EUSKO JAURLARITZA
INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA ETA ETXEBIZITZA SAILA
Etxebizitza eta Arkitektura Zuzendaritza
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA
Dirección de Vivienda y Arquitectura
2020 OTS. FEB. 26
PROIEKTUAK IKUSKATZEA
SUPERVISION DE PROYECTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PANTALLAS DE MICROPILOTES Y EXCAVACIÓN EN ACONDICIONAMIENTO PREVIO DE LA PARCELA D DEL SECTOR 01 DE LEZO, GIPUZKOA
Enero 2020

Promueve el Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda

Luis Sesé Madrazo, Arquitecto
María Escalada Marco-Gardoqui, Arquitecta

1. MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

M.1 ANTECEDENTES **páginas**

M.1.1.- AUTOR Y PROMOTOR DEL PROYECTO 4
M.1.2.- FASE PREVIA AL EDIFICIO DE ALOJAMIENTOS 5
M.1.3.- LOS DOS ESTUDIOS GEOTÉCNICOS 5

M.3 ESTUDIO TÉCNICO

M.3.1.- RELACIÓN DE NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
M.3.2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA 6
M.3.3.- MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 9
M.3.4.- PROGRAMA DE DESARROLLO DE TRABAJOS 16

M.4 ANEJOS DE LA MEMORIA

M.4.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN 17

LISTA DE PLANOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

1. MEMORIA
2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES
3. PRECIOS DESCOMPUESTOS
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD
7. PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

M.1.- ANTECEDENTES

M.1.1.- AUTOR Y PROMOTOR DEL PROYECTO

PROMOTOR

Promueve este proyecto la Dirección de Vivienda y Arquitectura, del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco.
C/ Donostia – San Sebastián 1, en Vitoria – Gasteiz 01010.

AUTOR

Los arquitectos Luis Sesé Madrazo y María Escalada Marco – Gardoqui firman este Proyecto de Ejecución, colegiados ambos en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro con los números 150.754 y 709.581 respectivamente.
Emails: sese@coavn.org / mescaladamg@gmail.com

ENCARGO

El 12 de noviembre de 2019, la Directora de Servicios del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, Dª Paloma Usatorre Mingo, resuelve contratar a D. Luis Sesé Madrazo el Proyecto Pantallas de Micropilotes y Excavación en Acondicionamiento Previo de la Parcela D del Sector 01 de Lezo, Gipuzkoa.

Nº EXPEDIENTE: 272P/2019

EL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE 52 ALOJAMIENTOS DOTACIONALES, ABRIL DE 2019

La U.T.E. Luis Sesé - Rafael De La Hoz - Naven Ingenieros SL (N.I.F.: U75211383) fue la adjudicataria del contrato, con expediente 018SV/2017, cuyo objeto fue la "Actualización del Proyecto de Ejecución y la Dirección Facultativa para la construcción de 50 alojamientos dotacionales en la parcela D del sector 01 de Lezo, Gipuzkoa".
Aquel proyecto fue redactado por los arquitectos Luis Sesé Madrazo y María Escalada Marco – Gardoqui, y tuvo su Aprobación Definitiva el 9 de julio de 2019, por resolución del Consejero de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.

DATOS DE LA PARCELA Y SERVICIOS EXISTENTES

La parcela "D" del "Sector 1" de Lezo, objeto de este proyecto, tiene una forma trapezoidal con unas dimensiones aproximadas de 56 m por 31m y cuenta con 1784,90 m2. Está situada en el extremo sureste del sector en la confluencia de Jaizkibel Hiribidea y la calle Aralar. Asociando la alineación de Jaizkibel Hiribidea a la dirección este-oeste a estos efectos, sus límites son los siguientes:

- Al norte: calle Aralar
- Al este: calle Aralar
- Al sur: itinerario peatonal público
- Al oeste: itinerario peatonal público.

Se trata de un terreno, originalmente, en ladera y que se encuentra hoy parcialmente excavado hasta la rasante que presenta la calle Aralar en el tramo que delimita la parcela por el este. El interior excavado de la parcela se utiliza en la actualidad y temporalmente como aparcamiento en superficie. Las aceras de la calle Aralar se encuentran ejecutadas en los límites de la parcela. Las rasantes del perímetro exterior proyectado de la parcela varían desde la +13,5 en el vértice sureste de la calle Aralar, hasta la +22 en la confluencia de itinerarios peatonales situada en el tercio sur de la alineación oeste. No existen elementos construidos, pero si hay vegetación espontánea y un arbolado de porte medio al norte de la parcela.

