUMBEL

Se realiza a continuación el análisis y ajuste de Gumbel mediante un método de regresión para la serie dada. El algoritmo está desarrollado en Matlab. A continuación se resumen sus resultados mostrándose la recta de regresión según el ajuste de Gumbel y la gráfica para obtener los periodos de retorno. El algoritmo facilita las cantidades de precipitación para diferentes periodos de retorno que se resumen en el cuadro final.





Del estudio de los ajustes de Gumbel, se obtienen los datos que se resumen a continuación:

Nombre de estacion	Melilla Aeropuerto
Número de datos en serie	30
Año de inicio	1981
Año de fin	2010
Precipitación máxima diaria	mm/día
Valor Medio	57,01
Valor Mínimo	19
Valor Máximo	180,1
T=2 años	52,04
T=5 años	85,27
T=10años	107,27
T=25 años	135,08
T=50 años	155,70
T=100 años	176,17
T=200 años	196,57
T=500 años	223,48
T=1000 años	243,82

A continuación se extraen los ajustes para las distribuciones SQRT-ET.

#### 4.1.3. AJUSTE SQRT-ET MAX

La distribución SQRT-ET ha sido calculada según la aproximación polinómica establecida por Zorraquino (2004) según artículo publicado en la Revista de Obras Públicas (edición 3347).

Según cita el mismo autor, el modelo está basado en tres principios, admitidos de forma tradicional, de comportamiento de las precipitaciones extremas como son la independencia de las mismas, la forma triangular del hietograma y la independencia entre intensidad máxima y duración de tormenta. Por esta razón, se trata de un modelo elaborado expresamente para la modelización de precipitaciones y que, por tanto, a priori debería representar de forma más fiable el fenómeno físico.

La distribución SQRT-ET supera a la de Gumbel y a la de Log Pearson tipo III, según el planteamiento de Etoh y Murota (1968) para modelizar los máximos anuales de precipitación diaria porque:

- La distribución de Gumbel infravalora los valores de precipitación asociados a periodos de retorno altos.
- La distribución de Log Pearson III no infravalora estos valores pero cuenta con 3 parámetros a estimar y la precisión del ajuste se resiente con ello.

- Ambas distribuciones son muy sensibles a la presencia de valores erráticos en la serie, comúnmente denominados *outliers*.

Afin de superar estas limitaciones, proponen 3 hipótesis de partida:

- La duración y la intensidad máxima de una tormenta individual son variables estadísticamente independientes entre sí.
- La duración se distribuye según una variable aleatoria exponencial y la intensidad máxima según una variable aleatoria tipo Gamma.
- La cantidad de lluvia caída en una tormenta es proporcional al producto de la duración y la intensidad máxima de precipitación, siendo la constante de proporcionalidad de 0,50, lo que conduce a una forma tirangular del hietograma, según el patrón propuesto por Chow (1980).

La dificultad de la función SQRT-ET radica en que la estimación directa de los parámetros de la función no se puede hacer de forma analítica, ya que  $F(x)$  carece de primitiva conocida. Por esta causa, se debe realizar mediante métodos numéricos.

En este estudio, se sigue el método numérico propuesto por Zorraquino en la citada publicación de la Revista de Obras Públicas.

La Distribución SQRT-ET max fue propuesta por Etoh et al. (1986):

$$F(x) = \exp[-k(1 + \sqrt{\alpha x})] \cdot \exp(-\sqrt{\alpha x}) \quad (1)$$

donde:  $F(x)$  = probabilidad de que se presente un valor inferior a  $x$

$k, \alpha$  = parámetros de la distribución, que dependen de la media y desviación típica

El cálculo de los parámetros  $k$  y  $\alpha$  según el método de Zorraquino (2004) sigue estos tres pasos:

$$\ln(k) = \sum_{i=0}^5 a_i \cdot [\ln(C_i)]^i \quad (2)$$

donde:  $C_i$  = coeficiente de variación (=desv típica/media aritmética)

$a_i$  = coeficientes calculados por el autor y que aparecen en la hoja Excel

$$\ln(I_1) = \sum_{i=0}^5 b_i \cdot [\ln(k)]^i \quad (3)$$

donde:  $\ln(k)$  = calculado en el paso anterior

$b_i$  = coeficientes calculados por el autor y que aparecen en la hoja Excel

$$\alpha = \frac{k}{1 - e^{-k}} \frac{I_1}{2x} \quad (4)$$

donde:  $k, I_1$  = calculados en los pasos anteriores

$\bar{x}$  = media aritmética

Finalmente, con los valores de  $k$  y de  $\alpha$ , obtenidos en (2) y (4), calculamos  $F(x)$  con la expresión (1).

#### Agradecimiento

Gracias a C. Zorraquino por sus indicaciones y supervisión

#### Bibliografía

- Etoh, T.; A. Murota y M. Nakaniishi (1987).- SQRT-Exponential Type Distribution of Maximum, Hydrologic Frequency Modelling, *Proceedings of the International Symposium on Flood Frequency and Risk Analysis*, 14-17 May 1986, Louisiana State University, V. P. Shing (ed.), Reidel Pub. Com. U.S.A., pp. 253-264.
- Zorraquino, C. (2004).- La función SQRT-ET max. *Revista de Obras Públicas*, 3447: 33-37

En el primer tanteo obtenemos una precipitación de 49,4 mm/día para el periodo de retorno  $T=2$  años. En el segundo tanteo obtenemos los valores para periodos de retorno hasta  $T= 1.000$  años para poder compararlos con los resultados obtenidos con la distribución de Gumbel.

Aplicación de la función SQRT ET MAX (según Zorraquino, 2004) <sup>(1)</sup>																																																																				
Rellenar solamente los números en azul: siempre C4 y C5; y J4 ó (J12 a J18) según el cálculo deseado																																																																				
Introducir el dato en J4 y confirmar la entrada																																																																				
media	57,01	A partir del valor calcular el retorno	x= 49,4 → F(x)= 0,51153																																																																	
desv típica	34,38		Probabilidad de que se supere x= 0,4885																																																																	
Cv	0,6031		Periodo de retorno= 2,0																																																																	
<p><b>Atención:</b> Funciona para Cv entre 0,99 y 0,19 (Ver coeficientes en verde, líneas 22 a 39)</p>		A partir del retorno calcular el valor	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Retorno</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>76,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>98,5</td></tr> <tr><td>25</td><td>129,2</td></tr> <tr><td>50</td><td>154,3</td></tr> <tr><td>100</td><td>181,2</td></tr> <tr><td>200</td><td>210,0</td></tr> <tr><td>500</td><td>250,9</td></tr> </tbody> </table> <p>Clic aquí</p>	Retorno	x	5	76,8	10	98,5	25	129,2	50	154,3	100	181,2	200	210,0	500	250,9																																																	
Retorno	x																																																																			
5	76,8																																																																			
10	98,5																																																																			
25	129,2																																																																			
50	154,3																																																																			
100	181,2																																																																			
200	210,0																																																																			
500	250,9																																																																			
		<p>- Si se desea, cambiar los periodos de retorno entre J12 y J18 (El retorno no puede ser &lt;2,5 años)</p> <p>- Si estamos editando alguna celda, confirmar la entrada (INTRO) antes de picar en la flecha verde</p>																																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>j</th> <th><math>a_j \cdot (\ln(Cv))^j</math></th> <th>Cv : 0.99 a 0.70</th> <th>0.70 a 0.30</th> <th>0.30 a 0.19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1,802</td><td>a0</td><td>1,318615</td><td>1,801513</td><td>-1765,86</td></tr> <tr><td>1</td><td>-1,251</td><td>a1</td><td>-3,16463</td><td>2,473761</td><td>-7240,6</td></tr> <tr><td>2</td><td>6,024</td><td>a2</td><td>-1,59552</td><td>23,556200</td><td>-11785,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>-6,460</td><td>a3</td><td>-6,26911</td><td>49,957274</td><td>-9538,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>3,909</td><td>a4</td><td>-11,3177</td><td>59,775636</td><td>-3834,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>-1,180</td><td>a5</td><td>-22,6976</td><td>35,696876</td><td>-612,68</td></tr> <tr><td>6</td><td>0,142</td><td>a6</td><td>-22,0663</td><td>8,505713</td><td>0,000</td></tr> <tr><td>Suma.....</td><td>2,985</td><td>=ln(k)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>k =</td><td>19,783</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	j	$a_j \cdot (\ln(Cv))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	0	1,802	a0	1,318615	1,801513	-1765,86	1	-1,251	a1	-3,16463	2,473761	-7240,6	2	6,024	a2	-1,59552	23,556200	-11785,6	3	-6,460	a3	-6,26911	49,957274	-9538,0	4	3,909	a4	-11,3177	59,775636	-3834,3	5	-1,180	a5	-22,6976	35,696876	-612,68	6	0,142	a6	-22,0663	8,505713	0,000	Suma.....	2,985	=ln(k)				k =	19,783											
j	$a_j \cdot (\ln(Cv))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19																																																																
0	1,802	a0	1,318615	1,801513	-1765,86																																																															
1	-1,251	a1	-3,16463	2,473761	-7240,6																																																															
2	6,024	a2	-1,59552	23,556200	-11785,6																																																															
3	-6,460	a3	-6,26911	49,957274	-9538,0																																																															
4	3,909	a4	-11,3177	59,775636	-3834,3																																																															
5	-1,180	a5	-22,6976	35,696876	-612,68																																																															
6	0,142	a6	-22,0663	8,505713	0,000																																																															
Suma.....	2,985	=ln(k)																																																																		
k =	19,783																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>j</th> <th><math>b_j \cdot (\ln(k))^j</math></th> <th>Cv : 0.99 a 0.70</th> <th>0.70 a 0.30</th> <th>0.30 a 0.19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2,342696882</td><td>b0</td><td>2,307319</td><td>2,342697</td><td>-0,931508</td></tr> <tr><td>1</td><td>-0,44707611</td><td>b1</td><td>-0,136674</td><td>-0,149784</td><td>2,156709</td></tr> <tr><td>2</td><td>-0,88477393</td><td>b2</td><td>-0,075036</td><td>-0,099312</td><td>-0,779770</td></tr> <tr><td>3</td><td>0,091585048</td><td>b3</td><td>-0,013464</td><td>0,003444</td><td>0,112962</td></tr> <tr><td>4</td><td>0,080442504</td><td>b4</td><td>0,003228</td><td>0,001014</td><td>-0,009340</td></tr> <tr><td>5</td><td>-0,03350093</td><td>b5</td><td>0,000521</td><td>-0,000141</td><td>0,000412</td></tr> <tr><td>6</td><td>0,003883996</td><td>b6</td><td>-0,000141</td><td>0,000005</td><td>-0,000008</td></tr> <tr><td>Suma.....</td><td>1,153</td><td>=ln(l<sub>1</sub>)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3,168</td><td>=l<sub>1</sub></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>α=</td><td>0,54970</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	j	$b_j \cdot (\ln(k))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	0	2,342696882	b0	2,307319	2,342697	-0,931508	1	-0,44707611	b1	-0,136674	-0,149784	2,156709	2	-0,88477393	b2	-0,075036	-0,099312	-0,779770	3	0,091585048	b3	-0,013464	0,003444	0,112962	4	0,080442504	b4	0,003228	0,001014	-0,009340	5	-0,03350093	b5	0,000521	-0,000141	0,000412	6	0,003883996	b6	-0,000141	0,000005	-0,000008	Suma.....	1,153	=ln(l <sub>1</sub> )					3,168	=l <sub>1</sub>				α=	0,54970					
j	$b_j \cdot (\ln(k))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19																																																																
0	2,342696882	b0	2,307319	2,342697	-0,931508																																																															
1	-0,44707611	b1	-0,136674	-0,149784	2,156709																																																															
2	-0,88477393	b2	-0,075036	-0,099312	-0,779770																																																															
3	0,091585048	b3	-0,013464	0,003444	0,112962																																																															
4	0,080442504	b4	0,003228	0,001014	-0,009340																																																															
5	-0,03350093	b5	0,000521	-0,000141	0,000412																																																															
6	0,003883996	b6	-0,000141	0,000005	-0,000008																																																															
Suma.....	1,153	=ln(l <sub>1</sub> )																																																																		
	3,168	=l <sub>1</sub>																																																																		
α=	0,54970																																																																			
<p>(1) Zorraquino, C (2004).- "La función SQRT-ET max". Revista de Obras Públicas, 3447: 33-37</p>																																																																				

Aplicación de la función SQRT ET MAX (según Zorraquino, 2004)<sup>(1)</sup>

Rellenar solamente los números en azul: siempre C4 y C5; y J4 ó (J12 a J18) según el cálculo deseado

media	57,01	A partir del valor calcular el retorno	Introducir el dato en J4 y confirmar la entrada	x=	—>>	F(x)=	0,00000
desv típica	34,38		Probabilidad de que se supere x=				1,0000
Cv	0,6031		Periodo de retorno=				1,0

**Atención:**  
Funciona para Cv  
entre 0,99 y  
0,19  
(Ver coeficientes  
en verde, líneas  
22 a 39)

A partir del retorno  
calcular el valor

- Si se desea, cambiar los  
periodos de retorno entre J12 y  
J18  
(El retorno no puede ser <2,5 años)

- Si estamos editando alguna  
celda, confirmar la entrada (INTRO)  
antes de picar en la flecha verde

Retorno	x
10	98,5
25	129,2
50	154,3
100	181,2
200	210,0
500	250,9
1000	284,0

Clic  
aquí

j	$a_j * (\ln(Cv))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	
0	1,802	a0	1,318615	1,801513	-1765,86
1	-1,251	a1	-3,16463	2,473761	-7240,6
2	6,024	a2	-1,59552	23,556200	-11785,6
3	-6,460	a3	-6,26911	49,957274	-9538,0
4	3,909	a4	-11,3177	59,775636	-3834,3
5	-1,180	a5	-22,6976	35,696876	-612,68
6	0,142	a6	-22,0663	8,505713	0,000

Suma..... 2,985 =ln(k)  
k = 19,783

j	$b_j * (\ln(k))^j$	Cv : 0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	
0	2,342696882	b0	2,307319	2,342697	-0,931508
1	-0,44707611	b1	-0,136674	-0,149784	2,156709
2	-0,88477393	b2	-0,075036	-0,099312	-0,779770
3	0,091585048	b3	-0,013464	0,003444	0,112962
4	0,080442504	b4	0,003228	0,001014	-0,009340
5	-0,03350093	b5	0,000521	-0,000141	0,000412
6	0,003883996	b6	-0,000141	0,000005	-0,000008

Suma..... 1,153 =ln(l<sub>1</sub>)  
3,168 =l<sub>1</sub>  
α = 0,54970

(1) Zorraquino, C (2004).- "La función SQRT-ET max". Revista de Obras Públicas, 3447: 33-37

El resumen de los resultados obtenidos para este ajuste se indica en la siguiente tabla.

Nombre de estacion	Melilla Aeropuerto
Número de datos en serie	30
Año de inicio	1981
Año de fin	2010
Precipitación máxima diaria	mm/día
Valor Medio	57,01
Valor Mínimo	19
Valor Máximo	180,1
T=2 años	49,40
T=5 años	76,85
T=10años	98,49
T=25 años	129,18
T=50 años	154,31
T=100 años	181,24
T=200 años	209,99
T=500 años	250,91
T=1000 años	283,97

#### 4.1.4. RESUMEN Y COMPARATIVA DE AJUSTES

Con lo anterior, se resumen a continuación los ajustes de pluviometrías obtenidos por los dos métodos:

GUMBEL		SQRT-ET- ZORRAQUINO		COMPARACIÓN
Nombre de estacion	Melilla Aeropuerto	Nombre de estacion	Melilla Aeropuerto	
Número de datos en serie	30	Número de datos en serie	30	SQRT-GUMBEL
Año de inicio	1981	Año de inicio	1981	
Año de fin	2010	Año de fin	2010	mm/día
Precipitación máxima diaria	mm/día	Precipitación máxima diaria	mm/día	
Valor Medio	57,01	Valor Medio	57,01	0,00
Valor Mínimo	19	Valor Mínimo	19	0,00
Valor Máximo	180,1	Valor Máximo	180,1	0,00
T=2 años	52,04	T=2 años	49,40	-2,64
T=5 años	85,27	T=5 años	76,85	-8,42
T=10años	107,27	T=10años	98,49	-8,78
T=25 años	135,08	T=25 años	129,18	-5,89
T=50 años	155,70	T=50 años	154,31	-1,39
T=100 años	176,17	T=100 años	181,24	5,07
T=200 años	196,57	T=200 años	209,99	13,41
T=500 años	223,48	T=500 años	250,91	27,42
T=1000 años	243,82	T=1000 años	283,97	40,14

Se observan, de esta serie, al menos tres consecuencias:

- Para los caudales que nos interesan (los caudales extremos hasta el T50), los máximos SQRT-ET son entre el 1% y el 10% menores respecto al método de Gumbel (por considerarse éste más conservador para pequeños periodos de retorno).
- Para caudales extremos de periodo de retorno alto, los valores de SQRT-ET son mucho mayores (T1000 del orden del 14%), lo cual deja la estimación del lado de la seguridad.
- Para el T50, que será nuestro extremo de referencia apenas existen diferencias entre una y otra distribución, siendo algo mayor la de Gumbel.

Se propone, por tanto, para tomar como valor de  $P_d$  (lluvias máximas anuales en un día) el ajuste de Gumbel, en este caso, por tratarse de periodos de retorno relativamente cortos respecto a los considerados en otros estudios de grandes obras hidráulicas.

Como referencia, se puede citar el resultado del cálculo de precipitaciones del PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE ORO DE LA C.A.M. , sobre una serie más amplia de años (85) cuyo valor de  $P_d$  para T50 es de 153 mm/día, muy similar a 155,70 mm/día del presente estudio.

**T50**                       **$P_d=155,70$  mm/día**

## **4.2. CÁLCULO DE CAUDALES**

### **4.2.1. CÁLCULO SEGÚN FORMULACIÓN DEL CEDEX**

Existen varios métodos para el cálculo de caudales. El Cedex propone un método que, si bien es excesivamente simple y sólo tiene en cuenta un parámetro (la superficie) sin considerar ningún otro (ni precipitación, ni características del terreno, ni ubicación,...), tiene al menos la ventaja de plantear una primera aproximación u orden de magnitud. Esta aproximación suele ser, generalmente, conservadora, esto es, arroja caudales por encima de lo que arrojan otros métodos más detallados. Sólo se han establecido formulaciones del CEDEX para periodos de retorno de 100 y de 500 años.

En nuestro caso, usaremos esta estimación del T100 para tener un valor de comparación con otros métodos.

Las cuencas que convergen en la celda de residuos no peligrosos son inferiores a 2.000 m<sup>2</sup> (0,002 Km<sup>2</sup>).

c-2			
		$Q=20S^{0,682}$	T=100 años; $S \leq 25 \text{ km}^2$
<b>SUPERFICIE</b>	<b>0.002</b> km <sup>2</sup>	$Q=27,27S^{0,537}$	T=100 años; $S > 25 \text{ km}^2$
<b>PERIODO RETORNO</b>	<b>100</b> Años	$Q=20S$	T=500 años; $S \leq 5 \text{ km}^2$
<b>CAUDAL</b>	<b>0.289</b> m <sup>3</sup> /s	$Q=((200/15) \cdot S)+(100/3)$	T=500 años; $5 > S \leq 20 \text{ km}^2$
		$Q=45S^{0,636}$	T=500 años; $20 > S \leq 25 \text{ km}^2$
		$Q=65,54S^{0,522}$	T=500 años; $S > 25 \text{ km}^2$

Por tanto, en una primera aproximación, se obtienen 0,289, m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 100 años.

Ha de advertirse de nuevo, no obstante, de las limitaciones de este método de cálculo, sobre todo teniendo en cuenta el reducido tamaño de la cuenca.

#### 4.2.2. CÁLCULO SEGÚN EL MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO

La principal dificultad para la estimación de caudales con el método hidrometeorológico es la determinación del coeficiente de escorrentía de la cuenca considerada y que viene determinado por la distribución de los diferentes terrenos y de sus usos y pendientes. Estas características son las que determinan la adopción de los umbrales de escorrentía correspondientes ante los que son muy sensibles los resultados obtenidos.

A continuación se emplea el método hidrometeorológico para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años según la formulación de la instrucción de carreteras 5.2-IC introduciendo las siguientes modificaciones:

- Corrección 1: se limita inferiormente el coeficiente de escorrentía para el periodo de retorno de 500 años,  $C_{500} \geq 0,65$
- Corrección 2: limitación superior del umbral de escorrentía a 24 mm de lluvia.

Estas modificaciones, habituales en la Agencia Andaluza del Agua para cuencas mediterráneas, introducen valores mínimos por seguridad, de manera que siempre, cualquiera que sea el resultado teórico que arrojen la formulación, se deban tomar unos coeficientes de escorrentía superiores a un valor dado. Esto viene a representar, de alguna manera, la formulación de lluvia en condiciones de infiltración de suelo cercanas a la saturación.