El proyecto de urbanización del Sector 01 de Lezo contempló la ejecución de redes de infraestructura de alumbrado público, saneamiento, abastecimiento de agua, red de telecomunicaciones y telefonía, red de distribución de energía eléctrica y red de suministro de gas, cuya materialización supone el pleno abastecimiento y servicio a la parcela D objeto de este proyecto.

Las distintas redes previstas por dicho proyecto de urbanización en el entorno de la parcela D, han sido extractadas y reflejadas en los planos de urbanización del referido proyecto actualizado de 2019.

M.1.2.- FASE PREVIA AL EDIFICIO DE ALOJAMIENTOS

Este proyecto supone una fase previa a la construcción del edificio de alojamientos. Su objeto es la definición de la primera fase de acondicionamiento de la parcela en cuestión, anterior a la construcción del proyecto de alojamientos dotacionales de 2019.

El acondicionamiento consiste en la sustentación de tres taludes de excavación para descender hasta la cota de cimentación del edificio. Estos tres taludes se corresponden con las orientaciones norte, sur y oeste de la parcela, es decir junto a la acera, a la escalera y los edificios residenciales respectivamente.

Esta fase comprende dos tipos de trabajos, la excavación y movimiento de tierras, y en segundo lugar, la construcción de tres pantallas de micropilotes. Con ello se impedirán los desprendimientos de los taludes hasta llegar a la base de las zapatas.

No obstante, hay que recordar que esta medida no afecta a la estructura del edificio, consistiendo únicamente en evitar desprendimientos del terreno mientras se ejecutan las cimentaciones. Las pantallas de micropilotes se hincarán externamente a las alineaciones del edificio sin alterar su implantación en la parcela.

M.1.3.- LOS DOS ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Este proyecto se realiza de forma complementaria al proyecto de los alojamientos dotacionales y posteriormente a la aprobación definitiva del mismo. La razón se encuentra en la disparidad entre los dos estudios geotécnicos existentes sobre la parcela.

1.- SERINKO SL presentó su estudio geotécnico en junio de 2010, en base al cual se definió la excavación tanto en el proyecto de alojamientos dotacionales de 2011 como en la reciente actualización del proyecto de 2019. En su prescripción de taludes de excavación se establece lo siguiente:

"Tal como puede apreciarse en el perfil transversal propuesto para este talud, se recomienda una inclinación ***de 45º (1H:1V) los primeros 4 metros****, dada la presencia de suelos blandos en esta franja. Por debajo hallamos un macizo rocoso que aunque haya sufrido un cierto grado de debilitamiento posee una geometría favorable para la excavación, al ser el buzamiento de las capas que lo conforman contrario al del talud. Por ello puede adoptarse una inclinación del talud de* ***78º (1H:5V) hasta llegar a la cota de solera****. Para evitar desprendimientos por el efecto de la escorrentía se recomienda proteger la cabeza del talud con plásticos."*

2.- IKERLUR Geología y Geotecnia, firma el 15 de julio de 2019, con posterioridad a la aprobación definitiva del proyecto de alojamientos dotacionales de 2019, un estudio geotécnico con prescripciones diferentes para los taludes de excavación. Aunque se adjunta dicho documento completo, se extraen a continuación algunas indicaciones:

"Basándose en estos cálculos, para el vaciado del solar sin que se produzcan inestabilidades en los taludes, será necesario realizar los siguientes taludes de excavación, que resultarían estables mientras se construyen los muros de sótano de edificación y se produce el relleno del trasdós de los mismos.
- En suelos y roca completamente meteorizada en Grado V (asimilable geométricamente a suelos cohesivos de consistencia moderadamente firme o firme), pendiente estable ***1H:1V (45º).***
- En roca muy meteorizada en Grado IV (asimilable geométricamente a suelos cohesivos de consistencia firme o muy firme), pendiente estable ***1H:2V (63º).***
Una de las posibles soluciones para la excavación d elos taludes T-1 y T-3, puede ser la excavación superior hasta el límite del nuevo edificio previsto con una pendiente estable 1H:1V (45º), para posteriormente realizar un sostenimiento de la parte inferior del talud mediante, por ejemplo, una pantalla de micropilotes vertical.
Una vez realizada la pantalla de micropilotes se podría iniciar la excavación y la construcción de los muros de sótano."

Comparados los dos estudios, tanto la Dirección de Vivienda y Arquitectura como los redactores del proyecto, adoptamos la solución más conservadora en cuanto a la estabilidad de los taludes, es decir la propuesta por IKERLUR mediante pantallas de micropilotes.

M.3. ESTUDIO TÉCNICO

M.3.1. RELACION DE NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta relación tiene un carácter orientativo y no incluye toda la legislación a observar:

Contratos del Estado:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- 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.
- Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Gestión de residuos de construcción y demolición:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, de protección general del Medio Ambiente.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Normativa Construcción y Edificación:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 15 de junio de 2016, del Consejero de Empleo y Políticas Sociales, sobre Control Acústico de la Edificación.
- Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.
- Ley 3/2015, de 18 de junio, de Vivienda.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Decreto 226/2014, de 9 de diciembre, de certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Instrucción de acero estructural EAE.
- Instrucciones y Reglamentos de Saneamiento, Fontanería, Electricidad, Combustibles, Calefacción y A.C.S., Ascensores, Infraestructura Común de Telecomunicaciones.

Seguridad y Salud:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

M.3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se trata de tres líneas de pantallas de micropilotes, paralelas a los muros de contención de los lados norte, sur y oeste de la parcela. En la orientación norte la parcela linda con la acera pública, al sur la parcela linda con una escalera de acceso a la urbanización superior y en la orientación oeste limita con la ordenación residencial a cota superior. La escalera exterior asciende hasta la cota 21,75 (desde la 13,80 en la acera) y desciende levemente hacia el norte.

Los micropilotes se hallan a una distancia de 0,80 m entre ejes y se ha previsto que la ubicación de sus ejes lineales se sitúe a 1,59 m de la cara exterior de cada muro de contención del edificio, para poder ejecutar los muros de hormigón a dos caras, tal y como está previsto en el proyecto de ejecución de los alojamientos dotacionales. El espacio libre resultante para el futuro trabajo de encofrado del muro, entre pantalla de micropilotes y muro de hormigón, será de un metro aproximadamente:

159 -- 9 – 35 – 15 = 100 cm
Siendo:
159 cm de distancia de eje de pantalla a cara exterior de hormigón
9 cm de radio de perforación
35 cm de anchura de viga de atado
15 cm de cabeza de anclaje

Los extremos superiores de los micropilotes deben encontrarse a la cota 17,40, levemente por debajo del camino trasero de nuestra parcela, es decir que la hinca debe realizarse cerca de ese nivel del camino, a la 17,60. En el lateral sur irá descendiendo desde este nivel hasta llegar al nivel de la acera, en torno a la 13,80. En el lateral norte, los extremos superiores de los micropilotes variarán desde la cota 17,40 hasta la cota 15,40 aproximadamente. Los micropilotes de la pantalla oeste tendrán una longitud aproximada de diez metros, en función de su empotramiento en roca según las recomendaciones del estudio geotécnico.

Las pantallas norte y oeste tienen dos vigas de atado, cada una de ellas con anclajes puntuales al terreno, separados cada 2,00 m. La primera línea de anclajes se halla a una profundidad de 1,00 m desde el extremo superior del micropilote, a la cota 16,40, y la segunda línea de anclajes de encuentra a 3,50 m por debajo de la primera línea, es decir a la cota 12,90.

Sin embargo, la pantalla sur tiene tres vigas de atado debido a que se dispone una anchura menor libre hasta el lindero, es decir la distancia hasta la escalera existente que sube hasta las viviendas. Los extremos superiores de estos micropilotes se encuentran a una altura ligeramente superior que en la pantalla oeste.

La hinca de la pantalla sur se hará sin una excavación previa, a diferencia de lo que ocurre en las pantallas norte y oeste, y su viga de atado más alta aflorará hasta que se pueda proceder al destesado y demolición de la misma, cosa que se podrá hacer una vez construidos los muros de hormigón de los alojamientos. Posteriormente se podrán cortar los tramos emergentes de los micropilotes y se podrá construir la escollera de remate lateral del talud de la escalera.