<b>ESTUDIO HIDROLÓGICO (por el método Hidrometeorológico)</b>			
Método Hidrometeorológico según Instrucción 5.2-IC con las siguientes correcciones			
*Umbral de Escorrentía corregido $P_0 \leq 25$			
*Coeficiente de escorrentía para $T=500$ años $\geq 0,65$			
<b>Zona de estudio:</b>		<b>Vertedero de rcd's-rnp's</b>	
<b>DATOS DE LA CUENCA</b>			
Superficie de la cuenca		A=	2.000,00 m <sup>2</sup>
Cota de cabecera		cota=	30,00 m
Cota de desagüe		cota=	12,00 m
Longitud del cauce principal		L=	0,10 km
Pendiente media del cauce		J=	18%
K (cte que depende de las unidades)		K=	3.000
<b>Q en</b>	<b>A en</b>		
	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>Ha</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000
Precipitación total diaria para el periodo de retorno	<b>T (años)</b>	<b>Pd (mm)</b>	
	2	52,04	
	5	85,27	
	10	107,27	
	25	135,08	
	50	155,70	
	100	176,17	
	200	196,57	
	500	223,48	
	1000	243,82	
Coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Cc=	3,00 (Melilla)	
	l <sub>1</sub> /l <sub>d</sub> =	10,00 (Melilla)	
<b>*Tiempo de concentración</b>			
	$T = 0,3x \left[ \left( \frac{L}{J^4} \right)^{0,76} \right]$		0,072 horas





<b>*Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca</b>						
$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \times \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$						
C= Coeficiente de escorrentía						
Pd = Precipitación máxima diaria, en mm						
Po = Umbral de escorrentía = Po inicial x Cc (≤25)						
Uso de la tierra	J (%)	Grupo de suelo	Caracter. hidrológicas	Po inicial	Cc	Po
Po según características medias del tipo y el uso del suelo, según tabla 2.1 de la instrucción 5.2-IC				8	3,00	24
Po para situaciones tipo III (grandes aguaceros en condiciones previas húmedas)				5	3,00	15
Coeficiente de escorrentía:				T (años)	C (II)	C (III)
				2	0,1696	0,3122
				5	0,3201	0,4827
				10	0,3983	0,5630
				25	0,4792	0,6402
				50	0,5291	0,6850
				100	0,5719	0,7216
				200	0,6090	0,7522
				500	0,6510	0,7853
				1000	0,6784	0,8061



<b>*Intensidad media de precipitación</b>																																											
$\left(\frac{I_t}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}\right)}$																																											
It = Intensidad media horaria que corresponde a la precipitación de duración T, en mm/h																																											
Id = Intensidad media diaria que corresponde al periodo de retorno en mm/h. Pd /24																																											
Pd = Precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno																																											
I1 = Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.																																											
El valor de la razón I1 / Id se podrá tomar de la figura 2.2 de la 5.2-IC																																											
t = Duración del intervalo a que se refiere I. Se tomará igual al tiempo de concentración T																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>T (años)</th> <th>Id (mm/h)</th> <th>I1 / Id</th> <th>It (mm/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2,17</td> <td>10,00</td> <td>83,28</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3,55</td> <td>10,00</td> <td>136,46</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>4,47</td> <td>10,00</td> <td>171,68</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>5,63</td> <td>10,00</td> <td>216,17</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>6,49</td> <td>10,00</td> <td>249,18</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>7,34</td> <td>10,00</td> <td>281,94</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>8,19</td> <td>10,00</td> <td>314,58</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>9,31</td> <td>10,00</td> <td>357,65</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>10,16</td> <td>10,00</td> <td>390,20</td> </tr> </tbody> </table>				T (años)	Id (mm/h)	I1 / Id	It (mm/h)	2	2,17	10,00	83,28	5	3,55	10,00	136,46	10	4,47	10,00	171,68	25	5,63	10,00	216,17	50	6,49	10,00	249,18	100	7,34	10,00	281,94	200	8,19	10,00	314,58	500	9,31	10,00	357,65	1000	10,16	10,00	390,20
T (años)	Id (mm/h)	I1 / Id	It (mm/h)																																								
2	2,17	10,00	83,28																																								
5	3,55	10,00	136,46																																								
10	4,47	10,00	171,68																																								
25	5,63	10,00	216,17																																								
50	6,49	10,00	249,18																																								
100	7,34	10,00	281,94																																								
200	8,19	10,00	314,58																																								
500	9,31	10,00	357,65																																								
1000	10,16	10,00	390,20																																								



<b>*Caudal de referencia</b>			
		$Q = \frac{C \times I \times A}{K}$	
C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca			
I = Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración ( It )			
A = Superficie de la cuenca aportante en Km <sup>2</sup> /Ha/m <sup>2</sup>			
K = Constante que depende de las unidades de Q y A			
Caudal de referencia		T (años)	Q (l/s)
		2	9,41
Calculado con coeficiente de escorrentía para condiciones de infiltración tipo II (condiciones de humedad normales)		5	29,12
		10	45,58
		25	69,06
		50	87,90
		100	107,50
		200	127,72
		500	155,21
	1000	176,47	
Caudal de referencia		T (años)	Q (l/s)
		2	17,33
Calculado con coeficiente de escorrentía para condiciones de infiltración tipo III (condiciones húmedas)		5	43,92
		10	64,43
		25	92,26
		50	113,79
		100	135,64
		200	157,75
		500	187,25
	1000	209,71	
Caudal de referencia		T (años)	Q (l/s)
		2	9,41
Calculado con coeficiente de escorrentía para condiciones de infiltración tipo II para pequeños periodos de retorno (hasta T25) y tipo III para altos periodos de retorno (desde T50)		5	29,12
		10	45,58
		25	69,06
		50	113,79
		100	135,64
		200	157,75
		500	187,25
	1000	209,71	

#### 4.2.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO

Según lo anterior, se tienen los resultados con el método hidrometeorológico para diferentes periodos de retorno y en diferentes condiciones de humedad.

Se llama la atención en este punto sobre el hecho que este método introduce varios coeficientes de seguridad, como es el de un 20% en la determinación del factor de transformación dimensional K.

En cuanto a las condiciones de infiltración del suelo a inicios de la precipitación, se va a tomar, para caudales hasta los correspondientes al periodo de retorno T25, inclusive, condiciones normales (tipo II). Para caudales extremos (T50 y superiores) tomaremos condiciones húmedas (tipo III). Éstas son las que se dan cuando en los cinco días anteriores a la tormenta dada se han producido lluvias fuertes o lluvias tenues con bajas temperaturas y el suelo está casi saturado.

Con esto, se puede plantear como resultados conservadores del método hidrometeorológico los siguientes:

T (años)	Q (l/s)
2	17,33
5	43,92
10	64,43
25	92,26
50	113,79
100	135,64
200	157,75
500	187,25
1000	209,71

Que corresponde al más desfavorable, en condiciones húmedas.

#### 4.2.4. CAUDAL DE REFERENCIA

Según se había señalado. El método del CEDEX es excesivamente conservador debido a la sencillez de parámetros considerados (la superficie de la cuenca). En este caso al ser una cuenca de tamaño reducido vemos la gran diferencia de valores:  $Q = 0,289 \text{ m}^3/\text{s}$  para el T100, frente a  $Q = 0,135 \text{ m}^3/\text{s}$  para condiciones húmedas del método hidrometeorológico, más del doble.

Por tanto, se adoptan los resultados del Método Hidrometeorológico para el dimensionamiento de los elementos de recogida, evacuación y almacenaje de aguas pluviales y recogida de lixiviados en las instalaciones proyectadas.

En particular, el correspondiente al periodo de retorno:

$$T50 \quad Q = 113,79 \text{ l/s}$$

## 5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

### 5.1. DIMENSIONAMIENTO DEL DEPÓSITO PARA RECOGIDA DE LIXIVIADOS

Ante un evento de precipitación sobre los residuos almacenados en la celda de rnp's, se producirán unos caudales de escorrentía que deben almacenarse para su posterior bombeo y utilización en la planta incineradora, próxima a las instalaciones.

Por tanto para el dimensionamiento del depósito supondremos un evento de lluvia para un periodo de retorno T50, con una duración equivalente al 1,5 veces el tiempo de concentración estimado ( $0,072\text{h}=259,2\text{s}$ ). Por tanto, el evento tendrá una duración de  $1,5\text{xt}=388,8\text{s}$ .

El volumen generado en ese tiempo será de  $388,8\text{s} \times 113,79 \text{ l/s} = 44.241,55 \text{ l} = 44,24 \text{ m}^3$ .

Por tanto se dispondrá de un depósito de  $50 \text{ m}^3$  para almacenar estas cantidades máximas recogidas según el estudio hidrometeorológico, con un margen de seguridad suficiente.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETO .....	1
1.2. DATOS DE PARTIDA .....	1
1.2.1. ACTUACIONES A CONSIDERAR .....	1
1.2.2. CRITERIOS DE DISEÑO .....	1
1.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DISPONIBLES .....	2
1.2.4. CUADRO RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. OBJETO**

El objeto del presente anejo es la exposición de los criterios empleados y las mediciones realizadas para definir el movimiento de tierras correspondiente a las obras de la “CONSTRUCCIÓN DE CELDA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS”. Una vez realizado el análisis de tierras, se incluye el estudio para la compensación de los diferentes tipos de materiales, calculándose las distancias medias de transporte y los volúmenes a transportar de cada uno de ellos. También se definen los vertederos necesarios, a los que se transportará el material sobrante o inadecuado.

Para la elaboración de las mediciones se ha utilizado el programa MDT, en el que previamente se ha modelizado tanto el terreno como los ejes que definen las distintas actuaciones proyectadas. También han sido introducidas en el programa las secciones tipo en tramos homogéneos y el conjunto de datos extraíbles de las recomendaciones geotécnicas.

### **1.2. DATOS DE PARTIDA**

#### **1.2.1. ACTUACIONES A CONSIDERAR**

Las obras se desarrollan enteramente dentro del recinto del actual vertedero de inertes en la parte noroeste del mismo. La actuación consiste en:

- Celda de residuos no peligrosos: en la parte inferior junto al dique de cierre, a la cota +14 m.

La celda se ubica sobre unos rellenos de vertedero de ladera y en la base, un relleno más homogéneo realizado cuando se ejecutó el actual recinto sobre terrenos ganados al mar para materializar el vertedero de RCD's. Por tanto se trata de materiales de poca compacidad sobre los que será necesario cuidar las medidas de estabilización de taludes excavados para evitar desprendimientos locales.

#### **1.2.2. CRITERIOS DE DISEÑO**

Las mediciones se han obtenido a partir de la modelización tridimensional del conjunto de la obra generada. Los criterios generales considerados para el cálculo de volúmenes son los que se describen a continuación:

##### **1.2.2.1. CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Para el diseño de la celda se ha tenido en cuenta la presencia de una depresión sobre los materiales de relleno con cierto grado de consolidación, que se irá rellenando a la vez que los RCD's del vertedero colindante.



Debido al carácter heterogéneo del terreno se busca una combinación entre revestimiento rígido de barrera geológica artificial en la base, con una losa de hormigón armado y muros en el arranque junto al talud. En ambos casos se superpone un tratamiento impermeabilizante con un geocompuesto de bentonita sódica, lamina de polietileno de alta densidad y geotextil para asegurar la estanqueidad en caso de fisuración de la barrera geológica artificial.

Los taludes actuales de la ladera están muy próximos al 1H:1V y se tratará de respetar esta geometría, adoptando las medidas de estabilización durante la excavación mediante una geomalla y una malla de simple torsión anclada al terreno.

El desbroce se limitará a retirar del talud los materiales sueltos, sin realizar más excavaciones que las necesarias, y en la base de la celda consistirá en la retirada de la cubierta vegetal hasta llegar al sustrato de inertes existentes.

Antes de proceder a la excavación de los muros perimetrales contra el talud, se procederá a estabilizar la ladera en su zona inferior.

No existen apenas rellenos ya que se ha diseñado el recinto en desmonte. Las plataformas necesarias para el tránsito de maquinaria tendrán carácter provisional. El relleno posterior de los residuos se atenderá a lo previsto en el plan de explotación del vertedero, así como las bermas de cierre y sellado definitivo de los residuos, que seguirán la geometría indicada en los planos.

#### **1.2.2.2. DEPÓSITO PARA RECOGIDA DE LIXIVIADOS**

El depósito prefabricado en poliéster reforzado se va a ubicar en la zona prevista en los planos, a una cota inferior de la celda de residuos para permitir la evacuación por gravedad desde dichas instalaciones al depósito. Las dimensiones aproximadas son de 12 m de longitud por 2,5 m de diámetro, por lo que la excavación tiene carácter de excavación localizada de unos 3 m de profundidad y se deberán adoptar las medidas de entibación necesarias para su realización.

#### **1.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DISPONIBLES**

Para el estudio de aprovechamiento de los materiales afectados por la obra se han tenido en cuenta los estudios y reconocimiento anteriores mediante calicatas, sondeos y ensayos de laboratorio sobre muestras procedentes de dichas investigaciones.

En general, los materiales son de dos tipos:

- Rellenos de vertedero con restos de materiales antrópicos. Muy presente en la zona de la celda de residuos no peligrosos
- Sustrato plioceno. Menos frecuente por encontrarse normalmente cubierto por el espesor de rellenos.

Su aprovechamiento como relleno está limitado a las plataformas provisionales para la ejecución de la obra. Como residuos inertes, se aprovecharán según lo dispuesto en el plan de explotación del vertedero.

#### 1.2.4. CUADRO RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se adjuntan los listados principales de las excavaciones necesarias en la celda de residuos no peligrosos.

#### CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

EJE PK	DESBROCE (m <sup>2</sup> )		DESMONTE (m <sup>3</sup> )		TERRAPLÉN	
	LONGITUD	SUPERFICIE	SUPERFICIE	VOLUMEN	SUPERFICIE	VOLUMEN
		92,35		27,58		0,00
<b>0+000</b>	36,94		11,03			
		197,75		68,60		0,00
<b>0+005</b>	42,16		16,41			
		220,90		85,15		0,00
<b>0+010</b>	46,20		17,65			
		241,43		97,25		0,00
<b>0+015</b>	50,37		21,25			
		256,45		124,70		0,00
<b>0+020</b>	52,21		28,63			
		262,45		153,18		0,00
<b>0+025</b>	52,77		32,64			
		262,45		170,23		0,00
<b>0+030</b>	52,21		35,45			
		257,70		164,10		0,00
<b>0+035</b>	50,87		30,19			
		249,15		179,03		0,00
<b>0+040</b>	48,79		41,42			
		228,93		498,35		0,00
<b>0+045</b>	42,78		157,92			
		214,48		482,98		0,00
<b>0+050</b>	43,01		35,27			
		198,05		105,33		0,00
<b>0+055</b>	36,21		6,86			
		90,53		17,15		0,00
<b>0+060</b>	0,00		0,00			
		0,00		0,00		0,00
<b>TOTAL</b>		<b>2.772,60</b>		<b>2.173,60</b>		<b>0,00</b>

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.7. DRENAJE**

**DRENAJE**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.....	2
2.1. Introducción .....	2
2.2. Cálculo.....	4
3. OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL .....	5
3.1. Cálculo de caudales.....	5
3.2. Cálculos de elementos de drenaje longitudinal .....	6
3.2.1. Cuneta de desmonte .....	6
3.2.2. Bajantes en desmonte.....	6
3.2.3. Conclusiones.....	7

## **1. INTRODUCCION**

Con el apoyo de los datos pluviométricos referidos en el Anejo de Climatología y que, bajo criterio propio, aparecen como representativos de la zona estudiada, se procede, a partir de los mismos, a realizar el cálculo hidrológico de las cuencas y subcuencas contenidas en la misma, y cuya aportación hidráulica, repercutirá indudablemente en el diseño de la red de drenaje longitudinal y transversal.

Para acometer este proceso, se ha considerado en cada momento, lo expuesto en la vigente Normativa, que con el título de, "Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial", recoge y regula, los aspectos primordiales a considerar, en lo referente a la evacuación de las aguas, en el entorno de obras, de tipo lineal.

En definitiva, la idoneidad de la red de drenaje prevista para la zona, quedará comprobada, al demostrarse que la capacidad de desagüe de todas y cada una de las obras de fábrica, proyectada para cada caso, es superior al caudal total a ella aportado, no sólo directamente, por la configuración geomorfológica del entorno, sino también, por la aportación indirecta a los distintos elementos de evacuación.

Esta capacidad de desagüe, se verá exclusivamente condicionada, por la geometría y el emplazamiento, de cada una de las obras dispuestas, pudiendo esquematizarse el proceso, como se expondrá a continuación.

Por tanto, se describe a continuación brevemente, el proceso adoptado para esta comprobación, la consecución de los cálculos hidráulicos adjuntos, y los criterios adoptados para los mismos.

- a) De la geometría de las nuevas instalaciones, se han determinado las características de las distintas Cuencas, para obtener así, con los datos de Precipitación máxima, obtenida para cada uno de los Periodos de Retorno considerados, los Caudales Máximos previsibles para la zona.
- b) Estos caudales, quedaron calculados y reflejados anteriormente, y por tanto se procede aquí, exclusivamente a recuperar dichos resultados, como base del cálculo del caudal aportado a cada una de las obras previstas para el entorno de las obras proyectadas.
- c) Este caudal, deberá ser evacuado al depósito de almacenamiento de lixiviados. Para caudales eventualmente mayores se dispondrá de un aliviadero para conducir las aguas excedentes a través de la red de drenaje longitudinal, con los cruces que sean necesarios para no interferir con las instalaciones del vertedero de inertes.

- d) Por tanto, se considera evacuada una Cuenca, y adecuadamente drenada la plataforma, y por tanto, válida la serie de obras de fábrica diseñadas y dispuestas para tal fin, cuando los caudales aportados son inferiores a los que dichos “elementos”, son capaces de evacuar, suponiendo su funcionamiento en el caso límite de “Sección Completa”, en el Periodo de Retorno considerado para cada caso.

Para acometer este cálculo, se define inicialmente el caudal de referencia a evacuar por cada elemento de drenaje superficial previsto, y para ello se debe, inicialmente, concretar el Período de Retorno (T), o frecuencia de aparición de dicho caudal.

Podemos decir que el período de retorno de un caudal (Q) es T cuando, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo. Así, un caudal que tenga un periodo de retorno T tiene una probabilidad de  $1/T$  de que en cualquier año de dicho período aparezca al menos un caudal igual o mayor; pero la probabilidad de tal aparición en un periodo cualquiera de n años consecutivos sube a  $1[1-(1/T)]^n$ .

Los Períodos de Retorno a emplear para el cálculo de caudales según indican las Instrucciones y Recomendaciones para la redacción de proyectos de vertederos y evacuación superficial de aguas debe ser al menos de 25 años. En este proyecto se ha adoptado 50 años para mantener cierto margen de seguridad.

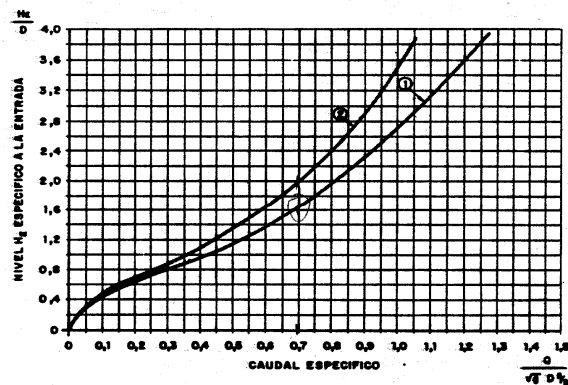
Los caudales excedentes se van a evacuar mediante cunetas a los cauces naturales, aunque por las características de las instalaciones existentes se deben cruzar dos viales por lo que pasaran a tener carácter de drenaje transversal.

Los caudales que, a partir de este momento, deberán intervenir en el cálculo hidráulico, quedarán, de acuerdo con lo reflejado anteriormente, segregados en dos grupos perfectamente diferenciados:

## **2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL**

### **2.1. Introducción**

El control hidráulico en la sección se puede realizar a la entrada o a la salida de la obra. En la mayoría de los casos prácticos se produce control de entrada y el cálculo de la altura de la lámina de agua se puede realizar por simple aplicación de las curvas de desagüe, obtenidas experimentalmente. Las curvas calado-caudales son únicas y se deducen a partir de las leyes adimensionales que se representan en las figuras 1 y 2.



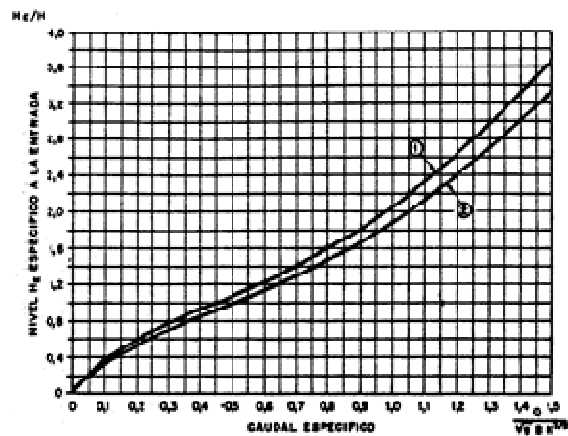
**EMBOCADURA**

CURVA ① - CON ALETAS O MURO DE ACOMPAÑAMIENTO  
 CURVA ② - EXENTA O ATALUZADA

**NOTACION**

$H_e$  = ALTURA DEL AGUA A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA).  
 $D$  = DIAMETRO DEL TUBO  
 $Q$  = CAUDAL DESAGUADO  
 $g$  = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Figura Nº 1 Control de entrada en tubos



**EMBOCADURA**

CURVA ① - CON ALETAS A MENOS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO  
 CURVA ② - CON MURO DE ACOMPAÑAMIENTO O CON ALETAS A MAS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO

**NOTACION**

$H_e$  = ALTURA DEL AGUA  
 $H$  = ALTURA DEL CONDUCTO } A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA)  
 $B$  = ANCHURA DEL CONDUCTO  
 $Q$  = CAUDAL DESAGUADO  
 $g$  = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Figura Nº 2 Control de entrada en conductos rectangulares

Por las posibles repercusiones que tendría sobre las instalaciones un embalsamiento de agua, se ha adoptado un valor de relación  $H_e/H$  igual a 1,2,

con la que se cumple siempre la condición de la Figura 5.15 de la norma 5.2 IC de carreteras, obteniendo como máximo calado en la entrada de las siguientes obras de drenaje:

- 1,44 m para el tubo de diámetro 1,2 m
- 0,96 m para el tubo de diámetro 0,8 m
- 0,60 m para el tubo de diámetro 0,5 m

## 2.2. Cálculo

En el anejo de hidrología se determinó que las cuencas que confluyen en la celda de residuos no peligrosos, que es una pequeña depresión en los rellenos actuales, debían evacuar un caudal máximo de 113,79 l/s para un periodo de retorno de 50 años.

El caudal específico para introducir en el ábaco, vendría dado por la siguiente expresión:

$$\frac{Q}{\sqrt{gD^{3/2}}}$$

Según el ábaco para tubos circulares con embocadura en aletas-pozos (Curva (1)) para cada diámetro obtendríamos el calado de entrada  $H_E$

Q= 0,11379 m <sup>3</sup> /s			
D (m)	$\frac{Q}{\sqrt{gD^{3/2}}}$	H <sub>E</sub> (m)	H <sub>E</sub> /D (m)
0,25	1,1626	3,1	12,40
0,3	0,7370	1,6	5,33
0,35	0,5013	1,2	3,43
0,4	0,3590	0,9	2,25
0,45	0,2674	0,7	1,56
0,5	0,2055	0,6	1,20
0,6	0,1303	0,5	0,83
0,7	0,0886	0,4	0,57
0,8	0,0635	0,3	0,38
0,9	0,0473	0,2	0,22
1	0,0363	0,1	0,10

De la anterior tabla deducimos que el **diámetro mínimo que cumple la condición  $H_E/D=1,2$  sería de 0,5 m**. Para mantener cierto margen de seguridad se va a adoptar un diámetro de 630 mm en todos los tubos.



### **3. OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL**

Se han proyectado los elementos necesarios para evacuar el agua de escorrentía sobrante que recoge las plataformas y las zonas adyacentes a ella.

El agua procedente de las plataformas, de los taludes de desmonte y de algunas aportaciones de pequeñas cuencas es transportada mediante cunetas hasta los distintos puntos de desagüe.

Los elementos básicos de recogida y transporte de esta agua será cuneta de desmonte y bajantes prefabricadas.

#### **3.1. Cálculo de caudales**

El caudal aportado a cada elemento de drenaje longitudinal se ha calculado conforme a la expresión:

$$Q(\text{m}^3 / \text{sg}) = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} \cdot K$$

Donde:

Q: Caudal punta correspondiente a un periodo de retorno dado en m<sup>3</sup>/sg.

A: Superficie de aportación en Km<sup>2</sup>.

I: Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de duración correspondiente al tiempo de concentración en mm/h.

C: Coeficiente de escorrentía de la cuenca drenada.

K: Coeficiente de uniformidad.

Los valores a emplear de la intensidad de lluvia, se han obtenido en apartados anteriores.

Siguiendo las Instrucciones y Recomendaciones para redacción de los proyectos de vertederos, el cálculo del tiempo de concentración que se utiliza para definir los caudales a desaguar por las cunetas se estima mediante la siguiente fórmula:

$$T_c = 0,05 + 0,1 \left( \frac{L}{J^4} \right)^{0,76}$$

Donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración en horas.

L: Longitud de la cuenca o elemento de drenaje longitudinal en Km.

J: Pendiente.

El dimensionamiento de las cunetas dispuestas como drenaje longitudinal se ha realizado para un período de retorno de 50, aplicando los siguientes parámetros:

- Precipitación máxima diaria: Se ha definido para cada elemento de drenaje en función de los valores calculados en apartados anteriores.
- Umbral de escorrentía:
  - Plataformas: P<sub>o</sub>= 8,0 mm.
  - Taludes: P<sub>o</sub>= 8,0 mm.
  - Terreno: Según cuenca
  - Relación de intensidades: I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub>=9,0.

### 3.2. Cálculos de elementos de drenaje longitudinal

#### 3.2.1. Cuneta de desmonte

Se utiliza un tipo de cuneta de desmonte trapecial de 0.75 m de ancho, taludes 1H:3V y altura 0.50 m. La cuneta es revestida.

#### 3.2.2. Bajantes en desmonte.

En la instrucción 5.2.-IC se establecen los criterios relativos al diseño de las bajantes que desagüen vaguadas colgadas. Estos son los siguientes:

- los caudales unitarios por metro de ancho no excedan de 1 m<sup>3</sup>/s.

- para alturas de caída superiores a los 3 metros, la solera será escalonada siguiendo una inclinación algo más tendida que el talud del desmonte, a fin de crear un cuenco de recogida en cabecera que concentre la entrada del agua en la bajante.
- la entrega de las aguas a la arqueta o cuenco al pie del talud se haga a cotas sensiblemente bajas respecto a la coronación de las mismas.

Se consideran singularmente problemáticos aquellos casos con caudales totales significativamente superiores a 1 m<sup>3</sup>/s, que deberán ser analizados específicamente.

Se considera una bajante 70-50-15

Las bajantes prefabricadas y escalonadas se calculan como vertederos de pared gruesa. La ecuación que rige el vertido es la siguiente:

$$q = \frac{2}{3} \times Cd \times \sqrt{2 \times g} \times h^{3/2}$$

; donde

Cd = 0.61, coeficiente de desagüe

q: Caudal unitario (m<sup>3</sup> / s / ml)

h: Lámina vertiente (m.)

### 3.2.3. Conclusiones

El caudal de cálculo es absorbido enteramente por el depósito junto a la celda de residuos no peligrosos. Por otro lado, la longitud de los elementos de drenaje es inferior a 200 m.

No obstante, suponiendo que un evento excepcional de lluvia provocase un exceso de escorrentía que debiera ser evacuado por las cunetas y las bajantes, las dimensiones reseñadas son más que suficientes para canalizar caudales del orden de 100 l/s según los ábacos de diseño de la Instrucción 5.2.-IC, que coincide aproximadamente con el de cálculo si los depósitos dejaran de almacenar agua.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.8. GEOTECNIA**

## GEOTECNIA

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA.....	2
2.1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.2. PROSPECCIONES DE CAMPO.....	2
2.2.1. SONDEOS MECÁNICOS.....	2
2.2.2. CALICATAS MECÁNICAS.....	4
2.2.3. PENETRACIONES DINÁMICAS.....	5
2.2.4. PROSPECCIONES GEOFÍSICAS.....	5
2.2.5. ENSAYOS DE PERMEABILIDAD.....	6
2.2.6. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	6
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	6
3.1. NIVEL I MATERIALES SUPERFICIALES DE RELLENO CON RESTOS ANTRÓPICOS.....	7
3.1.1. NIVEL I: DE 0 A 3 M RELLENOS SUELTOS HETEROGÉNEOS Y ABUNDANCIA DE RESTOS ANTRÓPICOS.....	7
3.1.2. NIVEL II: DE 3 A 6 M RELLENOS ANTRÓPICOS CON CARÁCTER MÁS HOMOGÉNEO.....	7
3.2. NIVEL II SECUENCIA PLIOCENA. ARENAS LIMO-ARCILLOSAS, LIMOS AMARILLENOS Y CALCARENITAS.....	7
3.2.1. NIVEL II: DE 6 A 12 M SECUENCIA PLIOCENA DE COMPACIDAD MEDIA CON CIERTO GRADO DE ALTERACIÓN.....	7
3.2.2. NIVEL II: DE 12 M HASTA PROFUNDIDAD FINAL INVESTIGADADA CALCARENITAS COMPACTAS CON PASADAS DE ARENA LIMOSA.....	8
4. NIVEL FREÁTICO.....	8
5. AGRESIVIDAD.....	8
6. SISMICIDAD.....	8
7. RECOMENDACIONES.....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

Para la confección del siguiente estudio se ha partido de la información recogida en informes anteriores, donde se han realizado diversas campañas de prospecciones, analizando ampliamente los materiales, en ocasiones en el mismo emplazamiento donde se van a ubicar las nuevas instalaciones. Es el caso de la campaña de calicatas realizada por CEMOSA, que coincide con la parte superior de la celda de residuos no peligrosos y gran parte de la zona de triaje y clasificación. En esa zona existe además un sondeo de EGEA CALIDAD, al ser la ubicación inicialmente prevista para la Nave Taller de UTE RECICLADOS MELILLA, S.A. En mayo de 2012 se realizaron ensayos de permeabilidad del vertedero de Melilla por parte de GETTEC, centrados en la zona del vertedero de RCD's.

En la siguiente secuencia temporal de fotografías aéreas, extraídas de *Google earth-Image©2012 Digital Globe*, se puede apreciar la coincidencia de las prospecciones con las instalaciones proyectadas.



## **2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Como ya hemos comentado, no se ha realizado ninguna campaña de investigación geotécnica para el presente proyecto ya que se van a analizar los resultados de los estudios previos, detallando aquellos que se han tenido en cuenta para las conclusiones en este estudio

### **2.2. PROSPECCIONES DE CAMPO**

Las prospecciones de campo realizadas han sido, fundamentalmente de tres tipos.

#### **2.2.1. SONDEOS MECÁNICOS**

##### **2.2.1.1. SONDEOS PARA EL ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE NAVE PARA OFICINAS, TALLER Y ALMACÉN DEL VERTEDERO DE MELILLA.**

Estos sondeos fueron realizados por Egea calidad en Septiembre de 2008 para la construcción de la nave [2]. El sondeo alcanzó 12 m de profundidad. La estratigrafía es:

- Nivel I: Rellenos hasta una profundidad de 5,70m, con abundantes restos antrópicos hasta los 3,0m, compuesto por arena limosa amarillenta y marrón gravas y gravillas poligénicas y restos de materia orgánica. Los ensayos de penetración estándar arrojan valores de  $N = 6-8$  lo que indica que el manto es un relleno no controlado de compacidad suelta.
- Nivel II: arena limosa, arcilla y limo amarillento con calcarenita, de 5,70 hasta 12,00 m, la profundidad final investigada. Se trata de un manto de naturaleza granular fina con frecuentes intercalaciones centimétricas de calcarenita. Esta secuencia muestra el depósito de plataforma plioceno de la cuenca de Melilla, el cual puede ser considerado desde el punto de vista geotécnico como basamento rocoso.

No se ha detectado nivel freático en el sondeo a la profundidad investigada.

##### **2.2.1.2. SONDEOS PARA EL ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CEMENTERIO DE LA PURÍSIMA CONCEPCIÓN DE MELILLA.**

Estos sondeos fueron realizados por GEOSUELOS XXI, S.L. en Octubre de 2001 para la ampliación del Cementerio de la Purísima Concepción y están incluidos como anejo en el Informe de CEMOSA [1]. El sondeo alcanzó 15 m de profundidad. La columna estratigráfica es:

- Nivel I: Relleno hasta una profundidad de 10,30 m, asociado a la existencia del vertedero de residuos sólidos urbanos, compuesto por arena limosa de color marrón oscura con cantos de diverso tamaño y abundantes restos antrópicos. Los ensayos de penetración estándar arrojan valores de  $N = 15, 19$  y  $23$  lo que indica que el manto de relleno posee una compacidad media.
- Nivel II: Calcarenitas alteradas, de 10,30 hasta 15,00 m, la profundidad final investigada. Se trata de unas calcarenitas con grado de alteración V. Se presenta como una arena limosa amarillenta con grava, gravilla y bolos residuales calcareníticos. Los ensayos de penetración estándar arrojan valores de  $N = 38$  y rechazo lo que indica que el manto de relleno posee una compacidad densa a muy densa.
- Nivel freático: no se ha detectado nivel freático en la profundidad investigada.
- Agresividad: mediante el análisis de una muestra de suelo se ha determinado el contenido de sulfatos solubles 0,39%. Teniendo en cuenta las clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras y a otros procesos la clasificación del hormigón, según la EHE-08 será IIIa Qb, por lo que es necesario el uso de cemento resistente a los sulfatos. Para garantizar la durabilidad del hormigón, el contenido mínimo de cemento será de  $350 \text{ kg/m}^3$ , la relación máxima agua-cemento de 0,5, y el contenido de cloruros en el hormigón debe ser inferior al 0,4% del peso del cemento.

**2.2.1.3. SONDEOS PARA EL ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO DE CENIZAS DE LA PLANTA INCINERADORA DE RESIDUOS DE MELILLA.**

Estos sondeos fueron realizados por CEMOSA en el año 1995 para la construcción del depósito de cenizas de la Planta Incineradora de Melilla y están incluidos como anejo en el Informe de CEMOSA [1], estando la boca de sondeo unos seis metros por encima de la cota de explanada de triaje. Se realizaron tres sondeos a rotación con extracción de testigo continuo. Se registró la siguiente estratigrafía:

- SR-1: 12,3 m de profundidad
  - de 0,00m a 7,30m, relleno compuesto por matriz arenosa color marrón con cantos y restos de cerámica.
  - de 7,30m a 7,80m: limos arenosos marrón rojizos con cantos de arenisca.
  - de 7,80m a 12,30m, roca arenisca de color blanco, con porcentajes de recuperación de testigo en roca próximos al 100% e índice RQD entre 0,158 y 0,536.



- SR-2: 15,0 m
  - de 0,00m a 10,5m, relleno compuesto por matriz arenosa color marrón con cantos y restos de cerámica.
  - de 10,50m a 11,80m: relleno compuesto por matriz limo-arenosa color marrón con restos de cerámica.
  - De 11,80m a 15,00m limos arcillosos color marrón rojizos con nódulos calizos y cantos.
- SR-3: 12,0 m
  - de 0,00m a 9,90m, relleno compuesto por matriz arenosa color marrón con cantos y restos de cerámica.
  - de 9,90m a 12,00m, roca caliza de color blanco, con porcentajes de recuperación de testigo en roca de 50% e índice RQD entre 0,095.

No se ha detectado nivel freático en ninguno de los sondeos a la profundidad investigada.

## 2.2.2. CALICATAS MECÁNICAS

### 2.2.2.1. CALICATAS PARA EL ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE VERTEDERO DE ESCOMBROS, PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS, NUEVA PLAYA Y DESCONTAMINACIÓN DE LA CALA DEL MORRILLO.

Estas calicatas fueron realizadas por CEMOSA en el año 2005 como complemento a la información previa en el Informe de CEMOSA [1].

Se realizaron 5 calicatas que identifican los materiales de relleno en la cabecera del talud de la proyectada celda de residuos no peligrosos, hasta una profundidad máxima de 5 m. El resultado, con pequeñas variaciones es que se ha detectado en toda la profundidad material de relleno con abundantes restos antrópicos y diversos grados de compacidad. Las catas C1 y C2 correspondían a vertidos muy recientes en la parte más externa del talud, en los que existe gran cantidad de basura mezclada con restos de obra. A partir de las Catas C3 a C5 los restos son más antiguos con mayor grado de consolidación y homogeneidad.

Los materiales ensayados de la C3-C5, que coincide con la parte superior de la celda de RNP's, han sido clasificados como gravas limosas, que en rellenos compactados al 100% de la Densidad Próctor Normal pueden alcanzar ángulos de rozamiento interno entre 32º y 39º y cohesiones nulas.

### 2.2.3. PENETRACIONES DINÁMICAS

En gran parte de los estudios citados se han hecho ensayos de penetración dinámica. Nos vamos a referir a los resultados obtenidos en el informe más reciente.

#### 2.2.3.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA PARA EL ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE NAVE PARA OFICINAS, TALLER Y ALMACÉN DEL VERTEDERO DE MELILLA.

Para identificar el actual emplazamiento de la nave taller, se realizaron cuatro ensayos de penetración dinámica, recogidos en el informe de Egea Calidad [1]. Coinciden aproximadamente con las cuatro esquinas de la nave y se realizaron a una cota aproximada de 33,50 m, lo cual coincide aproximadamente con la parte superior de la celda de residuos no peligrosos proyectada. Las profundidades de rechazo alcanzadas fueron:

- P1 = 15,0m
- P2 = 9,20m
- P3 = 4,0m
- P4 = 9,4m

Como resumen, podemos indicar que desde la profundidad de 0m hasta 1,20m-4,80m dependiendo de la ubicación del ensayo la compacidad del terreno es de muy suelta a suelta, coincidiendo con el Nivel I de relleno descrito en los sondeos anteriores. A partir de 4,80m se describe un manto de naturaleza granular fina con frecuentes intercalaciones centimétricas de calcarenita, de mayor proporción a medida que aumenta la profundidad, consecuente con el Nivel II descrito anteriormente.

### 2.2.4. PROSPECCIONES GEOFÍSICAS

Se han llevado a cabo varias campañas en la zona, pero la más cercana a las actuaciones contempladas en este proyecto es la incluida en el informe de CEMOSA [1].

#### 2.2.4.1. ESTUDIO GEOFÍSICO PARA EL DEPÓSITO DE CENIZAS DE LA PLANTA INCINERADORA DE MELILLA.

Dentro del informe de CEMOSA se incluyó este estudio realizado por GEYTEX, S.L. en mayo de 1995, con el fin de determinar los espesores de relleno acumulados en el vertedero.

El método empleado fue la Sísmica de Refracción en Superficie mediante perfiles de 50 m de longitud y tiro directo y recíproco.

Se estudiaron cinco perfiles y los resultados fueron coherentes con otras prospecciones ya mencionadas en cuanto a la detección de importantes

capas con velocidades muy lentas asociadas a rellenos consecuentes con la actividad del vertedero desarrollada en la zona en los últimos cincuenta años.

#### **2.2.5. ENSAYOS DE PERMEABILIDAD**

El actual vertedero de RCD's se encuentra en los terrenos ganados al mar. Por este motivo se realizó un estudio reciente sobre la permeabilidad de los terrenos que constituyen la base del vertedero.

##### **2.2.5.1. ENSAYOS DE PERMEABILIDAD DEL VERTEDERO DE MELILLA.**

Este estudio realizado por GETTEC, muestra a través de la ejecución de varios sondeos a rotación, de entre 5 y 10 m de profundidad, los resultados obtenidos de permeabilidad del terreno con los ensayos tipo Lefranc.

Los valores obtenidos oscilaron entre  $1,33 \times 10^{-6}$  y  $4,46 \times 10^{-6}$ .

Estos valores superan el umbral establecido para el depósito de residuos no peligrosos, por lo que se hace necesario habilitar una zona especial dentro del vertedero de inertes, con condiciones excepcionales de impermeabilidad, para almacenar residuos no peligrosos, que constituye el objeto de este proyecto.

#### **2.2.6. ENSAYOS DE LABORATORIO**

En los citados informes se pueden consultar los ensayos y análisis de laboratorio efectuados sobre las muestras de sondeos y calicatas realizados.

### **3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES**

Podemos describir las características de los niveles detectados en la zona de estudio según el siguiente esquema, que también se puede apreciar en las fotografías aéreas:

- Nivel I: materiales superficiales de relleno.
- Nivel II: formación Pliocena de naturaleza detrítica

Este esquema se repite en todas las prospecciones profundas, con un espesor variable para el Nivel I, hasta 5 o 6 m dependiendo de las zonas, como manto de recubrimiento del sustrato natural, con una compacidad suelta a muy suelta y con abundantes rellenos antrópicos, en los dos primeros metros de profundidad. El Nivel II se encuentra de forma generalizada a partir de los 5 o 6 m y, según otros estudios y la bibliografía geológica puede alcanzar potencias entre 20 m y 40 m

### 3.1. NIVEL I MATERIALES SUPERFICIALES DE RELLENO CON RESTOS ANTRÓPICOS.

En este nivel diferenciamos dos zonas para la caracterización de los parámetros geotécnicos.

#### 3.1.1. NIVEL I: DE 0 A 3 M RELLENOS SUELTOS HETEROGÉNEOS Y ABUNDANCIA DE RESTOS ANTRÓPICOS.

Índice SPT N <sub>30</sub>	4-7
Densidad aparente $\gamma_{ap}$	1,55-1,65 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento $\phi$	8,00-10,00°
Cohesión efectiva C	0,00 t/m <sup>2</sup>
Modulo de deformación E	20-35 kg/cm <sup>2</sup>

#### 3.1.2. NIVEL II: DE 3 A 6 M RELLENOS ANTRÓPICOS CON CARÁCTER MÁS HOMOGÉNEO.

Índice SPT N <sub>30</sub>	7-9
Densidad aparente $\gamma_{ap}$	1,70-1,75 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento $\phi$	12,00-15,00°
Cohesión efectiva C	0,00 t/m <sup>2</sup>
Modulo de deformación E	35-45 kg/cm <sup>2</sup>

### 3.2. NIVEL II SECUENCIA PLIOCENA. ARENAS LIMO-ARCILLOSAS, LIMOS AMARILLENOS Y CALCARENITAS.

Este nivel se puede considerar desde un punto de vista geotécnico como sustrato rocoso, aunque también distinguimos una zona más alterada de compacidad media entre 6 y 12 m con alternancia de arenas limosas y limos amarillentos con intercalaciones de arcillas grises y otra zona más homogénea a partir de esa profundidad con tonos crema rosados e intercalaciones de caliza micrítica blanca.

#### 3.2.1. NIVEL II: DE 6 A 12 M SECUENCIA PLIOCENA DE COMPACIDAD MEDIA CON CIERTO GRADO DE ALTERACIÓN.

Índice SPT N <sub>30</sub>	13-36
Densidad aparente $\gamma_{ap}$	1,90-1,95 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento $\phi$	31-34°
Cohesión efectiva C	0,50-1,00 t/m <sup>2</sup>
Modulo de deformación E	91-200 kg/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de Poisson $\nu$	0,30

**3.2.2. NIVEL II: DE 12 M HASTA PROFUNDIDAD FINAL INVESTIGADADA  
CALCARENITAS COMPACTAS CON PASADAS DE ARENA LIMOSA.**

Índice SPT $N_{30}$	Rechazo
Densidad aparente $\gamma_{ap}$	2,00-2,20 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento $\phi$	34-37°
Cohesión efectiva C	1,00-1,50 t/m <sup>2</sup>
Modulo de deformación E	250-350 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson $\nu$	0,30

**4. NIVEL FREÁTICO**

Los materiales de relleno poseen buenas características de drenaje, no habiéndose detectado nivel freático en ninguna de las prospecciones realizadas en la zona de las nuevas instalaciones.