Esto significa que la excavación de tierras necesaria para construir la segunda línea de anclajes tendrá que llegar como mínimo a la cota 12,00. La cota de solera acabada es 11,50 (la roca sana se encuentra entre las cotas 8 y 10, aproximadamente entre 1 y 3 m bajo la cota de la solera). Para establecer un límite claro de la excavación, con respecto a la siguiente construcción del edificio, se decide llegar en esta fase hasta la cota 11,00. De esta manera, los trabajos de excavación restantes serán los correspondientes a la construcción de las zapatas y de sus correspondientes pozos, tal y como se describe en el estudio geotécnico.

El aparcamiento actual del solar se encuentra cerca de la cota 14, es decir que la excavación de esta fase será de 3 m por debajo de este nivel.

EXCAVACION Y PREPARACION DEL TERRENO

La excavación del terreno comprende tierras de consistencias compactas, margas arcillosas, rellenos y argilitas, para la formación de los taludes indicados en el estudio geotécnico. Supone el talado previo del arbolado existente y una transformación del talud actual, que desciende hasta el actual aparcamiento. Las fases de excavación serán las siguientes:

- En primer lugar, con pendiente 1:1 en los primeros 4 m se llegará a la cota de hincado de los micropilotes, próxima al nivel 17,60 en el talud oeste y descendiendo progresivamente en el talud sur, así como en el talud norte.
- Una vez realizada la hinca de las tres pantallas, norte, sur y oeste, se continuará con la excavación entre uno y dos metros para poder realizar la primera línea de anclajes, situada en torno al nivel 16,40, según cada pantalla.
- Construida ya esta viga y sus anclajes, se podrá seguir con la excavación para realizar la segunda viga, y anclajes, a una cota variable para la pantalla sur (en torno a la cifra 14,50) y después la última viga situada a la cota 12,90.
- Acabadas ya las tres pantallas, se continuará la excavación hasta la cota 11,00. Los taludes norte y este, con la acera, se dejarán con una pendiente 1.1. como máximo.

ESTRUCTURAS

Las estructuras necesarias para la contención de los taludes están formadas por tres tipos de elementos:

- Las pantallas de micropilotes. Se trata de tres líneas de micropilotes, una por cada talud y de longitudes de 52,74 m en el oeste, 20,18 m en el sur y 23,26 m en el norte.
  En la pantalla más larga, al oeste, los pilotes tienen una altura que oscila entre los 9,20 y 10,64 m. En la pantalla más corta, al sur, los pilotes bajan progresivamente desde los 10,64 m hasta los 5,42 m. Y en la pantalla norte tienen una altura entre 9,20 y 7,40 m.
  El tipo de micropilote es Acero N80 ∅ 127x9 mm, cada 80 cm y Perforación ∅ 180 mm.
- Las vigas de atado. Unen todos los micropilotes en dos alturas, al norte y al oeste, distanciadas entre sí con medidas de 2,00 y 3,50 m según cada pantalla. Y en tres alturas para la pantalla sur, la inferior coincidente en profundidad con las otras dos pantallas y las superiores a cotas variables en paralelo con la escalera existente. Son de hormigón y tienen una sección de 35x40 cm.
- Los anclajes al terreno. Cada viga de atado dispone de un punto de anclaje al terreno cada 2 m de distancia, de carácter provisional hasta que se haya ejecutado la estructura de los muros perimetrales, pilares y losas del edificio. Cada anclaje tendrá un bulbo de empotramiento en roca de grado II de 5m, y soportará una tensión de 35 ton.

TRASDOSADOS FUTUROS DE LOS MUROS

Esta ubicación de las pantallas permitirá encofrar los muros de contención a dos caras y obtener la protección ante la humedad prevista en el proyecto de ejecución de los alojamientos. De aquel proyecto, redactado por quienes suscriben este proyecto de pantallas y excavación, extraemos las condiciones de las soluciones constructivas que se llevarán a cabo en la siguiente fase.

- Grado de impermeabilidad

La presencia de agua se considera baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. Este es el caso de este proyecto, por lo que el grado de impermeabilidad exigido a los muros es de 1.