**5. AGRESIVIDAD**

En las muestras de suelo analizada no se han detectado concentraciones de sulfatos solubles superiores a 3000 mg/kg, que es el límite que fija la norma EHE-08 para determinar el empleo de hormigón resistente a los sulfatos.

No obstante, debido a la clase de exposición general, por su proximidad a la costa y a la clase de exposición específica de ataque químico débil por el contacto con los lixiviados, en las estructuras de hormigón armado se debe emplear HA-35 IIIa Qb.

**6. SISMICIDAD**

Tal como figura en el Anejo 4 (Efectos sísmicos), el proyecto se refiere a una Construcción de Importancia Normal. Y al ser Melilla una zona de sismicidad media, se obtiene una aceleración sísmica de cálculo

$$a_c = 0,083g$$

## **7. RECOMENDACIONES**

Para el emplazamiento de las estructuras se debe utilizar cimentaciones de tipo superficial, en el caso de los muros de contención mediante zapata corrida, llegando al menos al techo del Nivel II o donde el terreno soporte una tensión máxima admisible de 1,5 K/cm<sup>2</sup>.

Para los taludes de excavación se ha comprobado que en el área son frecuentes los taludes casi verticales en los afloramientos pliocenos y de 1,5H:1V o incluso 1H:1V en los rellenos que constituyen el Nivel I.

A medida que avance la explotación, el relleno de los propios residuos contra el talud, previamente revestido, contribuye a mejorar la estabilidad del conjunto.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.9. ESTRUCTURAS**

## ESTRUCTURAS

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURAS.....	1
1.2. ORGANIZACIÓN DEL ANEJO .....	1
1.3. NORMATIVA UTILIZADA .....	1
1.3.1. Normas de acciones.....	2
1.3.2. Normas de construcción.....	2
2. BASES DE PROYECTOS .....	2
2.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD .....	2
2.1.1. Estados Límite de Servicio (E.L.S.).....	2
2.1.2. Estados Límite Último (E.L.U.) .....	3
2.2. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES .....	3
2.2.1. Acciones permanentes .....	3
2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante.....	3
2.2.3. Acciones variables.....	6
2.2.4. Acciones accidentales.....	6
2.3. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES .....	6
2.3.1. Acciones permanentes (G).....	6
2.3.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*) .....	7
2.3.3. Acciones variables (Q) .....	7
2.3.4. Acciones accidentales (A) .....	8
2.4. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES .....	8
2.4.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.).....	8
2.4.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.).....	9
2.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	10
2.5.1. Estados Límite Último (E.L.U.) .....	10
2.5.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.).....	11
3. CÁLCULOS MECANIZADOS .....	11
3.1. Programa CYPE .....	11
4. MATERIALES.....	12
4.1. HORMIGÓN.....	12
4.1.1. Resistencia a compresión .....	12
4.1.2. Módulo de elasticidad.....	12



4.1.3. Coeficiente de dilatación térmica.....	12
4.2. ACERO DE ARMAR .....	12
4.2.1. Resistencia .....	12
4.2.2. Módulo de elasticidad.....	13
4.3. NIVELES DE CONTROL .....	13
4.3.1. Elementos de hormigón armado.....	13
4.3.2. Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia.....	14
5. CÁLCULO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....	14
5.1. MURO DE CONTENCIÓN PARA CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, HASTA UNA ALTURA MÁXIMA DE 2,5M .....	15
5.2. LOSA DE FONDO PARA CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, DE 0,30 M DE ESPESOR.....	16

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURAS**

Para el emplazamiento de la celda de residuos no peligrosos es preciso realizar una serie de estructuras. Principalmente muros de contención de hormigón armado ejecutados in situ con cimentación directa mediante zapatas, y se disponen para la contención de tierras en los taludes del desmonte. El fondo de la celda está constituido por una losa de hormigón, con la misión principal de ejercer de barrera geológica artificial frente a la emisión de lixiviados, pero que tienen que ser capaces de soportar el relleno de los residuos y productos acopiados sobre las mismas.

### **1.2. ORGANIZACIÓN DEL ANEJO**

El anejo de estructuras se articula conforme a los siguientes capítulos:

**Introducción:** Se hace una declaración de intenciones relativa al contenido del anejo y a los criterios de definición de la estructura. Se hace una breve descripción de la estructura y se indica la normativa utilizada.

**Bases de proyecto:** Se fijan las condiciones que permiten asegurar que, con una aceptable probabilidad, la estructura proyectada es capaz de soportar todas las acciones que la pueden solicitar durante el periodo de vida prevista, y pueda cumplir las junciones para las que ha sido construida con unos costes aceptables de mantenimiento. Se establecen los criterios de seguridad, se fijan las acciones, los valores de cálculo y la combinación de las mismas. También se fijan los criterios de durabilidad y protección de las estructuras.

**Cálculos mecanizados:** Se hace una descripción detallada del método de cálculo utilizado en la evolución de esfuerzos en la comprobación de secciones.

**Materiales:** Se especifican las características mecánicas de los materiales que se requieren en el proyecto de estructuras. También se definen los niveles de control, los coeficientes parciales de seguridad y los diagramas tensión-deformación con los que se caracteriza el comportamiento de los materiales de cara al cálculo de los esfuerzos resistentes.

**Cálculo de muros:** Se justifican las dimensiones de los distintos elementos en lo relativo a estabilidad, resistencia, rigidez, durabilidad, y otros parámetros del muro.

### **1.3. NORMATIVA UTILIZADA**

Para la elaboración del proyecto se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las

acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

#### 1.3.1. Normas de acciones

- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera” IAP-11 (Orden FOM/2842/2011 de 29 de Septiembre)
- "Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación". NSCE-02 (Real Decreto 27 de Septiembre de 2002).
- “Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 1: Bases de proyecto” EC1.1 UNE-ENV 1991-1. Octubre 1997.

#### 1.3.2. Normas de construcción

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

## 2. BASES DE PROYECTOS

### 2.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD

Para justificar la seguridad de las estructuras, objeto de este Anejo y su aptitud en servicio, se utilizará el método de los estados límites.

Los estados límites se clasifican en:

- Estados límites de servicio
- Estados límites últimos

#### 2.1.1. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Se consideran los siguientes:

- E.L.S. de deformaciones que afecten a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que causen daño a elementos no estructurales.
- E.L.S. de vibraciones inaceptables para los usuarios del puente o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- E.L.S. de plastificaciones en zonas localizadas de la estructura que puedan provocar daños o deformaciones irreversibles. Uno de los objetivos de la comprobación de este E.L.S. es evitar los fenómenos de fatiga oligocíclica.
- E.L.S. de compresión excesiva del hormigón.

- E.L.S. de fisuración del hormigón traccionado.

#### 2.1.2. Estados Límite Último (E.L.U.)

Los estados límites últimos que se deben considerar son los siguientes:

- E.L.U. de pérdida de equilibrio, por falta de estabilidad de una parte o la totalidad de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- E.L.U. de rotura, por deformación plástica excesiva, inestabilidad local por abollamiento o pérdida de estabilidad de una parte o de la totalidad de la estructura.
- E.L.U. de fatiga, por fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

## 2.2. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en las Instrucciones indicadas en el apartado 1.3.1 del presente documento.

#### 2.2.1. Acciones permanentes

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra, y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

##### 2.2.1.1. PESO PROPIO

La carga se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando para la densidad del hormigón el valor de  $25,0 \text{ kN/m}^3$

#### 2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante

##### 2.2.2.1. ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

En este apartado se consideran las acciones originadas por el terreno natural o de relleno, sobre las diferentes partes del elemento estructural.

La acción del terreno sobre la estructura es doble: peso sobre elementos horizontales y empuje sobre elementos verticales.

El peso se determinará aplicando al volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, el peso específico del relleno vertido y compactado. En nuestro caso, se considera una densidad de  $18,0 \text{ kN/m}^3$ .

El empuje es función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, de acuerdo con la formulación que se describe más adelante. En ningún caso, en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a 5,0 kN/m<sup>3</sup>.

En el caso en que exista una incertidumbre sobre la posible actuación del empuje de tierras, deberá no considerarse en los casos en que su actuación sea favorable para el efecto en estudio.

#### Empuje activo

A efectos del cálculo de estabilidad y tensiones en el terreno, se considera una ley triangular, actuando sobre un plano vertical desde la parte final del talón. La ley de empujes es efectiva desde la superficie del terreno. Los coeficientes de empuje considerados han sido los que proporciona el Estado de Rankine:

$$\lambda_h = \cos^2 \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

$$\lambda_v = \sin \beta \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \Rightarrow \text{Coef. de empuje vertical}$$

siendo:

$\varphi$  ángulo de rozamiento interno del relleno

$\beta$  ángulo que forma el talud de coronación con la horizontal

A efectos del cálculo estructural del hastial del muro, se considera una ley triangular actuando desde la sección inferior del mismo hasta su coronación. Se admite que el relleno del trasdós es de la suficiente calidad como para suponer que el empuje es el correspondiente al Estado de Coulomb, con un ángulo de rozamiento tierras-muro de  $\delta$ .

$$\lambda_h = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha + \delta) \sin(\alpha - \beta)}} \right]^2} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

siendo:

$\delta$  ángulo de rozamiento tierras-muro

$\alpha$  ángulo que forma el trasdós con la horizontal

### Empuje pasivo

Para la evaluación del empuje pasivo se supone una ley triangular actuando desde la parte superior de la puntera, sin tener en cuenta, por tanto, el relleno situado sobre la misma.

$$\lambda_h = 0,5 \frac{1 + \operatorname{sen} \varphi}{1 - \operatorname{sen} \varphi} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

Se considera un coeficiente parcial de seguridad de 0,5 en la formulación de Rankine, para tener en cuenta la incertidumbre en el valor de esta acción.

### Empuje sísmico

Para el caso del empuje sísmico sobre los muros, se introducen las expresiones de Mononobe-Okabe para una primera aproximación de los empujes activos y pasivos.

Las expresiones de Mononobe-Okabe se indican a continuación:

$$E_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot (1 - K_v) \cdot \frac{\cos^2(\phi - \beta - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \beta \cdot \cos(\delta + \beta + \theta) \cdot \left[ 1 - \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\phi - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta) \cdot \cos(i - \beta)}} \right]^2}$$

$$E_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot (1 - K_v) \cdot \frac{\cos^2(\phi + \beta - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \beta \cdot \cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \left[ 1 - \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi + \delta) \cdot \operatorname{sen}(\phi + i - \theta)}{\cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \cos(i - \beta)}} \right]^2}$$

donde:

$\gamma$  peso específico del terreno

$h$  altura del estribo o muro

$$\theta = \operatorname{arctg} \frac{K_h}{1 - K_v}$$

$\delta, \beta, i$  ángulos característicos de la geometría del talud, tomados con el criterio de signo en ella especificado

$\phi$  ángulo de rozamiento interno

$K_v$  coeficiente de aceleración vertical, que, como primera aproximación, puede tomarse como 0

$K_h$  coeficiente de aceleración horizontal cuyo valor será  $a_c/2g$

Lo que finalmente se calcula es un valor de empuje activo adicional debido al sismo, al empuje activo de las tierras. Dicho valor adicional se modela como una carga puntual en el alzado del muro ubicada a una altura de 3/5 H.

### **2.2.3. Acciones variables**

#### **2.2.3.1. ACCIÓN DEL TRÁFICO**

Hay que tener en cuenta el paso de la maquinaria de remoción de residuos sobre las losas.

#### **2.2.3.2. ACCIÓN DEL VIENTO**

Al tratarse de una estructura enterrada no se tiene en cuenta la acción del viento.

#### **2.2.3.3. ACCIONES TÉRMICAS**

Al tratarse de una estructura enterrada no se consideran las acciones debidas al cambio de temperatura.

### **2.2.4. Acciones accidentales**

#### **2.2.4.1. ACCIONES SÍSMICAS**

Como se justificó en el anejo de Efectos Sísmicos, la aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  es igual o superior a 0,04g.

La aceleración de cálculo  $a_c$  que se ha obtenido en el anejo de Efectos sísmicos toma un valor de:

$$a_c = 0,0832g$$

## **2.3. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES**

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la instrucción actualizada, IAP-11 relativos a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera]. Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos.

Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

### **2.3.1. Acciones permanentes (G)**

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico  $G_k$ .

### 2.3.2. Acciones permanentes de valor no constante (G\*)

**Acciones del terreno:** para el peso del terreno, que gravita sobre elementos de la estructura, se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico. Para el empuje del terreno, se considerará el valor representativo de acuerdo con lo expuesto en 2.2.1.1.

### 2.3.3. Acciones variables (Q)

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico  $Q_k$ : valor de la acción cuando actúa aisladamente.
- Valor de combinación  $\psi_0 Q_k$ : valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable.
- Valor frecuente  $\psi_1 Q_k$ : valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente.
- Valor casi-permanente  $\psi_2 Q_k$ : valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Los valores de los coeficientes  $\psi$  son los siguientes:

Tabla 6.1-a Factores de simultaneidad  $\psi$

Acción		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2 <sup>(1)</sup>
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales	0	0	0	
	gr 3, Peatones	0	0	0	
	gr 4, Aglomeraciones	0	0	0	
	Sobrecarga de uso en pasarelas	0,4	0,4	0	
Viento	$F_{wk}$	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	$T_k$	0,6	0,6	0,5	
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	$W_k$	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	$Q_c$	1,0	0	1,0	

(1) El factor de simultaneidad  $\psi_2$  correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (apartado 6.3.1.3), para la cual se tomará igual a 0,2.



### 2.3.4. Acciones accidentales (A)

Para las acciones accidentales se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico  $A_k$ .

## 2.4. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la instrucción actualizada, IAP-11, relativos a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera.

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_f$  a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

### 2.4.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)

Para los coeficientes parciales de seguridad  $\gamma_f$  se tomarán los siguientes valores básicos:

Tabla 6.2-a Coeficientes parciales para las acciones  $\gamma_f$   
(para la comprobación del ELU de equilibrio)

Acción		Efecto	
		Estabilizador	Desestabilizador
Permanente (G y G*)	Peso propio	0,9 <sup>(1)</sup>	1,1 <sup>(1)</sup>
	Carga muerta	0,9 <sup>(1)</sup>	1,1 <sup>(1)</sup>
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas <sup>(2)</sup>	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.



Tabla 6.2-b Coeficientes parciales para las acciones  $\gamma_F$   
(para las comprobaciones resistentes)

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado $P_1$	1,0	1,0 / 1,2 <sup>(1)</sup> / 1,3 <sup>(2)</sup>
	Pretensado $P_2$	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35 <sup>(3)</sup>
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

- (1) El coeficiente  $\gamma_G = 1,2$  será de aplicación al pretensado  $P_1$  en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
- (2) El coeficiente  $\gamma_G = 1,3$  se aplicará al pretensado  $P_1$  en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
- (3) El coeficiente  $\gamma_G = 1,35$  corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor  $\gamma_G = 1,2$  corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

#### 2.4.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Para los coeficientes parciales de seguridad  $\gamma_G$  se tomarán los siguientes valores:

Tabla 6.2-c Coeficientes parciales para las acciones  $\gamma_F$  (ELS)

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado $P_1$	0,9 <sup>(1)</sup>	1,1 <sup>(1)</sup>
	Pretensado $P_2$	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

- (1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

## 2.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la instrucción actualizada, IAP-11, relativos a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera.

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

### 2.5.1. Estados Límite Último (E.L.U.)

#### 2.5.1.1. SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$  valor representativo de cada acción permanente
- $G^*_{k,i}$  valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
- $Q_{k,1}$  valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$  valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante

#### 2.5.1.2. SITUACIONES ACCIDENTALES

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} + A_k$$

donde:

$G_{k,j}; G^*_{k,i}$	valores representativos definidos en 2.3.
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ dominante	valor representativo (valor frecuente) de la acción variable dominante
$\psi_{2,1} Q_{k,j}$	valores representativos (valores casi-permanentes) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental
$A_k$	valor representativo (valor característico) de la acción accidental

### 2.5.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G^*_{k,i} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 3. CÁLCULOS MECANIZADOS

### 3.1. Programa CYPE .

Mediante los módulos adecuados del paquete informático se han comprobado las secciones en ELU y ELS según los criterios indicados en la norma EHE-08, así como las cuantías necesarias de armado. Al final de este anejo se muestran los resultados más representativos.

## 4. MATERIALES

### 4.1. HORMIGÓN

#### 4.1.1. Resistencia a compresión

Se consideran las siguientes resistencias características:

- Hormigón de limpieza HM-20
- Hormigón en cimientos HA-35/B/20/IIIa/Qb
- Hormigón en alzados HA-35/B/20/IIIa/Qb

#### 4.1.2. Módulo de elasticidad

Para tener en cuenta la variación del módulo de elasticidad con el tiempo se ha considerado la siguiente expresión:

$$E_c(t) = E_{c,28} \sqrt{e^s \left(1 - \sqrt{\frac{28}{t}}\right)}$$

siendo:

$E_c(t)$  módulo de elasticidad en el instante  $t$

$E_{c,28}$  módulo de elasticidad a los 28 días

$t$  instante considerado, expresado en días, a partir de la fecha de hormigonado

$s$  parámetro función del tipo de cemento:

0,20 para cementos de alta resistencia con endurecimiento rápido

0,25 para cementos de resistencia normal con endurecimiento normal

0,38 para cementos con endurecimiento lento

#### 4.1.3. Coeficiente de dilatación térmica

Se considera  $\alpha = 1,0 \times 10^{-5}$

### 4.2. ACERO DE ARMAR

#### 4.2.1. Resistencia

Para todos lo elementos se considera acero B 500 SD.

#### 4.2.2. Módulo de elasticidad

Se toma  $E_s = 2 \times 10^7$  kN/m<sup>2</sup>.

### 4.3. NIVELES DE CONTROL

El control de calidad de los elementos abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

#### 4.3.1. Elementos de hormigón armado

##### 4.3.1.1. CONTROL DE MATERIALES

El control de calidad del hormigón y de sus materiales componentes, así como el control del acero de armar se efectuará según lo establecido en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

El fin del control es verificar que la obra terminada tienen las características de calidad especificadas en el proyecto, que son las generales de la Instrucción EHE-08. Existen diferentes niveles de control La realización del control se adecuará al nivel adoptado en el proyecto.

##### 4.3.1.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la calidad de la ejecución de los elementos de hormigón se efectuará según lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Existen diferentes niveles de control. La realización del control se adecuará al nivel adoptado para la elaboración del proyecto.

##### 4.3.1.3. NIVELES DE CONTROL

En el proyecto se adoptan los siguientes niveles de control según la definición de EHE-08:

- Acero de armar  
Todos los casos: Normal
- Hormigón  
Todos los casos: Estadístico
- Ejecución  
Todos los casos: Intenso

Corresponde a la Dirección de Obra la responsabilidad de la realización de los controles anteriormente definidos.

#### 4.3.2. Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia

Los controles anteriormente definidos están en acuerdo recíproco con los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia, adoptados en los cálculos justificativos de la seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son:

- Hormigón  $\gamma_c = 1,50$
- Acero de armar  $\gamma_s = 1,15$

### **5. CÁLCULO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

A continuación se incluye los listados de comprobación y dimensionamiento de los diferentes elementos estructurales para las distintas alturas consideradas.

**5.1. MURO DE CONTENCIÓN PARA CELDA DE RESIDUOS NO  
PELIGROSOS, HASTA UNA ALTURA MÁXIMA DE 2,5M**



## ÍNDICE

<b>1.- NORMA Y MATERIALES</b>	2
<b>2.- ACCIONES</b>	2
<b>3.- DATOS GENERALES</b>	2
<b>4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO</b>	2
<b>5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO</b>	3
<b>6.- GEOMETRÍA</b>	3
<b>7.- ESQUEMA DE LAS FASES</b>	4
<b>8.- RESULTADOS DE LAS FASES</b>	4
<b>9.- COMBINACIONES</b>	5
<b>10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO</b>	6
<b>11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA</b>	6
<b>12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)</b>	10
<b>13.- MEDICIÓN</b>	11



## 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-35,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

## 2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.09 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

## 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -10.00 m

Ángulo talud: 30 grados

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 60 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 1.02 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

Profundidad del nivel freático: 12.00 m



# Selección de listados

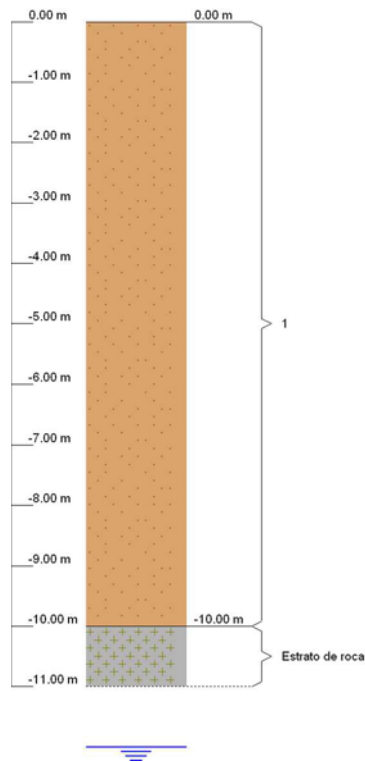
## ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.83 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.12 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 0.10 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.14 Pasivo intradós: 5.83

## RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.83 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.02 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.28 Pasivo intradós: 3.00

## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



## 6.- GEOMETRÍA

### MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

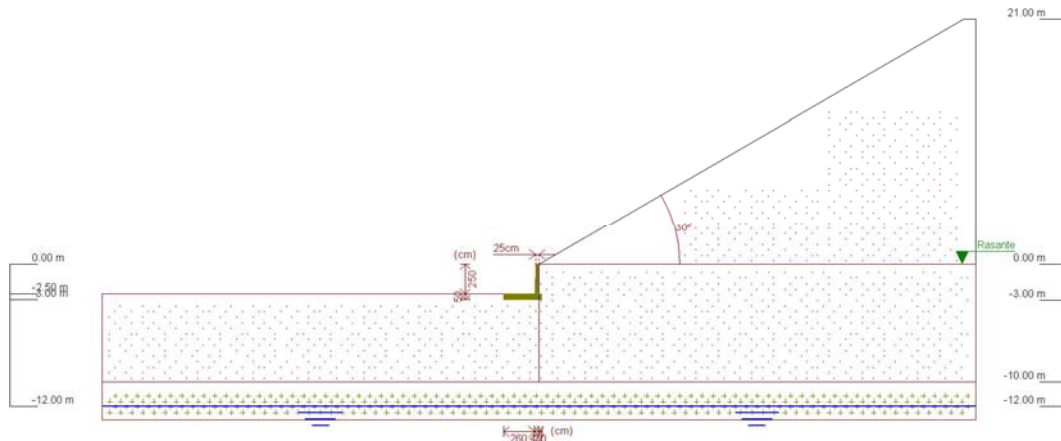


# Selección de listados

## ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón  
 Canto: 50 cm  
 Vuelos intradós / trasdós: 260.0 / 30.0 cm  
 Hormigón de limpieza: 10 cm

### 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -12.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -12.00 m

### 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.24	0.15	0.00	-0.00	0.01	0.00
-0.49	0.33	0.02	-0.00	0.11	0.00
-0.74	0.53	0.05	-0.00	0.20	0.00
-0.99	0.75	0.11	0.01	0.29	0.00
-1.24	0.99	0.20	0.04	0.39	0.00
-1.49	1.25	0.31	0.08	0.48	0.00
-1.74	1.54	0.44	0.15	0.57	0.00
-1.99	1.84	0.60	0.25	0.67	0.00
-2.24	2.17	0.77	0.39	0.76	0.00
-2.49	2.52	0.98	0.57	0.86	0.00
Máximos	2.53	0.99	0.58	0.86	0.00
	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.53 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



# Selección de listados

## CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.24	0.15	0.02	0.00	0.04	0.00
-0.49	0.34	0.06	0.01	0.18	0.00
-0.74	0.55	0.13	0.02	0.31	0.00
-0.99	0.78	0.25	0.06	0.44	0.00
-1.24	1.05	0.39	0.12	0.58	0.00
-1.49	1.34	0.57	0.21	0.71	0.00
-1.74	1.65	0.78	0.35	0.84	0.00
-1.99	1.99	1.03	0.55	0.98	0.00
-2.24	2.36	1.31	0.80	1.11	0.00
-2.49	2.76	1.63	1.11	1.24	0.00
Máximos	2.77 Cota: -2.50 m	1.64 Cota: -2.50 m	1.13 Cota: -2.50 m	1.25 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 9.- COMBINACIONES

### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

**10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO**

<b>CORONACIÓN</b>				
Armadura superior: 2 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 15 / 14 cm				
<b>TRAMOS</b>				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø12c/25	Ø16c/20 Solape: 0.8 m	Ø12c/25
<b>ZAPATA</b>				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø20c/20	Ø20c/20 Patilla Intradós / Trasdós: - / 25 cm		
Inferior	Ø20c/20	Ø20c/20 Patilla intradós / trasdós: - / 25 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

**11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA**

Referencia: Muro: celda\_01

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 69.51 t/m Calculado: 1.64 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00113	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0005	Cumple



# Selección de listados

Referencia: Muro: celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00013	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00214 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00065	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 24 t/m Calculado: 1.22 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.78 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 14 cm Calculado: 14 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple



Referencia: Muro: celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m</li> <li>- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m</li> <li>- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 1.13 t·m/m, Nd: 2.77 t/m, Vd: 1.64 t/m, Tensión máxima del acero: 0.206 t/cm<sup>2</sup></li> <li>- Sección crítica a cortante: Cota: -2.17 m</li> </ul>		
Referencia: Zapata corrida: celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 14.87	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 8.97	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.45	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 2.22	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.019 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.261 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.274 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.518 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.019 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.268 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.529 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.489 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Calculado: 15.7 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.17 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.66 cm <sup>2</sup> /m	Cumple





Referencia: Zapata corrida: celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Esfuerzo cortante:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i> - Trasdós (Situaciones persistentes): - Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas): - Intradós (Situaciones persistentes): - Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 29.19 t/m Calculado: 0 t/m Calculado: 0 t/m Calculado: 1.45 t/m Calculado: 1.42 t/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 41 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Recubrimiento:</b> - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
<b>Diámetro mínimo:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø20 Calculado: Ø20 Calculado: Ø20 Calculado: Ø20	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i> - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	 Cumple



Referencia: Zapata corrida: celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00314	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00314	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00314	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00314	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00314	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00078	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00078	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00019	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 5e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.33 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.46 t·m/m		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): celda_01		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-6.29 m ; 47.20 m) - Radio: 50.70 m:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.086	Cumple
- Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-6.83 m ; 48.45 m) - Radio: 51.95 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 1.724	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## 13.- MEDICIÓN

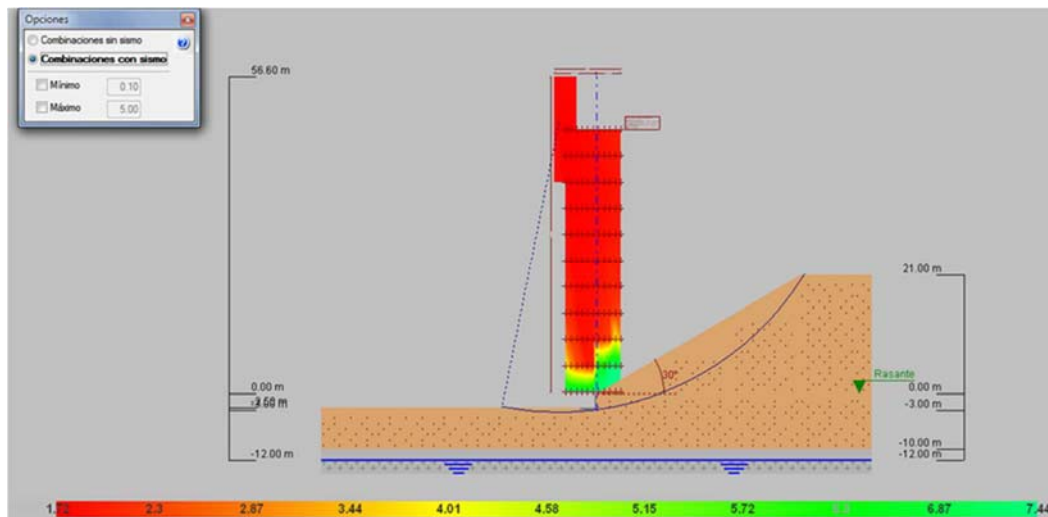
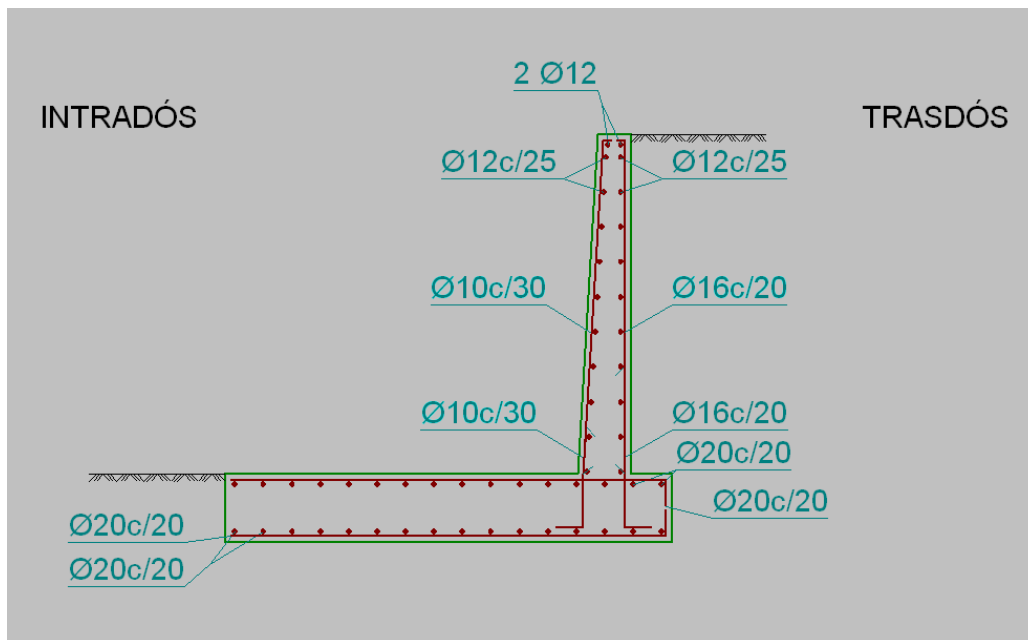
Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x2.60				88.40
	Peso (kg)	34x1.60				54.50
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x9.86			108.46
	Peso (kg)		11x8.75			96.29
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.58		131.58
	Peso (kg)			51x4.07		207.68
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x9.86			108.46
	Peso (kg)		11x8.75			96.29
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86			19.72
	Peso (kg)		2x8.75			17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)				51x3.40	173.40
	Peso (kg)				51x8.38	427.63
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)				17x9.86	167.62
	Peso (kg)				17x24.32	413.38
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				51x3.40	173.40
	Peso (kg)				51x8.38	427.63
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)				17x9.86	167.62
	Peso (kg)				17x24.32	413.38
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.05				35.70
	Peso (kg)	34x0.65				22.01
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.50		76.50
	Peso (kg)			51x2.37		120.74
Totales	Longitud (m)	124.10	236.64	208.08	682.04	
	Peso (kg)	76.51	210.09	328.42	1682.02	2297.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	136.51	260.30	228.89	750.24	
	Peso (kg)	84.16	231.10	361.26	1850.22	2526.74

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	84.16	231.10	361.26	1850.22	2526.74	24.63	3.30
Totales	84.16	231.10	361.26	1850.22	2526.74	24.63	3.30



# Selección de listados



**5.2. LOSA DE FONDO PARA CELDA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS,  
DE 0,30 M DE ESPESOR**

## ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA</b>	2
<b>2.- DESCRIPCIÓN DE LOSAS</b>	2
<b>3.- MEDICIÓN DETALLADA</b>	2
<b>4.- COMPROBACIÓN</b>	3



# Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

## 1.- DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y	Refuerzo X	Refuerzo Y
L-1	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 2.00 m Luz libre Y: 2.00 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Apoyado	Armado base inferior: Ø20c/20 Armado base superior: Ø6c/10	Armado base inferior: Ø20c/20 Armado base superior: Ø6c/10	Inicial superior: Ø10 L(161) Final superior: Ø10 L(161)	Inicial superior: Ø10 L(160) Central inferior: Ø20 L(446) Final superior: Ø10 L(160)

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	CM 1	S 1
L-1	Con peso propio Carga uniforme: 1.00 t/m <sup>2</sup>	Carga uniforme: 12.00 t/m <sup>2</sup>	Carga uniforme: 0.50 t/m <sup>2</sup>

## 3.- MEDICIÓN DETALLADA

Referencia: L-1		B 500 S, Ys=1.15			Total
		Ø6	Ø10	Ø20	
Nombre de armado					
Armadura X - Armado base inferior	Longitud (m)			31x6.92	214.52
	Peso (kg)			31x17.07	529.04
Armadura Y - Armado base inferior	Longitud (m)			31x6.86	212.66
	Peso (kg)			31x16.92	524.45
Armadura X - Armado base superior	Longitud (m)	61x6.03			367.83
	Peso (kg)	61x1.34			81.63
Armadura Y - Armado base superior	Longitud (m)	60x6.03			361.80
	Peso (kg)	60x1.34			80.29
Armadura X - Refuerzo inicial superior	Longitud (m)		59x1.71		100.89
	Peso (kg)		59x1.05		62.20
Armadura X - Refuerzo final superior	Longitud (m)		59x1.71		100.89
	Peso (kg)		59x1.05		62.20
Armadura Y - Refuerzo inicial superior	Longitud (m)		59x1.70		100.30
	Peso (kg)		59x1.05		61.84
Armadura Y - Refuerzo final superior	Longitud (m)		59x1.70		100.30
	Peso (kg)		59x1.05		61.84
Armadura Y - Refuerzo central inferior	Longitud (m)			30x4.46	133.80
	Peso (kg)			30x11.00	329.97
Totales	Longitud (m)	729.63	402.38	560.98	
	Peso (kg)	161.92	248.08	1383.46	1793.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	802.59	442.62	617.08	
	Peso (kg)	178.11	272.89	1521.81	1972.81

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



# Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)
	Ø6	Ø10	Ø20	Total	HA-35, Yc=1.5
Referencia: L-1	178.11	272.89	1521.81	1972.81	10.80
Totales	178.11	272.89	1521.81	1972.81	10.80

## 4.- COMPROBACIÓN

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: <i>Armadura superior dirección Y</i> - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 120 cm Calculado: 200 cm	Cumple Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 100 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 5 cm Calculado: 10 cm Calculado: 5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima de armaduras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18 cm Calculado: 3.7 cm Calculado: 8 cm Calculado: 3.7 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos geométricos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.7 cm²/m Calculado: 15.8 cm²/m Calculado: 2.9 cm²/m Calculado: 15.8 cm²/m Calculado: 2.9 cm²/m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X:	Mínimo: 6.5 cm²/m Calculado: 15.8 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 2.9 cm²/m	Cumple Cumple





## Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 6.5 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 2.9 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 7.9 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 14.2 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: <i>Artículo 42 de la norma EHE-08</i>		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 14.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 9.5 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 14.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 9.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones dinámicas: <i>Artículo 42 de la norma EHE-08</i>		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 9.7 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 6.3 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 9.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 6.5 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: <i>Artículo 44 de la norma EHE-08</i>		
- Cortante en la dirección X:	Máximo: 27.0828 t/m Calculado: 23.6262 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 23.6262 t/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones dinámicas: <i>Artículo 44 de la norma EHE-08</i>		
- Cortante en la dirección X:	Máximo: 31.2494 t/m Calculado: 18.1373 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 18.1373 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>		



## Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 26 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 26 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 23 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 23 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
<b>Anclaje armado base con acciones dinámicas:</b> <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 26 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 26 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 23 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 23 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 6 cm	Cumple
<b>Anclaje refuerzo central con acciones dinámicas:</b>		
- Refuerzo central dirección Y: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 212 cm Calculado: 446 cm	Cumple
<b>Anclaje refuerzo central con acciones estáticas:</b>		
- Refuerzo central dirección Y: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 446 cm Calculado: 446 cm	Cumple
<b>Anclaje refuerzo superior con acciones estáticas:</b> <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>		



## Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección X:	Mínimo: 161 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud refuerzo final dirección X:	Mínimo: 161 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla refuerzo final Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo final dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 161 cm	Cumple
Anclaje refuerzo superior con acciones dinámicas: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>		
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección X:	Mínimo: 161 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud refuerzo final dirección X:	Mínimo: 161 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 161 cm	Cumple
- Longitud de la patilla refuerzo final Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo final dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 161 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Losas macizas apoyadas

Fecha: 08/11/12

---

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.10. ESTUDIO AMBIENTAL, MEDIDAS CORRECTORAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ESTUDIO AMBIENTAL, MEDIDAS CORRECTORAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ÍNDICE**

1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	1
2. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
2.1. DEFINICIONES.....	4
2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	6
2.2.1. Prevención en Tareas de Desmonte.....	6
2.2.2. Prevención en la Adquisición de Materiales.....	6
2.2.3. Prevención en la Puesta en Obra.....	7
2.2.4. Prevención en el Almacenamiento en Obra.....	8
2.3. CANTIDAD DE RESIDUOS.....	8
2.4. SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	9
2.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA.....	9
2.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.....	10
2.7. PLIEGO DE CONDICIONES SOBRE RESIDUOS.....	10
2.7.1. Obligaciones de los Agentes Intervinientes.....	10
2.7.2. Gestión de Residuos.....	11
2.7.3. Derribo y Demolición.....	12
2.7.4. Separación.....	12
2.7.5. Documentación.....	13
2.7.6. Normativa.....	14
2.8. PRESUPUESTO.....	14

## **1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS**

La Ciudad Autónoma de Melilla tiene previsto crear una zona para el depósito de los Residuos No Peligrosos que se generan en la propia Ciudad y que, hasta la fecha, eran almacenados para su transporte a un vertedero definitivo. De acuerdo con el RDL 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, en su Anexo I, este tipo de Proyecto puede estar incluido en el Grupo 8 (Proyectos de tratamiento y gestión de residuos, c, Vertederos de residuos no peligrosos que reciban más de 10 toneladas por día o que tengan una capacidad total de más de 25.000 toneladas, excluidos los vertederos de residuos inertes), deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley. Esta evaluación se realizó, a petición de la Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla, y fue objeto de Estudio de Impacto Ambiental en el mes de Septiembre de 2.012. En este informe se estudiaban tres alternativas de ubicación, todas ellas dentro del actual Vertedero de Residuos Inertes.

Hay que señalar a este respecto que la construcción de un Vertedero de Residuos No Peligrosos, cuyo Estudio de Impacto Ambiental era objeto del citado documento, se pretende llevar a cabo sobre un Vertedero de Residuos de Construcción Inertes, actualmente en operación, con las pertinentes Licencias Administrativas que incluyen la recepción de escorias de la planta incineradora consideradas en anteriores Estudios de Impacto Ambiental, por lo que una gran parte de los impactos sobre el medio ya han tenido lugar derivados de actividad en curso y han sido estudiados.

En este informe se concluía, a la vista de los resultados obtenidos respecto a la caracterización físico-química de las escorias, así como en la evaluación de riesgos de las diferentes alternativas, que la solución planteada como más óptima resulta ser la alternativa 1, que es objeto del presente Proyecto de Construcción.

Se consideraba que la celda independiente de residuos no peligrosos servirá como vaso de vertido definitivo a los residuos no peligrosos que se generen en la ciudad, pero que no puedan ser reutilizables. Mientras que en el caso concreto de las escorias de la planta incineradora, una vez pre-tratadas, podrán ser acopiadas mezcladas junto con el material reciclado para su uso en rellenos y otros fines en obra civil. Una vez mezcladas estas escorias ya no superarán los valores establecidos para residuos inertes.

Además de estas consideraciones, se deducía que, en el caso concreto de las escorias de la incineradora de Melilla, se cumplen todos los requisitos para ser considerada subproducto ya que:

- Se produce como parte integrante del proceso de incineración de residuos.

- Existen unos usos bien definidos como árido secundario que se recogen en numerosos documentos tanto para la construcción de carreteras, rellenos de terraplenes, agregado de materiales bituminosos, materia prima en la fabricación de cemento, etc. En el apartado siguiente se especifican con más detalle estos usos así como ejemplos de aplicación en España y en Europa.
- Hay una demanda para dicho material. La falta de disponibilidad de áridos naturales y la escasez de espacio para vertedero junto con sus costes incentiva el uso de las escorias de incineración como material de construcción.
- El uso como material de construcción secundario es legal y dado que se trata de un residuo no peligroso no es de esperar que produzca impactos generales adversos para el medio ambiente o la salud humana.

Por tanto según la legislación vigente se podría autorizar el vertido de las escorias en el vertedero de la Cala del Morrillo ya que no supone un riesgo ni para la salud de las personas ni para el Medio Ambiente, sin necesidad de alterar los niveles actuales de aislamiento.

Las escorias han sido analizadas por diversos organismos y cumplen todos los requisitos para ser considerados productos. Es por ello que el acopio o almacenamiento junto con el material reciclado no debería ser un problema.

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental se hacía un análisis pormenorizado de identificación y valoración de impactos ambientales, proponiéndose las medidas correctoras adecuadas para la minimización de estos impactos en todas las fases de la vida del vertedero y un Plan de Vigilancia Ambiental.

## **2. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

Dentro de las medidas correctoras de impacto ambiental en la fase de construcción del presente Proyecto, se incluye el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición. En el artículo 4 del citado RD, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición está la de incluir en el proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevarán a cabo las obligaciones que le corresponden en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el productor de los residuos redactará un plan que será aprobado por la Dirección Facultativa y, una vez aceptado por la Propiedad, y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El presente Estudio de Gestión los Residuos tiene el siguiente contenido:



- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- El **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

*Proyecto:* **CONSTRUCCIÓN DE CELDA PARA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS. MELILLA.**

*Dirección de la obra:* **Vertedero de Residuos Inertes de la Cala del Morrillo.  
CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA**

*Promotor:* **Consejería de Medio Ambiente, CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA**

En el presente Proyecto, se trata de habilitar una zona en el interior del Vertedero de Residuos Inertes de la Cala del Morrillo, actualmente en explotación, para la construcción de una celda en la que se verterán los Residuos no Peligrosos. En la actualidad, las zona elegida para dicha construcción está ocupada por acopios de los residuos inertes admitidos en el vertedero, por lo que será necesario su desmonte y traslado a otras zonas del vaso para posibilitar la ejecución de la obra.