- Condiciones de las soluciones constructivas

Al tratarse de muros flexorresistentes impermeabilizados exteriormente, sus características para un grado de impermeabilidad exigido de 1 se corresponden con las exigidas en la Tabla 2.2 del DB-HS1 y que a continuación se detallan:

- C1: El muro se construye in situ y se utiliza hormigón hidrófugo
- I.2. La impermeabilización se realiza mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante
- D.1. Se dispone una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno. La capa drenante está constituida por una lámina drenante, y el remate superior de la lámina se protegerá de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- D.5. Se dispone una red de evacuación del agua de lluvia en las partes del terreno que puedan afectar a los muros y que se conecta a la red de saneamiento

- Solución propuesta para los muros de sótano:

1. Muro de H.A. de 30 o de 40 cm
2. Imprimación IMPRIDAN 100, a razón de 0,5 kg/m2
3. Lámina impermeabilizante ESTERDAN 30 P ELAST totalmente adherida al soporte previamente imprimado, debidamente solapada y soldada.
4. Lámina drenante DANODREN H PLUS, fijada al soporte mediante fijaciones en el borde del solape (solapes de 10-12 cm en horizontal y 20 cm en vertical), colocada con la cara acabada en geotextil contra el terreno.
5. Tubería drenante de 160 mm de diámetro sobre base de hormigón, bajo lámina geotextil DABOFELT PY 200 envolvente de relleno granular.

M.3.3. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

1.- ACCION GRAVITATORIA

No existen cargas gravitatorias.

2.-ACCIÓN DEL VIENTO

Altura de coronación del edificio ..... no se considera
Coeficiente de exposición ..... no se considera
Presión dinámica ..... no se considera

Coeficiente eólico:

Factor de esbeltez ..... no se considera
Presión ..... no se considera
Succión ..... no se considera

3.-ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA

Distancia entre juntas de dilatación ..... no se considera
Acción térmica considerada ..... no se considera
Acción reológica considerada ..... no se considera

4.-ACCION SÍSMICA (NCSE-02)

Clasificación de la construcción (art. 1.2.2.) ..... Normal
Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1) 0,04g

Criterios de aplicación de la norma. No es de aplicación:

En construcciones de moderada importancia. ..... ☐
En edificaciones de importancia normal o especial si ab < 0,04g ..... ☐
En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones si ab<0,08g ..... ☒

NORMATIVA: EHE-08, NCSE-02, CTE-DB-SE, CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C .....

TERRENO Y CIMENTACIÓN

1.-CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Calidad del terreno o clasificación del mismo: Se adjunta Estudio Geotécnico .....
Parámetros geotécnicos que afectan a la cimentación
- Peso específico: Se adjunta Estudio Geotécnico .....
- Cohesión: Se adjunta Estudio Geotécnico.....
- Presión de hundimiento: Se adjunta Estudio Geotécnico .....
- Presión admisible: Se adjunta Estudio Geotécnico .....
- Módulo de Balasto: Se adjunta Estudio Geotécnico .....
- Angulo de rozamiento interno: Se adjunta Estudio Geotécnico.....

Profundidad y condiciones del agua freática: Se adjunta Estudio Geotécnico.....

2.-RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO

Se acompaña estudio geotécnico: SÍ ☒ .....
NO ☐ .....

3.-CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Sistema de cimentación adoptado: Micropilotes empotrados en roca Grado II al menos 2,00 metros. Durante la realización de la pantalla de micropilotes, y supervisando la misma en cuanto a terreno y empotramiento, deberá estar presente en obra un técnico geólogo. .....
Coeficiente de trabajo: De acuerdo con el Estudio Geotécnico .....
Asiento máximo admisible: De acuerdo con el Estudio Geotécnico.....
Método de obtención de reacciones en el terreno: Análisis matricial.....
Método de cálculo estructural del cimiento: Estados Límites .....

4.-CONTENCIÓN DE TIERRAS

Sistema de contención de tierras adoptado: En las fachadas sur y oeste se realiza una excavación protegida mediante una pantalla de micropilotes con una perforación de 180 mm de diámetro y armadura tubular ϕ127x9 mm con acero N80 de límite elástico ≥ 5.500 kg/cm^2, separados 80 cm entre sí y con anclajes provisionales de 35 Tn cada 2,00 metros.

Ángulo de rozamiento interno:
- Del relleno: De acuerdo con Estudio Geotécnico.....
- Del terreno: De acuerdo con Estudio Geotécnico.....
- Angulo de rozamiento terreno-muro:
- En trasdós: 0º.....
- En base: De acuerdo con Estudio Geotécnico .....