## 2.1. DEFINICIONES.

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

- **Residuo:** Según la ley 10/98, se define residuo como cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** Son aquellos residuos que cumplen los criterios de admisión establecidos en la Decisión del Consejo 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo de la Directiva 1999/31/CE. Puede ser un residuo peligroso no reactivo, estable o proveniente de un proceso de estabilización, cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan los criterios de admisión establecidos en la Decisión del Consejo 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo de la Directiva 1999/31/CE. También pueden ser residuos sólidos o pastosos generados en los procesos de inertización de residuos tóxicos y peligrosos y que han perdido este carácter.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas. Además, deben cumplir los criterios de admisión

establecidos en la Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo de la Directiva 1999/31/CE, en relación a valores límite de lixiviación y contenido total de parámetros orgánicos.

- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo, según la clasificación indicada en la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

## 2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

En la presente obra, todo el movimiento de tierras será, en realidad, traslado de ubicación de los residuos inertes ya existentes en el vertedero a otra zona del mismo, por lo que dichas tierras no adquieren nuevamente la condición de residuo inerte.

### 2.2.1. Prevención en Tareas de Desmonte.

- Dentro de las zonas afectadas por el Proyecto no existen construcciones, por lo que no se considera, prevenciones especiales en cuanto a derribos. Sin embargo, y en la medida de lo posible, las tareas de desmonte y movimiento de tierras se realizarán empleando técnicas selectivas de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

### 2.2.2. Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales de construcción se realizará adecuando su cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras de equipos para que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

### **2.2.3. Prevención en la Puesta en Obra**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

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

#### **2.2.4. Prevención en el Almacenamiento en Obra**

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

### **2.3. CANTIDAD DE RESIDUOS.**

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

En el presente proyecto, únicamente se procederá al desmonte y movimiento a otras áreas del vertedero de materiales ya admitidos como RCD's, y que, por tanto, no se consideran residuos. La cantidad estimada de materiales acopiados que es necesario desmontar y mover a un nuevo lugar de acopio es la considerada como movimiento de tierras en las mediciones del presente Proyecto.

## 2.4. SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

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

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, materiales cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

## 2.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA.

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

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para

evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

## **2.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.**

Los destinos finales de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento, serán los de vertido, valorización y reciclado en el propio vertedero de RCD's o envío a gestor autorizado.

## **2.7. PLIEGO DE CONDICIONES SOBRE RESIDUOS.**

### **2.7.1. Obligaciones de los Agentes Intervinientes**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según se exige en el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o



en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

#### **2.7.2. Gestión de Residuos**

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos,

el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

#### **2.7.3. Derribo y Demolición**

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

#### **2.7.4. Separación**

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

#### **2.7.5.Documentación**

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de

recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

#### **2.7.6. Normativa**

- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **2.8. PRESUPUESTO.**

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Resumen Presupuesto	Cantidad	Precio	Subtotal
1-GESTIÓN RESIDUOS CERÁMICOS VALORIZACIÓN EXTERNA. Tasa para el envío directo de residuos de cerámica empleada en fábricas, tejas u otros elementos exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	1,1	17,24 €	18,96 €
2-GESTIÓN RESIDUOS INERTES MEZCL. VALORIZ. EXT. Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,33	25,54 €	8,43 €
3-GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS VERTEDERO  Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado. Incluyendo carga manual a contenedor. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	14,18	13,50 €	191,43 €
4-GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN  Precio para la gestión del residuo de plásticos a un gestor autorizado para su reutilización, recuperación o valorización. Incluyendo carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,16	22,04 €	3,53 €
5-SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA  Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra.	1	125,27 €	125,27 €
6-ALQUILER DE CONTENEDOR RESIDUOS  Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Sin incluir transporte ni gestión.	1	177,50 €	177,50 €
<b>Total Presupuesto:</b>	<b>525,12 €</b>		

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.11. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS**

**COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONTACTOS REALIZADOS.....	1

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto de este anejo es relacionar los Organismos y Servicios de los cuales se ha solicitado información, de acuerdo con las necesidades del Proyecto.

## **2. CONTACTOS REALIZADOS**

Dada las características de las obras objeto del proyecto, no existen servicios urbanísticos afectados por la ejecución de las obras, al desarrollarse éstas en el interior del Vertedero de Residuos Inertes, Perteneciente a la Ciudad Autónoma de Melilla que es la promotora del presente proyecto. Actualmente está en funcionamiento, a través de un contrato de concesión con la empresa UTE Reciclados Melilla, S.A., con la que habrá que coordinar las diferentes actuaciones dentro del recinto.

En cuanto a las instalaciones propias de la obra, se ha detectado la presencia de redes de riego dentro del vertedero de RCD's para el control de contaminación por partículas en suspensión. También habrá que modificar el trazado del vial inferior al acceso al vertedero de RCD'S en las proximidades de la celda.

Dentro del recinto existe un centro de transformación de la Compañía GASELEC, por lo que se ha solicitado información del trazado de las canalizaciones subterráneas.

Por otra parte, pudieran existir afecciones con los siguientes organismos o empresas:

- Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico de la Dirección General del Agua, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Ciudad Autónoma de Melilla.
- Residuos de Melilla, S.A. (REMESA).
- UTE Reciclados Melilla, S.A.
- GASELEC, compañía suministradora de electricidad.



# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.12. EXPROPIACIONES**

**EXPROPIACIONES**

**ÍNDICE**

1. OBJETO .....	1
2. CONCLUSIONES .....	1

## **1. OBJETO**

La finalidad del presente anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto de obras para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva por el organismo competente, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguientes tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

## **2. CONCLUSIONES**

En este caso, las obras se desarrollan enteramente dentro del recinto del vertedero de Inertes de la Ciudad de Melilla, terrenos que son propiedad de la Comunidad Autónoma de Melilla, que es la misma entidad que promueve el Proyecto de adaptación del vertedero para admisión de residuos no peligrosos, por lo que no va a ser necesario la ocupación de terrenos adicionales para la adaptación de las instalaciones y no es necesario el inicio de un expediente de expropiación.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.13. REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

**REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETO Y ALCANCE .....	1
1.2. ÁMBITO TERRITORIAL CONSIDERADO .....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS .....	1
3. PROYECTO DE LAS REPOSICIONES .....	2
3.1. CAM-01 REPOSICIÓN DE CALZADA DE HORMIGÓN EN ACCESO A TRIAJE .....	2
3.2. URM-01 REPOSICIÓN DE CARRIL EN TIERRAS PARA ACCESO A VERTEDERO DE RCD'S.....	3
3.3. URM-03. REPOSICIÓN DE ASPERSORES DE RIEGO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE RNP'S. ....	3
4. CONTACTO CON LOS TITULARES DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.....	3

## **1. INTRODUCCIÓN**

En este apartado se trata de detectar aquellos servicios que puedan verse afectados por la ejecución de las obras.

Este anejo se compone de dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, se localizan e identifican todos los servicios afectados, tanto públicos como privados, definiendo sus características más relevantes, y por otro lado se definen y describen las soluciones proyectadas para su reposición y recuperación de las características que originariamente tenían.

A tal efecto se debe conseguir reponer el servicio afectado, de forma que su restablecimiento recupere en las mejores condiciones posibles la situación que existía inicialmente.

### **1.1. OBJETO Y ALCANCE**

El objeto de este Anejo es la determinación de los servicios e instalaciones existentes (de energía eléctrica, agua, otras canalizaciones y viales) que resulten afectados en el Proyecto de Construcción de celda para admisión en depósito de Residuos no Peligrosos de la Ciudad de Melilla.

La reposición de estos servicios se hace de acuerdo con los titulares afectados, tras haber mantenido conversaciones con estos. La reposición de los viales de servicio para circulación interna, o la realización de los cruces transversales del drenaje, la reposición de los sistemas de riego y de los servicios de competencia municipal.

### **1.2. ÁMBITO TERRITORIAL CONSIDERADO**

Como se ha descrito, la obra se realiza dentro del recinto del vertedero de inertes de Melilla por lo que las afecciones se refieren a servicios dentro de la propia actividad, salvo el cruce de aguas pluviales que tiene que atravesar el vallado del recinto y el dique de cierre, afectando la calzada del paseo marítimo.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**

Partiendo del emplazamiento proyectado para las nuevas instalaciones, se comenzará por desarrollar la labor de identificación y definición de los servicios

afectados. Para llevar a cabo este objetivo, se han de realizar las siguientes tareas:

- Análisis exhaustivo de la documentación existente, ya sea la obtenida en Estudios anteriores o la solicitada a los organismos responsables de todas y cada una de las instalaciones afectadas (bajo autorización del Director del Proyecto). En este último caso se solicitará información relativa a previsiones o planificación de algún nuevo servicio a disponer.
- Trabajos de campo que permitan obtener de manera más clara una confirmación y obtención de datos de los servicios e instalaciones afectadas, y reflejarlos en la cartografía del proyecto.

En el Anejo de coordinación con otros Organismos y Servicios se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el propio consultor como por la Dirección del Proyecto, con las compañías y organismos titulares de los servicios, con el detalle que figura en el anejo a tal efecto. En el presente anejo se indican las negociaciones y acuerdos llevados a cabo. A partir de esta información, se incluye en el anejo una relación de todos y cada uno de los servicios e instalaciones afectados, asignando a cada uno un número o código de identificación, con indicación de sus características principales (naturaleza, titularidad, longitud afectada) y localización

ID	TIPO	TIPO SERVICIO	ORGANISMO	ACTUACIÓN	NOTAS
001	CAM-01	Reposición de calzada de hormigón	CA MELILLA	Tubería de impulsión y cruce de canalizaciones eléctricas (60+14 m de longitud)	En el lateral y acceso a planta triaje, coordinar con ute reciclados melilla. Realizar en dos fases
002	URM-01	Reposición de carril en tierras para acceso al vertedero RCD's	UTE RECICLADOS MELILLA	Colocación de tubo para comunicación de celda rnp con deposito (100 m carril)	El carril de acceso inferior se debe reconstruir junto a la celda sobre el cruce de la tubería descrita
003	URM-03	Aspersores de riego para control de contaminación atmosférica	UTE RECICLADOS MELILLA	Desvío de mangueras y aspersores en la zona de la celda	Hay que desplazar los aspersores y reponer las tuberías afectadas por la celda de rnp's

### **3. PROYECTO DE LAS REPOSICIONES**

De cada una de las afecciones anteriores pasamos a hacer una breve descripción.

#### **3.1. CAM-01 REPOSICIÓN DE CALZADA DE HORMIGÓN EN ACCESO A TRIAJE**

Para ubicar la tubería de bombeo de impulsión desde el depósito de recogida de lixiviados a la planta incineradora, es necesario demoler parte de la calzada de la explanada de triaje en una longitud de unos 80 m. Además hay que

reponer la zona de acceso a la explanada y al vertedero de RCD'S en otros 15 m. Estos terrenos son propiedad de la Ciudad Autónoma de Melilla y están dentro del recinto del vertedero, cuya concesión corresponde a la empresa UTE RECICLADOS MELILLA, S.A.

El cruce hay que realizarlo en dos fases para mantener en todo momento el acceso de maquinaria a la zona de triaje y al vertedero.

### **3.2. URM-01 REPOSICIÓN DE CARRIL EN TIERRAS PARA ACCESO A VERTEDERO DE RCD'S.**

En la parte inferior del vertedero se construye la celda para almacenar RNP'S. Durante las obras va a ser necesario reconstruir el vial de acceso de la maquinaria a la zona de clasificación y acopio de RCD'S por la zona exterior de la celda.

Previamente se debe instalar una tubería para evacuación de lixiviados de la celda al depósito de almacenaje. La longitud total de carril afectada será de unos 100 metros lineales de carril en tierras.

### **3.3. URM-03. REPOSICIÓN DE ASPERSORES DE RIEGO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE RNP'S.**

Para el control de la contaminación atmosférica por partículas en suspensión, UTE RECICLADOS MELILLA, S.A. ha instalado una red de tuberías y aspersores para mantener un nivel de humedad óptimo en viales y zonas de acopio para controlar el levantamiento de partículas en suspensión.

Esta red se va a ver afectada en un tramo de 60 m por la construcción de la celda, por lo que habrá que realizar un desvío provisional de la misma durante las obras.

## **4. CONTACTO CON LOS TITULARES DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**

La Consejería de Medio Ambiente ha iniciado los trámites de información a las entidades afectadas por las obras, citados en el Anejo de Coordinación con otros Organismos y Servicios, para incorporar la documentación recibida al expediente de licitación.



# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

**CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

**ÍNDICE**

1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	1
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	1

## **1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Siguiendo las indicaciones de la Ley General de Contratos con las Administraciones Públicas, se propone la clasificación que se considera debe de ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras:

Según el Artículo 65 de la Ley General de Contratos del Sector Público, epígrafe 1º, no será necesario estar en posesión de clasificación específica al tratarse de un contrato de obras de importe inferior a 350.000,00 euros.

## **2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tiene por objetivo establecer la manera de actualizar los precios de la oferta del contratista en el momento de la adjudicación de las obras a los precios del momento de la ejecución de las diferentes unidades de obra estando regulada por la siguiente normativa:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Nota: aunque a 4 de abril de 2012 está en vigor el Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos, que modifica el RD 817/2009 Reglamento de desarrollo parcial de la LCSP, los aspectos relacionados con la revisión de precios aun se rigen por el RD 1098/2001.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas. - Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP).

Siendo la duración prevista de las obras e instalaciones, incluidos acopios, de un tiempo inferior a 12 meses, no se prevé la aplicación de la Revisión de Precios (Artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público de 14 de Noviembre de 2011, R.D.L. 3/2011).

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**ÍNDICE**

1. OBJETO .....	1
2. CÁLCULO DE COSTES DIRECTOS .....	1
2.1. Precios Simples de Materiales. ....	1
2.2. Precios Simples de Maquinaria.....	2
2.3. Precios Simples de Mano de Obra.....	2
3. CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS .....	4
4. COMPOSICIÓN DE PRECIOS .....	5
4.1. Unidades auxiliares.....	5
4.2. Unidades de obra .....	5
5. LISTADOS.....	5
5.1. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS .....	6
5.1.1. LISTADO DE MANO DE OBRA .....	6
5.1.2. LISTADO DE MAQUINARIA.....	6
5.1.3. LISTADO DE MATERIALES .....	7
5.2. LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES.....	10
5.3. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS .....	11

## **1. OBJETO**

La finalidad de este anejo es calcular el importe de los precios unitarios, con los que se abonarán las diferentes unidades de obra. Estos precios unitarios son los que se utilizan para la elaboración de los Cuadros de Precios nº1 y nº2, los cuales sirven de base para la obtención de los Presupuestos Generales de la Obra.

En el precio de cada una de las unidades de obra que se justifica en este anejo, se han de considerar dos tipos de costes:

- Costes Directos, atribuidos inequívocamente a una unidad de obra, se obtienen como suma de costes materiales, maquinaria y mano de obra empleados en la unidad de obra correspondiente, incluyendo combustible, energía y gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones.
- Costes Indirectos, que no son imputables directamente a una unidad de obra concreta sino al conjunto de la obra, tales como talleres, almacenes, instalaciones de oficinas a pie de obra, etc., así como el personal técnico y administrativo (ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc.) que, estando adscrito a la obra en su conjunto, no interviene directamente en la ejecución de una unidad concreta.

## **2. CÁLCULO DE COSTES DIRECTOS**

El cálculo de los costes directos de cada unidad de obra se basa en la determinación previa de los denominados precios simples de:

- Materiales.
- Maquinaria.
- Mano de obra.

Naturalmente, estos precios no incluyen el IPSI, ya que este impuesto se aplicará con posterioridad al Presupuesto General del Proyecto.

### **2.1. Precios Simples de Materiales.**

Son el coste por unidad de medida del producto puesto a pie de obra, esto es, descargado y acopiado. Su coste total es el precio de suministro al que se le agregan, si no están incluidos, los costes de transporte, carga y descarga e imprevistos por rotura o desperfectos en las operaciones necesarias hasta situar el material en el lugar de acopio o de recepción en obra.

## 2.2. Precios Simples de Maquinaria.

Son los costes horarios de maquinaria en los que se consideran incluidos los gastos relativos a la repercusión del operario que maneja la máquina, amortizaciones, transportes, carga y descarga, montaje y desmontaje, seguros y reparaciones, mantenimiento y conservación, combustibles y consumo energético, e incluso obras auxiliares necesarias para su instalación.

## 2.3. Precios Simples de Mano de Obra.

Son los costes horarios por cada categoría profesional. Se obtienen en función de los costes de la Seguridad Social, los acuerdos del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, las horas realmente trabajadas y la revisión salarial y el calendario laboral del año correspondiente, suscritos por la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo de la Provincia. En el cálculo para Melilla, consideraremos como intervinientes los siguientes conceptos:

### A) Costes sujetos a Seguridad Social:

- Sueldo Base.
- Plus de Residencia.
- Plus de Asistencia diario.
- Paga Extra (Junio y Diciembre).
- Complemento de antigüedad.
- Vacaciones.

### B) Costes exentos de Seguridad Social:

- Plus de Transporte.
- Desgaste de Herramientas.
- Dietas.

### C) Costes de Seguridad Social: Obtenidos en % sobre A):

- Contingencias Generales = 24,0 % s/A).
- FGS (Fondo de Garantía Salarial), FP (Formación Profesional) y Desempleo = 6,5 % s/A).
- Accidentes de trabajo = 7,6 % s/A).
- Seguro de Vida = Lo supondremos en el 5,0 % s/A, para una edad media del personal superior a los 30 años (a partir de la cual el importe de las primas suele hacerse notorio), y teniendo en cuenta que el tipo de trabajo (sector de la construcción de obras públicas) tiene asociados ciertos riesgos de entidad.

Horas efectivas de trabajo:

Supondremos para la determinación de las horas efectivas de trabajo el calendario aprobado vigente, que es del 2012. Según V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE núm. 64, 15-marzo-2012).

Para el año 2012, la jornada ordinaria es de 1.738 horas. Teniendo en cuenta que la jornada semanal es de 40 horas (8 horas/día), obtenemos un total de 217 días de trabajo, quedando ya excluidos los 21 días de vacaciones, fiestas nacionales y locales, así como los días convenidos. De estos 217 días hábiles, suponiendo que se destinan 0,5 horas para desayuno, obtenemos un total de 1.629,5 horas de trabajo. De éstas, teniendo en consideración las especificaciones del Convenio General de la Construcción, hay que deducir, además:

0,6	días de jornada continuada .....	4,50 horas
7,50	días de baja por enfermedad.....	56,30 horas
6,125	días de baja por accidente.....	45,90 horas
4	días de permisos reglamentarios.....	30,00 horas
4,5	días de inclemencia del tiempo .....	33,75 horas
0,5	días de preavisos .....	3,75 horas
1	día de representación sindical .....	7,50 horas
0,375	días de incidencia electoral .....	2,81 horas
0,5	<u>días de reconocimiento médico .....</u>	<u>3,75 horas</u>
TOTAL A DEDUCIR.....		188,26 HORAS

Así pues, resta un total de horas efectivas promedio trabajadas por persona igual a  $1.629,5 - 188,26 \approx 1.441$  horas anuales netas.

A continuación se muestra una tabla resumen en la que se recopilan todas las operaciones necesarias para calcular el coste simple de mano de obra para cada categoría salarial, como resultado de dividir el coste total anual entre el número de horas efectivamente trabajadas.



NIVEL PROFESIONAL	SALARIO BRUTO ANUAL	COSTE HORARIO
Nivel XII .....	15.296,01	10,61
Nivel XI .....	15.525,45	10,77
Nivel X .....	15.758,33	10,94
Nivel IX .....	15.994,70	11,10
Nivel VIII .....	16.234,61	11,27
Nivel VII .....	16.478,12	11,44
Nivel VI .....	16.725,29	11,61
Nivel V .....	16.976,16	11,78
Nivel IV .....	17.230,80	11,96
Nivel III .....	17.489,26	12,14
Nivel II .....	17.751,59	12,32

Además de los costes horarios de mano de obra salarial obtenida, se puede extrapolar mediante la aplicación de un coeficiente medio y obtener también los costes horarios de mano de obra por oficios. En el caso de la mano de obra especializada, teniendo en cuenta que los trabajos a que se refiere requieren una mayor precisión, dejaremos los precios proporcionados por la base de datos utilizada como referencia. Con todo, se obtiene un listado de precios simples de mano de obra aplicables a este proyecto al final del Anejo.

### **3. CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS**

La Ley de Contratos del Sector Público establece la obligación de determinar los Costes Indirectos, aunque por otra parte la Orden Ministerial (Obras Públicas) de 12 de junio de 1968, limita su cuantía a un 5 % de los Costes Directos. Así pues, una vez calculados éstos para cada unidad de obra, su coste indirecto asociado se puede obtener como un determinado porcentaje de los mismos, respetando la limitación antes expuesta.

Igualmente es reseñable que en la misma Orden Ministerial anteriormente citada, se considera un porcentaje adicional por imprevistos, limitado superiormente según el tipo de obra de que se trate. Así, para el caso de obras terrestres, ese incremento queda limitado al 1 %; para el caso de las obras fluviales, al 2 %; y para el caso de las obras marítimas, al 3 %.

En definitiva, y para el caso que nos atañe, esto es, obra terrestre, el porcentaje máximo aplicable sobre los costes directos para obtener los indirectos asociados, es el 6 %. En este caso, aplicaremos un 3%. Por ello, y para cada unidad de obra, se tendrá que el precio de la misma será igual a:

$C_d + 0,03 \times C_d$ , o, lo que es lo mismo,  $1,03 \times C_d$ .

A continuación se exponen los precios calculados para este Proyecto, conforme a lo explicado en párrafos anteriores.