Sobrecarga en la superficie del terreno: De acuerdo con Estudio Geotécnico .....

Empuje considerado en cálculo: ☒ Activo ☐ Pasivo ☐ Al reposo

Valor del empuje para los diversos tipos de muros: De acuerdo con Estudio Geotécnico.....

Método de obtención de las solicitaciones debidas al empuje de terrenos: De acuerdo con Estudio Geotécnico

Método de dimensionamiento de secciones de los elementos resistentes: Estados límites.....

NORMATIVA: EHE-08, NCSE-02, CTE-DB-SE, CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C .....

MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1.-DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con el Estudio Geotécnico redactado por Ikerlur, se realiza una pantalla de micropilotes anclada al terreno mediante anclajes provisionales sobre vigas corridas de hormigón armado. Dichas vigas, a su vez, van ancladas a los micropilotes mediante barras de acero B500S de 16 mm de diámetro.

Las cargas consideradas en la pantalla de micropilotes y en los anclajes son los estipulados por dicho Estudio Geotécnico de Ikerlur.

2.-ACCIONES CONSIDERADAS

HIPÓTESIS DE CARGA:

HIPOTESIS	I	II	III	IV
ACCIONES				
Peso propio y cargas permanentes				
Sobrecarga de uso				
Sobrecarga de nieve				
Acción del viento				
Acciones térmica y reológica				
Acción sísmica				
Empujes del terreno	X			
Asientos				
Subpresión del agua				

COMBINACIONES:

C1 = 1,50 H1

3.-TIPO DE ANÁLISIS EFECTUADO

ESTÁTICO	X	LINEAL	X
DINÁMICO		NO LINEAL	
SIMPLIFICADO			

4.-DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES

Modelo de comportamiento de los materiales estructurales:

Diagrama Tensión-Deformación adoptado:

Hormigón	parábola - rectángulo
Acero	diagrama bilineal

Modelo de dimensionamiento utilizado:

Estados límites ☒ Tensiones admisibles ☒

5.-NORMATIVA:

NORMATIVA: EHE-08, NCSE-02, CTE-DB-SE, CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C .....

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

1.- ESTRUCTURAS DE ACERO

Clase de acero:..... N80
Limite elástico
Garantizado: .....5.500 kg/cm^2

2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

COMPONENTES

ACERO

BARRAS

Designación:	B-500 S	.....
Límite elástico en N/mm^2:	500.....	.....
Nivel de control:	NORMAL	.....
Coeficiente de minoración γ_S:	1,15 y 1,00	.....

HORMIGON

Resistencia de Proyecto f_{ck} en N/mm^2:	25.....	.....	30.....
Tipificación:	HA-25/B/20/IIa		HA-30/B/20/IIIa
Módulo de deformación longitudinal en N/mm^2:	27.264	.....	28.577
Coeficiente de dilatación térmica:	10^{-5}.....	.....	10^{-5}.....
Nivel de control:	NORMAL	.....	NORMAL
Coeficiente de minoración γ_C:	1,50 y 1,30	.....	1,50 y 1,30

NORMATIVA: EHE-08, NCSE-02, CTE-DB-SE, CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C .....

CUADRO DE CARACTERISTICAS DEL HORMIGON (SEGÚN INSTRUCCION EHE-08)

HORMIGÓN

LOCALIZACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL					CONTROL	
		TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	MÍN. CONTENIDO CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_c
GENERAL		HA-25/B/20/IIa	25 N/mm²	275 kg/m³	0,60	35 mm	NORMAL	1,50 y 1,30
ELEMENTOS QUE VARÍAN	CIMENTACIÓN							
	MUROS	HA-30/B/20/IIIa	30 N/mm²	300 kg/m³	0,50	35 mm	NORMAL	1,50 y 1,30
	SOPORTES							
	VIGAS							
	FORJADOS Y LOSAS							

ACERO

LOCALIZACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL			CONTROL	
		DESIGNACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_s
GENERAL		B-500 S	500 N/mm²	MARCA N/AENOR	NORMAL	1,15 y 1,00
ELEMENTOS QUE VARÍAN	CIMENTACIÓN					
	MUROS					
	SOPORTES					
	VIGAS					
	FORJADOS Y LOSAS					

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (E.L.U.)

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA		SITUACIÓN ACCIDENTAL	
	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTES γ_G	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE γ_{G^*}	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLES γ_Q	0,00	1,50	0,00	1,00
ACCIDENTAL γ_A	-	-	1,00	1,00

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (E.L.S.)

TIPO DE ACCIÓN	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTES γ_G	1,00	1,00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE γ_{G^*}	1,00	1,00
VARIABLES γ_Q	0,00	1,00

OBSERVACIONES:

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON (SEGUN INSTRUCCION EHE-08)

EHE-08

CARACTERISTICAS DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE CONTROL

CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN Y ESPECIFICACIONES DE CONTROL		LOCALIZACION			
		GENERAL	ELEMENTOS QUE VARIAN		
			MUROS		
COMPONENTES	CEMENTO:	CEM I	CEM I		
	AGUA: Cumplirá lo especificado en la norma				
	ÁRIDO: Clase / Naturaleza	MACHACADO	MACHACADO		
	ÁRIDO: Tamaño Máximo (mm)	20	20		
	ADITIVOS:	NO	NO		
	ADICIONES:	NO	NO		
HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN:	HA-25/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIIa		
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA:	25 N/mm²	30 N/mm²		
	CONTENIDO DE CEMENTO:	275 kg/m³	300 kg/m³		
	MÁXIMA RELACION A/C:	0,60	0,50		
	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	35 mm	35 mm		
	NIVEL DE CONTROL:	NORMAL	NORMAL		
	COEFICIENTE γ_C:	1,50 y 1,30	1,50 y 1,30		
ACERO	DESIGNACIÓN:	B-500 S	B-500 S		
	LÍMITE ELÁSTICO:	500	500		
	NIVEL DE CONTROL:	NORMAL	NORMAL		
	COEFICIENTE γ_S:	1,15 y 1,00	1,15 y 1,00		

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (E.L.U.)

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA		SITUACIÓN ACCIDENTAL	
	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTES γ_G	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE γ_{G^*}	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLES γ_Q	0,00	1,50	0,00	1,00
ACCIDENTAL γ_A	-	-	1,00	1,00

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (E.L.S.)

TIPO DE ACCIÓN	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTES γ_G	1,00	1,00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE γ_{G^*}	1,00	1,00
VARIABLES γ_Q	0,00	1,00

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN (SEGUN INSTRUCCION EHE-08)

EHE-08

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

HORMIGÓN		NIVEL DE CONTROL					
		☐ Indirecto	☐ Al 100 por 100			☒ Estadístico	
ENSAYOS	**Resistencia**	Ver norma	Nº de amasadas en obra	*(1)*		Nº de lotes	*(3)*
						Nº de amasadas por lote	*(4)*
			Nº de probetas por amasada	*(2)*		Nº de probetas por amasada	*(2)*
	Consistencia	Ver norma	*(5)*			*(5)*	
	Penetración al agua	Ver norma	*(6)*			*(6)*	

(1) *Nº de amasadas totales de la obra.*

(2) *Mínimo 2 probetas por cada amasada para realizar los ensayos de rotura a 28 día.*
Es recomendable determinar 5 ó 6 para realizar dos ensayos a 7 días, dos ensayos a 28 días y uno ó dos ensayos a 90 días.

(3) *Mínimo 3 lotes de tamaño no superior a lo establecido en la tabla 88.4.a de la EHE-08.*
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control, inferior a:

Límite superior	*Tipo de elementos estructurales*		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	*Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)*	*Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)*
Volumen de hormigón	*100 m³*	*100 m³*	*100 m³*
Tiempo de hormigonado	*2 semanas*	*2 semanas*	*1 semana*
Superficie construida	*500 m²*	*1.000 m²*	—
Número de plantas	*2*	*2*	—

(4) *Nº de amasadas en función de la resistencia característica del hormigón.*

fck ≤25 N/mm2	*(N ≥2)*
25 N/mm2 < fck ≤35 N/mm2	*(N ≥4)*
fck > 35 N/mm2	*(N ≥6)*

(5) *Cada vez que se realice medida de resistencia*

(6) *3 probetas, preceptivos en estructuras cuya clase general de exposición sea III ó IV, o cualquier clase específica de exposición, salvo justificación documental de idoneidad de dosificación realizada con menos de 6 meses de antelación sobre la fecha en la que se realiza el control.*