#### **4. COMPOSICIÓN DE PRECIOS**

##### **4.1. Unidades auxiliares**

En ciertas unidades de obra intervienen precios elementos auxiliares, p.e., materiales o piezas que en lugar de comprarlas se elaboran a pie de obra, y cuyo coste no figura, por tanto, en el de precios elementales o simples. En estos casos, antes de calcular los precios unitarios de esas unidades de obra, será necesario calcular los precios de los correspondientes elementos auxiliares y con ellos obtener una relación de precios auxiliares. Dicha relación se proporciona al final de este Anejo.

Las unidades auxiliares son materiales y/u operaciones que aparecen dentro de los precios descompuestos de otras, por lo que no aparecen en los cuadros de precios.

A estas unidades no se les aplica los costes indirectos, pues esto se hace sobre la Unidad de obra de la que pasan a formar parte.

##### **4.2. Unidades de obra**

El Precio Unitario Descompuesto es el precio de la Unidad de Obra, donde se detallan los distintos componentes de sus costes directos y el porcentaje de costes indirectos.

Se obtienen como sumatoria de los importes que resultan de multiplicar las cantidades de materiales que son necesarios para la ejecución de la Unidad de Obra y los rendimientos de mano de obra y maquinaria precisos, por sus respectivos precios simples. Esta sumatoria se incrementa con el porcentaje relativo a los costes indirectos.

#### **5. LISTADOS**

Se adjuntan los siguientes listados:

- Listado de precios unitarios
- Cuadro de precios auxiliares
- Cuadro de precios descompuestos

## 5.1. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

### 5.1.1. LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO1000000	h	Capataz	16,84
MO2000000	h	Oficial 1ª	16,51
MO2000001	h	Oficial 1ª Albañil	16,51
MO2000002	h	Oficial 1ª Encofrador	16,51
MO2000003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81
MO2000015	h	Oficial 1ª Electricista	18,16
MO2000018	h	Oficial 1ª Fontanero	16,51
MO4000003	h	Ayudante Ferrallista	19,07
MO4000015	h	Ayudante Electricista	17,48
MO5000000	h	Peón Especializado	15,75
MO5000001	h	Peón Especializado Albañil	15,75
MO5000015	h	Peón Especializado Electricista	17,32
MO6000000	h	Peón Ordinario	15,59
MO6000001	h	Peón Albañil	15,59
MO6000002	h	Peón Encofrador	15,59
MO6000018	h	Peón Fontanero	15,59

### 5.1.2. LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MQ0200ab	h	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	14,69
MQ0300bc	h	Martillo manual perforador de 22 kg	17,89
MQ0360a	h	Máquina para inyecciones de producciones Mayores de 20 m3/h	24,43
MQ0360b	h	Máquina para inyecciones de producciones pequeñas	43,96
MQ0370b	h	Carro perforador martillo 60	26,94
MQ0405ab	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18
MQ0405ba	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	91,08
MQ0407	h	Retro - martillo rompedor	90,50
MQ0418a	h	Retroexcavadora mixta	64,42
MQ0440c	h	Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 125 kW	101,46
MQ0500ab	h	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	17,72
MQ0500bb	h	Compactador manual tipo pisón de 0,15t	18,27

MQ0500cd	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25
MQ0540	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44
MQ0620aa	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	46,26
MQ0620ab	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	63,20
MQ0620ba	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23
MQ0620bb	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88
MQ0625ab	h	Camión basculante rígido de 15 t	65,63
MQ0625ac	h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79
MQ0800ac	h	Central de dosificación de 90 m <sup>3</sup> /h	66,16
MQ0800bc	h	Central de hormigonado de 90 m <sup>3</sup> /h	107,26
MQ0860b	h	Camión hormigonera de 9 m <sup>3</sup>	61,77
MQ0870bb	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m <sup>3</sup> /h	111,84
MQ0899ab	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10
MQ1600	h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8,50
MQ1610	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50
MQ1701a	h	Grúa móvil de 30 tn	67,32

### 5.1.3. LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MT0110	m <sup>3</sup>	Agua	0,54
MT03000	m <sup>3</sup>	Material granular	2,37
MT0302b	m <sup>3</sup>	Suelo seleccionado S3	2,15
MT0310aab	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5,21
MT0310bba	t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98
MT0310bbb	t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63
MT03140	m <sup>3</sup>	Material filtrante	4,81
MT03260	t	Arena natural	3,61
MT0390ca	m <sup>3</sup>	Canón extracción de material granular.	1,14
MT0510aca	t	Cemento CEM I clase 42,5 a granel	82,04
MT0510bca	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04
MT0513bca	t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88,04
MT09100	kg	Explosiv o y p.p. de cebos y detonadores	7,16
MT09200	kg	Líquido de curado para hormigón	2,35
MT0A10a	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79

MT0A300	kg	Clavos de acero	0,97
MT0AA1a	m	Anclaje metálico Ø=25 mm	3,23
MT0AA1b	m	Anclaje metálico Ø=32 mm	5,30
MT0AA3aa	ud	Anclaje ciego de plancha de acero semiadherente, para tensados	10,44
MT0B00c	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0,76
MT0B00d	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0,80
MT0B015MM	kg	Perfil IPN100	0,97
MT0B02ad	m2	Malla electrosoldada ME 15 x 15 Ø 8-8 B500	4,97
MT0D00b	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	7,45
MT0D00d	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	4,10
MT0D01c	m2	Panel metálico para 10 usos.	7,40
MT0D300	l	Desenconfrente	1,55
MT0D310	dm3	Material de sellado	84,03
MT0D315	m	Moldura para hormigón	0,42
MT0H07ba	m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 0	0,75
MT0H08AAA	m2	Geocompuesto Bentofix B/4000	3,10
MT0H08AAB	m2	Lámina polietileno AD 2 mm	2,40
MT300ca	m2	Malla triple torsión 5 x 7-13 2 mm.	1,75
MT300d01	ud	Piquetes	0,32
MT3675a	ud	Campana de protección para anclaje pasivo de plancha de acero se	6,00
MT7675	kg	Grasa anticorrosiva	0,56
MT9005a	m2	Geomallas 55 kN/m	3,10
MTD160daB	m	Tubos de Poliester Ø=630 mm. SN-8.000	47,73
MTD250	ud	Bomba sumergible trifásica 7,5 kw paso de solidos	4.105,00
MTD410bba	ud	Pozo de registro de hormigón de 110 cm de diámetro y hasta 3m de	370,93
MTD410c	ud	Pate forrado de poliproleno	5,35
MTD410dc	ud	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro	151,20
MTD410hb	ud	Cono de 60 a 100 y altura de 65 (cm)	52,88
MTF1002cjd	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=110 mm. 16 atm.	11,43
MTF1002cqc	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 10 atm.	39,73
MTF3049	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45,35
MTJ305d	m	Conductor XLPE RV 0,6/1 kV 3x240/150 Al mm2.	23,40
MTJ330a	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	150,70
MTJ335a	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	90,31

MTJ340a	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65
MTJ460a	ud	Puesta a tierra de apoyo con pica de 2m	32,92
MTJA10010g	ud	Caja general de protección 400A(III+N)+F	118,98
MTJB110f	m	Tubo de PE Ø 160, para canalización eléctrica.	3,15
MTJO00110	ud	Material complementario o piezas especiales	90,15
MTJO00210	m	Cinta señalizadora conducción eléctrica	0,24
MTK0008a	ud	Contactador 80 A III.	44,24
MTK0013a	ud	Caja I.C.P.	6,00
MTK0014a	ud	Contador activo 3x 220/380V 30/60 A.	284,19
MTK0014b	ud	Contador reactivo 3x 220/380 30/60 A.	249,16
MTK0016a	ud	Interruptor general magnetotérmico 80 A IV.	115,55
MTK0016b	ud	Interruptor magnetotérmico 10 A II.	25,05
MTK0017a	ud	Base fusible ZR-100.	6,52
MTK009	ud	Sistema tt con pica de acero recubr. Cu, l=2000 mm, $\phi=14,3$	8,76
MTQ600000	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25,00
MTR100120	m2	Geotextil antihierbas	2,40
MTZ415	ud	Puesto de bombeo automático en cuba de poliéster 3m de profundidad	2.800,00
P00064	ud	Sin descomposición	2.051,50
P00065	ud	Sin descomposición	6.218,84
PP00056	ud	Caseta de cubrición	85,64

## 5.2. LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

### CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

#### CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AU3000d</b>	<b>m3</b>	<b>Mortero M-10</b>			
		Mortero M-10 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.			
MT0510bca	0,100 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	8,20	
MT0110	0,050 m3	Agua	0,54	0,03	
MT0310bbb	2,100 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	11,82	
MQ0800ac	0,108 h	Central de dosificación de 90 m3/h	66,16	7,15	
MQ0860b	0,011 h	Camión homigonera de 9 m3	61,77	0,68	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>27,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>AU3001a</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150.</b>			
		Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08.			
MQ0800bc	0,110 h	Central de homigonado de 90 m3/h	107,26	11,80	
MQ0860b	0,219 h	Camión homigonera de 9 m3	61,77	13,53	
MT0510aca	0,150 t	Cemento CEM I clase 42,5 a granel	82,04	12,31	
MT0110	0,150 m3	Agua	0,54	0,08	
MT0310bba	0,800 t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98	3,98	
MT0310bbb	1,200 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	6,76	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>48,46</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>AU3002aaa</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20II</b>			
		Hormigón HM-20/II, según EHE-08.			
MO6000000	0,183 h	Peón Ordinario	15,59	2,85	
MQ0800bc	0,137 h	Central de homigonado de 90 m3/h	107,26	14,69	
MQ0860b	0,091 h	Camión homigonera de 9 m3	61,77	5,62	
MT0510bca	0,300 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	24,61	
MT0110	0,130 m3	Agua	0,54	0,07	
MT0310bba	0,800 t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98	3,98	
MT0310bbb	1,200 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	6,76	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>58,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>AU3005bdb</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-35/IIIa + Qb</b>			
		Hormigón HA-35/IIIa + Qb, según EHE-08.			
MO6000000	0,365 h	Peón Ordinario	15,59	5,69	
MQ0800bc	0,137 h	Central de homigonado de 90 m3/h	107,26	14,69	
MQ0860b	0,091 h	Camión homigonera de 9 m3	61,77	5,62	
MT0513bca	0,455 t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88,04	40,06	
MT0110	0,205 m3	Agua	0,54	0,11	
MT0310bba	0,800 t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98	3,98	
MT0310bbb	1,200 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	6,76	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>76,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>AU3012b</b>	<b>l</b>	<b>Lechada de cemento para inyecciones</b>			
		Lechada de cemento para inyecciones fabricado en central y puesto a pie de obra			
MT0110	0,020 m3	Agua	0,54	0,01	
MQ0800ac	0,001 h	Central de dosificación de 90 m3/h	66,16	0,07	
MQ0860b	0,001 h	Camión homigonera de 9 m3	61,77	0,06	
MQ0360a	0,001 h	Máquina para inyecciones de producciones Mayores de 20 m3/h	24,43	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					

### 5.3. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

##### CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C300aca</b>	<b>m2</b>	<b>Desbroce en terreno de tránsito</b>			
		Desbroce en terreno de tránsito, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.			
MO5000000	0,003 h	Peón Especializado	15,75	0,05	
MQ0418a	0,001 h	Retroexcavadora mixta	64,42	0,06	
MQ0440c	0,001 h	Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 125 kW	101,46	0,10	
MQ0625ab	0,002 h	Camión basculante rígido de 15 t	65,63	0,13	
MQ1610	0,002 h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	0,02	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	0,40	0,01	

TOTAL PARTIDA ..... 0,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>C320cac</b>	<b>m3</b>	<b>Desmote sin clasificar</b>			
		Excavación en desmote sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,004 h	Peón Ordinario	15,59	0,06	
MQ0625ac	0,029 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	2,23	
MQ0405ab	0,004 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18	0,53	
MQ0370b	0,002 h	Carro perforador martillo 60	26,94	0,05	
MQ0620ba	0,004 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,21	
MT0110	0,001 m3	Agua	0,54	0,00	
MT09100	0,010 kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7,16	0,07	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	3,20	0,10	

TOTAL PARTIDA ..... 3,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>C321bac</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación zanjas, toda clase de terrenos</b>			
		Excavación de zanjas en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002 h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,008 h	Peón Ordinario	15,59	0,12	
MQ0405ab	0,008 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18	1,06	
MQ0407	0,001 h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,09	
MQ0625ac	0,016 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	1,23	
MQ0620ba	0,001 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,05	
MQ0200ab	0,005 h	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	14,69	0,07	
MT0110	0,010 m3	Agua	0,54	0,01	
MT0D00b	0,005 m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	7,45	0,04	
MT0A300	0,050 kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	2,80	0,08	

TOTAL PARTIDA ..... 2,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>C321bba</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación pozos, toda clase de terrenos</b>			
		Excavación de pozos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002 h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
MQ0405ab	0,010 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18	1,32	
MQ0625ac	0,020 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	1,54	
MQ0370b	0,009 h	Carro perforador martillo 60	26,94	0,24	
MQ0620ba	0,001 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,05	
MQ0200ab	0,005 h	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	14,69	0,07	
MT0110	0,010 m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,013 kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7,16	0,09	
MT0D00b	0,005 m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	7,45	0,04	
MT0A300	0,050 kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	3,60	0,11	

TOTAL PARTIDA ..... 3,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C332bcbaa</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno localizado zanjas con material granular de préstamo</b>			
		Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular procedente de préstamo, extendido y compactado.			
MO1000000	0,005 h	Capataz	16,84	0,08	
MO6000000	0,046 h	Peón Ordinario	15,59	0,72	
MQ0620bb	0,008 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,56	
MQ0405ba	0,005 h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	91,08	0,46	
MQ0500cd	0,023 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,53	
MQ0418a	0,018 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,16	
MQ0625ac	0,011 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	0,84	
MQ0405ab	0,002 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18	0,26	
MT0390ca	1,000 m3	Cañón extracción de material granular.	1,14	1,14	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	5,80	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>5,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>C410BB</b>	<b>UD</b>	<b>Pozo de registro con rejilla</b>			
		Pozo de registro de saneamiento de 110 cm de diámetro, hasta 1,50 m de profundidad, con boca de acceso de 60 cm de hormigón en masa H-150, vibrado y colocado con espesor mínimo de paredes de 25 cm, incluso encofrado, solera, encuentros de conducciones. Incluso rejilla de entrada de agua.			
MO2000001	0,130 h	Oficial 1º Albañil	16,51	2,15	
MO6000001	1,300 h	Peón Albañil	15,59	20,27	
MQ0620aa	0,200 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	46,26	9,25	
MQ0500bb	0,200 h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	18,27	3,65	
MQ0418a	0,075 h	Retroexcavadora mixta	64,42	4,83	
MTD410bba	1,000 ud	Pozo de registro de hormigón de 110 cm de diámetro y hasta 3m de	370,93	370,93	
MTD410c	3,000 ud	Pate forrado de polipropileno	5,35	16,05	
MTD410dc	1,000 ud	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro	151,20	151,20	
MTD410hb	1,000 ud	Cono de 60 a 100 y altura de 65 (cm)	52,88	52,88	
MT0302b	0,080 m3	Suelo seleccionado S3	2,15	0,17	
AU3000d	0,020 m3	Mortero M-10	27,88	0,56	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	631,90	18,96	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>650,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>C413aaba</b>	<b>m</b>	<b>Tubo de PE corrugado para Obra de Paso. DN 630 mm SN-8</b>			
		Tubo PE corrugado para Obra de Paso de Diámetro Nominal 630 mm SN-8, según Norma UNE-EN 127916, apoyado sobre material granular. Colocado en obra, incluso juntas de estanqueidad.			
MO6000000	0,600 h	Peón Ordinario	15,59	9,35	
MO2000000	0,300 h	Oficial 1º	16,51	4,95	
MQ0620aa	0,030 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	46,26	1,39	
MQ0500ab	0,060 h	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	17,72	1,06	
MTD160daB	1,000 m	Tubos de Poliester Ø=630 mm. SN-8.000	47,73	47,73	
MT03000	0,200 m3	Material granular	2,37	0,47	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	65,00	1,95	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>66,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>C416aa1</b>	<b>ud</b>	<b>Embocaduras de pozo para caño de diámetro nominal de 630 mm</b>			
		Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro de 630 mm, formada con hormigón armado HA-35 en ambiente IIIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.			
MO2000000	0,400 h	Oficial 1º	16,51	6,60	
MO2000003	2,000 h	Oficial 1º Ferrallista	19,81	39,62	
MO2000002	1,500 h	Oficial 1º Encofrador	16,51	24,77	
MO4000003	2,000 h	Ayudante Ferrallista	19,07	38,14	
MO6000002	3,000 h	Peón Encofrador	15,59	46,77	
MO6000000	2,000 h	Peón Ordinario	15,59	31,18	
MQ0899ab	0,491 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	8,40	
MT0110	1,500 m3	Agua	0,54	0,81	
MT0D310	0,400 dm3	Material de sellado	84,03	33,61	
MT09200	1,000 kg	Líquido de curado para hormigón	2,35	2,35	
MT0A10a	0,600 kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	0,47	
MT0B00c	100,000 kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0,76	76,00	
MT0D01c	5,000 m2	Panel metálico para 10 usos.	7,40	37,00	
MT0D300	1,500 l	Desencofrante	1,55	2,33	
MT0D315	22,000 m	Moldura para hormigón	0,42	9,24	
AU3001a	0,200 m3	Hormigón de limpieza HL-150.	48,46	9,69	
AU3005bdb	3,000 m3	Hormigón HA-35/IIIa + Qb	76,91	230,73	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	597,70	17,93	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>615,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C549AA</b>	<b>m2</b>	<b>Instalación de geomalla</b>			
		M2 Instalación de geomalla. Incluido anclajes, transporte y ejecución totalmente terminada.			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,005 h	Peón Ordinario	15,59	0,08	
MTJO00110	0,001 ud	Material complementario o piezas especiales	90,15	0,09	
MT9005a	1,050 m2	Geomallas 55 kNm	3,10	3,26	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	3,50	0,11	

**TOTAL PARTIDA** ..... 3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>C600ad</b>	<b>kg</b>	<b>Acero B500SD en barras para armado.</b>			
		Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500SD, según normas UNE EN 10080 y UNE 36065, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003 h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,003 h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,06	
MQ1701a	0,001 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	0,07	
MT0A10a	0,020 kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	0,02	
MT0B00d	1,050 kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0,80	0,84	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

**TOTAL PARTIDA** ..... 1,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con DIEZ CÉNTIMOS

<b>C600bad</b>	<b>m2</b>	<b>Malla electrosoldada ME 15 x 15 cm y Ø 8-8 mm con perfiles IPN</b>			
		Malla electrosoldada ME 15 x 15 de acero B500 y diámetros 8-8, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores. Incluido anclajes mediante IPN, transporte y ejecución totalmente terminada.			
MO1000000	0,002 h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000003	0,006 h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,12	
MO4000003	0,018 h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,34	
MQ1600	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,17	
MQ1701a	0,002 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	0,13	
MT0A10a	0,040 kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	0,03	
MT0B02ad	1,030 m2	Malla electrosoldada ME 15 x 15 Ø 8-8 B500	4,97	5,12	
MT0B015MM	5,560 kg	Perfil IPN100	0,97	5,39	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	11,30	0,34	

**TOTAL PARTIDA** ..... 11,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>C610baaaa</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20I en cimientos</b>			
		Hormigón HM-20/I, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.			
MO1000000	0,041 h	Capataz	16,84	0,69	
MO2000000	0,183 h	Oficial 1ª	16,51	3,02	
MO6000000	0,228 h	Peón Ordinario	15,59	3,55	
MQ0899ab	0,137 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	2,34	
MQ0870bb	0,020 h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	111,84	2,24	
AU3002aaa	1,050 m3	Hormigón HM-20I	58,58	61,51	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	73,40	2,20	

**TOTAL PARTIDA** ..... 75,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>C610dbbbb</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-35/IIIa+ Qb.</b>			
		Hormigón HA-35/IIIa y ambiente específico+ Qb según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimiento y alzados			
MO1000000	0,047 h	Capataz	16,84	0,79	
MO2000000	0,210 h	Oficial 1ª	16,51	3,47	
MO6000000	0,283 h	Peón Ordinario	15,59	4,10	
MQ0899ab	0,158 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	2,70	
MQ0870bb	0,033 h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	111,84	3,69	
AU3005bdbb	1,000 m3	Hormigón HA-35/IIIa + Qb	76,91	76,91	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	91,70	2,75	

**TOTAL PARTIDA** ..... 94,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C659DABB</b>	<b>m2</b>	<b>Instalación de malla simple torsión en malla hexagonal</b> M2 Malla simple torsión 5*7-13 alambre de diámetro 2 mm UNE 26-722, UNE 3.7-502 y UNE 37-506. resistencia media de rotura a tracción longitudinal 33.74 kn/m de ancho de tela, la resistencia media de rotura a tracción transversal 29.73 kn/m de ancho de tela. Incluido anclajes, transporte y ejecución totalmente terminada.			
MO1000000	0,006 h	Capataz	16,84	0,10	
MO6000000	0,018 h	Peón Ordinario	15,59	0,28	
MQ1701a	0,005 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	0,34	
MT300d01	2,000 ud	Piquetes	0,32	0,64	
MT300ca	1,000 m2	Malla triple torsión 5 x 7-13 2 mm.	1,75	1,75	
MT0AA1b	1,000 m	Anclaje metálico Ø=32 mm	5,30	5,30	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	8,40	0,25	

TOTAL PARTIDA ..... 8,66

Asiende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>C675abba</b>	<b>m</b>	<b>Cuerpo de anclaje pasivo permanente, de Ø 25 mm.</b> Cuerpo de anclaje pasivo permanente, constituido por barra de acero corrugado clase B-500 S de 25 mm. de diámetro nominal totalmente acabado y probado incluso p.p. de bulbo y sistema de protección anticorrosión.			
MO2000000	0,080 h	Oficial 1ª	16,51	1,32	
MO5000000	0,160 h	Peón Especializado	15,75	2,52	
MQ0300bc	0,030 h	Martillo manual perforador de 22 kg	17,89	0,54	
MQ0360b	0,030 h	Máquina para inyecciones de producciones pequeñas	43,96	1,32	
MT0AA1a	1,000 m	Anclaje metálico Ø=25 mm	3,23	3,23	
MT7675	1,100 kg	Grasa anticorrosiva	0,56	0,62	
AU3012b	22,000 l	Lechada de cemento para inyecciones	0,16	3,52	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	13,10	0,39	

TOTAL PARTIDA ..... 13,46

Asiende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>C675daaa</b>	<b>ud</b>	<b>Cabeza de anclaje permanente pasivo de plancha de acero semiadhe</b> Cabeza de anclaje permanente pasivo de plancha de acero semiadherente, para carga adquirida de hasta 40t. totalmente acabado, incluso p.p. de protección exterior.			
MO2000000	0,183 h	Oficial 1ª	16,51	3,02	
MO5000000	0,456 h	Peón Especializado	15,75	7,18	
MQ1701a	0,018 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	1,21	
MT3675a	1,000 ud	Campana de protección para anclaje pasivo de plancha de acero se	6,00	6,00	
MT0AA3aa	1,000 ud	Anclaje ciego de plancha de acero semiadherente, para tensados d	10,44	10,44	
MT7675	2,500 kg	Grasa anticorrosiva	0,56	1,40	
%CI06	0,000		29,30	0,00	

TOTAL PARTIDA ..... 29,25

Asiende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>C680aaa</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado plano en paramentos ocultos.</b> Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0,018 h	Capataz	16,84	0,30	
MO2000002	0,228 h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	3,76	
MO6000002	0,365 h	Peón Encofrador	15,59	5,69	
MQ0620ab	0,018 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	63,20	1,14	
MQ1701a	0,014 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	0,94	
MT0D00d	1,000 m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	4,10	4,10	
MT0D300	0,025 l	Desencofrante	1,55	0,04	
MT0110	0,050 m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004 dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	16,30	0,49	

TOTAL PARTIDA ..... 16,83

Asiende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>C680aab</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado plano en paramentos vistos.</b> Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0,009 h	Capataz	16,84	0,15	
MO2000002	0,228 h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	3,76	
MO6000002	0,365 h	Peón Encofrador	15,59	5,69	
MQ1701a	0,023 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	1,55	
MT0D01c	1,000 m2	Panel metálico para 10 usos.	7,40	7,40	
MT0D300	0,025 l	Desencofrante	1,55	0,04	
MT0110	0,050 m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004 dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
MT0D315	2,000 m	Moldura para homigión	0,42	0,84	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	19,80	0,59	

TOTAL PARTIDA ..... 20,39

Asiende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C8721AA</b>	<b>ml</b>	<b>Canalización subterránea Baja Tensión</b> Canalización de red subterránea de baja tensión formada por 2 tubos de 160 mm, incluso excavación, arena y relleno con material procedente de la excavación.			
MO2000000	0,035 h	Oficial 1ª	16,51	0,58	
MO5000000	0,043 h	Peón Especializado	15,75	0,68	
MO6000000	0,110 h	Peón Ordinario	15,59	1,71	
MQ0540	0,199 h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	2,28	
MQ0625ac	0,118 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	9,06	
MQ0418a	0,118 h	Retroexcavadora mixta	64,42	7,60	
MT03260	0,020 t	Arena natural	3,61	0,07	
MTJO00210	1,000 m	Cinta señalizadora conducción eléctrica	0,24	0,24	
MTJB110F	2,000 m	Tubo de PE Ø 160, para canalización eléctrica.	3,15	6,30	
AU3002aaa	0,117 m3	Hormigón HM-20f	58,58	6,85	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	35,40	1,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>36,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>C8722D</b>	<b>ml</b>	<b>Conductor Aluminio RV Al 3,5x240 mm2 en canalización subterránea</b> Conductor de aluminio RV Al con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC, 1kV, en sección de 3x240+1x150 mm2, colocado en canalización subterránea.			
MO2000015	0,030 h	Oficial 1ª Electricista	18,16	0,54	
MO5000015	0,030 h	Peón Especializado Electricista	17,32	0,52	
MTJ305d	1,000 m	Conductor XLPE RV 0,6/1 kV 3x240/150 Al mm2.	23,40	23,40	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	24,50	0,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>25,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>C8723A</b>	<b>ml</b>	<b>Arqueta tipo A-1 B.T. según normativa Cia.</b> Arqueta tipo A-1 B.T. según normativa Cia.			
MO2000000	0,866 h	Oficial 1ª	16,51	14,30	
MO5000000	1,625 h	Peón Especializado	15,75	25,59	
MO6000000	1,625 h	Peón Ordinario	15,59	25,33	
MQ0540	0,812 h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	9,29	
MQ0625ac	0,087 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	6,68	
MQ0418a	0,087 h	Retroexcavadora mixta	64,42	5,60	
MTJ330a	1,000 ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	150,70	150,70	
MTJ335a	1,000 ud	Tapas de arqueta tipo A-1.	90,31	90,31	
MTJ340a	1,000 ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	14,65	
AU3000d	0,100 m3	Mortero M-10	27,88	2,79	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	345,20	10,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>355,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>C8739A</b>	<b>ud</b>	<b>Puesta a tierra de conductor neutro - redes BT</b> Puesta a tierra del conductor neutro en líneas subterráneas de distribución de baja tensión, mediante pica cobrizada de 2m hincada en arqueta, abrazadera cobrizada y restitución del aislamiento mediante cinta vulcanizable y manta termo-retráctil.			
MO5000015	0,500 h	Peón Especializado Electricista	17,32	8,66	
MTJ460a	1,000 ud	Puesta a tierra de apoyo con pica de 2 m	32,92	32,92	
MTQ600000	0,100 ud	% obras accesorias y piezas especiales	25,00	2,50	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	44,10	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>45,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>C8749AB</b>	<b>ud</b>	<b>Conexión línea BT en CGP</b> Conexión de línea de BT (III+N) en Caja General de Protección de 400A, incluso fusibles y confección de terminales.			
MO2000015	1,036 h	Oficial 1ª Electricista	18,16	18,81	
MO5000015	1,554 h	Peón Especializado Electricista	17,32	26,92	
MTJA10010g	1,000 ud	Caja general de protección 400A (III+N)+F	118,98	118,98	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	164,70	4,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>169,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C8749CC</b>	<b>ud</b>	<b>Juego de fusibles de BT</b>			
		Juego de tres fusibles para línea de baja tensión, tipo gL, de 250 A ó 315 A, colocados.			
MO2000015	0,673 h	Oficial 1º Electricista	18,16	12,22	
MO5000015	1,010 h	Peón Especializado Electricista	17,32	17,49	
MTK0017a	1,000 ud	Base fusible ZR-100.	6,52	6,52	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	36,20	1,09	

**TOTAL PARTIDA** ..... **37,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>C9002cjd</b>	<b>m</b>	<b>Tubería PE 100 (AD) Ø=110 mm. 16 atm.</b>			
		Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 110 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y arriñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO2000018	0,113 h	Oficial 1º Fontanero	16,51	1,87	
MO6000018	0,119 h	Peón Fontanero	15,59	1,86	
MQ0418a	0,009 h	Retroexcavadora mixta	64,42	0,58	
MQ0625ac	0,009 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	0,69	
MQ0620ba	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,47	
MQ0500bb	0,014 h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	18,27	0,26	
MTF1002cjd	1,000 m	Tubería PE 100 (AD) Ø=110 mm. 16 atm.	11,43	11,43	
MT0110	0,540 m3	Agua	0,54	0,29	
MT0310aab	0,382 t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5,21	1,99	
MTF3049	0,028 ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45,35	1,27	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	20,70	0,62	

**TOTAL PARTIDA** ..... **21,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>C9002cqc</b>	<b>m</b>	<b>Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 10 atm.</b>			
		Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 250 mm de diámetro, y 10 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y arriñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO2000018	0,295 h	Oficial 1º Fontanero	16,51	4,87	
MO6000018	0,310 h	Peón Fontanero	15,59	4,83	
MQ0418a	0,009 h	Retroexcavadora mixta	64,42	0,58	
MQ0625ac	0,009 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	0,69	
MQ0620ba	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,47	
MQ0500bb	0,014 h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	18,27	0,26	
MTF1002cqc	1,000 m	Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 10 atm.	39,73	39,73	
MT0110	0,540 m3	Agua	0,54	0,29	
MT0310aab	0,534 t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5,21	2,78	
MTF3049	0,042 ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45,35	1,90	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	56,40	1,69	

**TOTAL PARTIDA** ..... **58,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

<b>D0011</b>	<b>ud</b>	<b>Anclajes al terreno para tubería impulsión</b>			
		Anclajes al terreno para tubería impulsión, incluso pp de hormigón armado con acero B500S y encofrado.			
MO1000000	0,047 h	Capataz	16,84	0,79	
MO2000000	0,210 h	Oficial 1º	16,51	3,47	
MO6000000	0,263 h	Peón Ordinario	15,59	4,10	
MQ0899ab	0,158 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	2,70	
MQ0870bb	0,033 h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	111,84	3,69	
MT0B00d	17,000 kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0,80	13,60	
AU3005bddd	0,300 m3	Hormigón HA-35/IIIa + Qb	76,91	23,07	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	51,40	1,54	

**TOTAL PARTIDA** ..... **52,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D0015</b>	<b>ud</b>	<b>Deposito prefabricado 50 m³</b>			
		Deposito prefabricado de poliéster de 50 m³ de capacidad para recogida y almacenamiento de lixiviados, instalado en obra incluso pp pruebas de funcionamiento			
MO1000000	1,829 h	Capataz	16,84	30,80	
MO2000000	3,659 h	Oficial 1º	16,51	60,41	
MO5000000	7,325 h	Peón Especializado	15,75	115,37	
MQ1701a	3,659 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	246,32	
MTZ500	1,000 ud	Depósito de poliéster de 50.000 litros	8.430,00	8.430,00	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	8.882,90	266,49	

**TOTAL PARTIDA** ..... **9.149,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D0016</b>	<b>ud</b>	<b>Puesto de Bombeo de 7,5 Kw. semivortex paso de sólidos</b>			
		Puesto de bombeo compuesto por dos bombas de 7,5 Kw. trifásica, impulsor semi-vórtex y paso de sólidos 50 mm. Caudal unitario 27 m <sup>3</sup> /h a 26 m.c.a. Incluye cuadro eléctrico, kits de descarga bombas, 5 interruptores de nivel, incluso pp pruebas de funcionamiento.			
MO5000001	3,659 h	Peón Especializado Albañil	15,75	57,63	
MO2000015	7,325 h	Oficial 1º Electricista	18,16	133,02	
MO4000015	7,325 h	Ayudante Electricista	17,48	128,04	
MTD250	2,000 ud	Bomba sumergible trifásica 7,5 kw paso de sólidos	4.105,00	8.210,00	
MTK0013a	1,000 ud	Caja I.C.P.	6,00	6,00	
MTK0017a	3,000 ud	Base fusible ZR-100.	6,52	19,56	
MTK0014a	1,000 ud	Contador activo 3x220/380V 30/60 A.	284,19	284,19	
MTK0014b	1,000 ud	Contador reactivo 3x220/380 30/60 A.	249,16	249,16	
MTK0016a	1,000 ud	Interruptor general magnetotérmico 80 A IV.	115,55	115,55	
MTK0016b	1,000 ud	Interruptor magnetotérmico 10 A II.	25,05	25,05	
MTK0008a	1,000 ud	Contacto 80 A III.	44,24	44,24	
MTK009	1,000 ud	Sistema tt con pica acero recubr. Cu, l=2000 mm, Ø=14,3	8,76	8,76	
MTJ00110	1,000 ud	Material complementario o piezas especiales	90,15	90,15	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	9.371,40	281,14	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>9.652,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D0017</b>	<b>ud</b>	<b>Cuba de poliéster para puesto de bombeo, caseta protección</b>			
		Cuba de poliéster para puesto de bombeo instalada en obra, incluida caseta protección y pp de pruebas de funcionamiento.			
MO1000000	1,829 h	Capataz	16,84	30,80	
MO2000000	5,491 h	Oficial 1º	16,51	90,66	
MO5000000	8,238 h	Peón Especializado	15,75	129,75	
MQ1701a	2,746 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	184,86	
PP00056	1,000 ud	Caseta de cubrición	85,64	85,64	
MTZ415	1,000 ud	Puesto de bombeo automático en cuba poliéster 3m profundidad	2.800,00	2.800,00	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	3.321,70	99,65	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>3.421,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E01</b>	<b>ud</b>	<b>Medidas correctoras y gestión de residuos según anejo</b>			
		Medidas correctoras y gestión de residuos según anejo			
P00063	1,000 ud	Sin descomposición	525,12	525,12	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>525,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>E02</b>	<b>ud</b>	<b>Plan de control de calidad según anejo</b>			
		Plan de control de calidad según anejo			
P00064	1,000 ud	Sin descomposición	2.051,50	2.051,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>2.051,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>E03</b>	<b>ud</b>	<b>Estudio de Seguridad y Salud según presupuesto</b>			
		Estudio de Seguridad y Salud según presupuesto			
P00065	1,000 ud	Sin descomposición	6.218,84	6.218,84	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>6.218,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>IMP0010</b>	<b>m2</b>	<b>Geocompuesto Bentofix B/4000</b>			
		Geocompuesto Bentofix B/4000 para impermeabilización de taludes, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000000	0,001 h	Oficial 1º	16,51	0,02	
MO6000000	0,007 h	Peón Ordinario	15,59	0,11	
MT0H08AAA	1,100 m2	Geocompuesto Bentofix B/4000	3,10	3,41	
MT0AA1a	0,200 m	Anclaje metálico Ø=25 mm	3,23	0,65	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	4,20	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>4,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CELDA PARA ADMISIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IMP0011</b>	<b>m2</b>	<b>Lamina PEAD 2 mm</b>			
		Lamina polietileno de alta densidad PEAD de 2 mm de espesor			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000000	0,001 h	Oficial 1ª	16,51	0,02	
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
MT0H08AAB	1,100 m2	Lamina polietileno AD 2 mm	2,40	2,64	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	2,80	0,08	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>IMP0012</b>	<b>m2</b>	<b>Geotextil 1200 gr/m² antipunzonamiento</b>			
		Geotextil 1200 gr/m² antipunzonamiento, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000000	0,002 h	Oficial 1ª	16,51	0,03	
MO6000000	0,009 h	Peón Ordinario	15,59	0,14	
MTR100120	1,100 m2	Geotextil antihierbas	2,40	2,64	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	2,80	0,08	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>IMP0013</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno localizado material drenante 20/40 mm</b>			
		Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material filtrante 20/40 procedente de cantera o gravera, extendido y compactado.			
MO1000000	0,004 h	Capataz	16,84	0,07	
MO6000000	0,040 h	Peón Ordinario	15,59	0,62	
MQ0500cd	0,018 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,42	
MQ041Ba	0,018 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,16	
MQ0625ac	0,018 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	1,38	
MT03140	1,108 m3	Material filtrante	4,81	5,33	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	9,00	0,27	

**TOTAL PARTIDA** ..... **9,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>IMP0014</b>	<b>m2</b>	<b>Geotextil 250 gr/m² función filtro</b>			
		Geotextil 250 gr/m² función filtro, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000000	0,004 h	Oficial 1ª	16,51	0,07	
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
MT0H07ba	1,100 m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 0	0,75	0,83	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con ONCE CÉNTIMOS

<b>SSAACAM-01</b>	<b>ud</b>	<b>Reposición calzada de hormigón</b>			
		Reposición calzada de hormigón sin descomposición			
P00057	1,000 ud		1.549,14	1.549,14	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1.549,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>SSAAURM-01</b>	<b>ud</b>	<b>Reposición de carril en tierras y baden</b>			
		Reposición de carril en tierras y baden Sin descomposición			
P00058	1,000 ud		1.890,23	1.890,23	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1.890,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>SSAAURM-03</b>	<b>ud</b>	<b>Desvío provisional aspersores control partículas suspensión</b>			
		Desvío provisional aspersores control partículas suspensión Sin descomposición			
P00061	1,000 ud		965,33	965,33	

**TOTAL PARTIDA** ..... **965,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.16. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**



**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

**ÍNDICE**

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....1

## **1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

Al no ser necesarias expropiaciones para la ejecución de las obras, el presupuesto para conocimiento de la administración es el presupuesto base de licitación:

Presupuesto de Ejecución Material ..... 168.050,61 €

Presupuesto Íntegro de Licitación ..... 199.980,23 €

I.P.S.I. .... 15.998,42 €

Presupuesto Base de Licitación ..... 215.978,65 €

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:  
DOSCIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con  
SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **1.17. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y VALORACIÓN DE ENSAYOS**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y VALORACIÓN DE ENSAYOS**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETO DEL PLAN DE CONTROL.....	1
3. AMBITO DEL PLAN DE CONTROL.....	1
4. PLAN DE ENSAYOS .....	3

## **1. INTRODUCCION.**

Se confecciona el presente PLAN DE ACTUACION DE CONTROL TECNICO DE CALIDAD para la obra: “CONSTRUCCIÓN DE CELDA PARA LA ADMISIÓN EN DEPÓSITO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS”

Para la elaboración del presente Plan se han tenido en cuenta los datos de las mediciones del proyecto.

## **2. OBJETO DEL PLAN DE CONTROL.**

El objeto del presente plan es el describir los trabajos a desarrollar para el Control Técnico de la obra de referencia. Este control técnico abarcará comprobaciones, inspecciones y pruebas necesarias para que la calidad de las obras se ajuste a las especificaciones del Proyecto y a las normativas vigentes.

También es objeto del presente Plan establecer la metodología de control que llevará a cabo el Laboratorio de Control homologado, en la citada obra.

## **3. AMBITO DEL PLAN DE CONTROL.**

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- Control de materiales.
- Control de ejecución

El presente plan de control que se detalla a continuación es de carácter general, quedando limitado por las decisiones tomadas por la Dirección Técnica, Propiedad, Empresa constructora, por el desarrollo propio de los trabajos y las posibles modificaciones que se produzcan.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento es para garantizar:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad en los documentos correspondientes.

- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adapten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Se considera importante la compactación, tanto del terreno bajo las soleras como de las bermas. Se usa como referencia de norma la densidad "in situ" por el método de la arena.

El control de HM-20 no es muy frecuente. En este caso se considera de interés el control porque constituye la solera del depósito de recogida de lixiviados.

El control del HA-35 se realiza según los criterios de la EHE-08, que indica cuatro ensayos cada 100 m<sup>3</sup> cuando la planta suministradora pertenece a "otros casos" de la tabla 86.5.4.2.

No se han incluido ensayos de láminas, geotextiles, tuberías y otros materiales porque se va a exigir que se suministren a obra con sus correspondientes certificados y los ensayos realizados en fábrica.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se detallan en la siguiente tabla.

#### 4. PLAN DE ENSAYOS

DENOMINACIÓN	NORMA	Nº	P. ud.	Precio total
<b>CAPITULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>1. RELLENO DE MATERIAL GRANULAR</b>				
1.1. Identificación de los materiales				
Ensayo de compactación. Proctor modificado	UNE 103501	1	63,00 €	63,00 €
Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	1	33,00 €	33,00 €
Límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	1	27,00 €	27,00 €
1.2. Compactación				
Densidad y humedad in situ en suelos	UNE 103503	5	35,00 €	175,00 €
<b>CAPITULO II: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES</b>				
Ensayo de rotura a compresión simple de muestras de lechada de inyección	UNE 103-400/93	5	48,00 €	240,00 €
Comprobación de anclaje con carga del 133% durante 10 minutos	ASTM	2	120,00 €	240,00 €
Toma de muestra de hormigón proyectado, con extracción de testigos a las edades de 7 y 28 días	UNE 83.602 y 83.605	1	91,50 €	91,50 €
<b>CAPITULO III: HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO</b>				
<b>1.1.- HM-20</b>				
Toma de muestras de cuatro probetas, curado, refrentado y determinación de la resistencia a compresión	UNE-EN 12350(1), UNE- EN 12390(2 y 3)	1	40,00 €	40,00 €
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-EN 12350(2)	1	6,00 €	6,00 €
<b>1.2.- HA-35</b>				
Toma de muestras de cuatro probetas, curado, refrentado y determinación de la resistencia a compresión	UNE-EN 12350(1), UNE- EN 12390(2 y 3)	12	40,00 €	480,00 €
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-EN 12350(2)	12	6,00 €	72,00 €
<b>1.3.- BARRAS CORRUGADAS</b>				
Características geométricas de barras de acero corrugado	UNE 36068/36065	1	42,00 €	42,00 €
Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	UNE 36068/36065	1	45,00 €	45,00 €
Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	UNE 36068/36065	1	24,00 €	24,00 €
<b>CAPITULO IV: REPOSICIÓN DE VIALES</b>				
<b>1. RELLENO LOCALIZADO</b>				
1.1. Identificación de los materiales				
Ensayo de compactación. Proctor modificado	UNE 103501	1	63,00 €	63,00 €
Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	1	33,00 €	33,00 €
Límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	1	27,00 €	27,00 €
1.2. Compactación				
Densidad y humedad in situ en suelos	UNE 103503	10	35,00 €	350,00 €
			<b>Total</b>	<b>2.051,50 €</b>