ACERO		NIVEL DE CONTROL					
		☐ Reducido			☒ Normal		
		Nº de partida	Diámetros diferentes por partida		Series	Nº lotes	
			Barras	Mallas		Barras	Mallas
		1			Serie fina		
		2			Serie media		
		3			Serie gruesa		
		Total	(A)	(B)	Total	(C)	(D)
ENSAYOS	**Sección media equivalente y desviación.**	= 2 probetas x (A)			= 2 probetas x (C)		
	Características geométricas del corrugado.	--			= 2 probetas x (C)		
	Doblado-desdoblado.	Inspección en obra de la no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado			= 2 probetas x (C)		
	Características mecánicas: límite elástico, carga de rotura y alargamiento.	--			1 probeta por cada ∅ 2 veces durante la obra		
	Características geométricas de la malla.	= 2 probetas x (B)			= 2 probetas x (D)		
	Despegue de barra en mallas.	--			2 probetas por cada ∅ ppal. 2 veces durante la obra		
	Características mecánicas de la malla: límite elástico, carga de rotura y alargamiento	--			2 probetas por cada ∅ ppal. 2 veces durante la obra		

(A) y (B) *Nº total de diámetros diferentes en cada partida siendo la partida el material suministrado de una sola vez.*

(C) y (D) *Nº total de lotes establecidos a partir de los siguientes volúmenes máximos.*

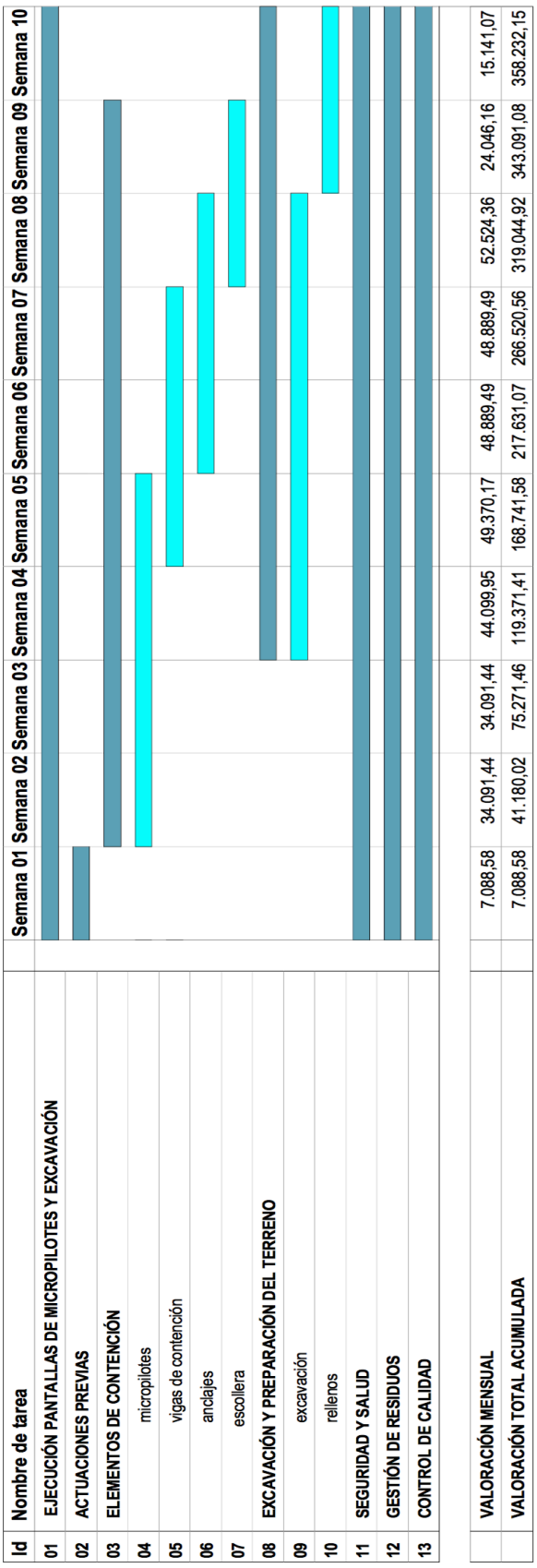
División en series de un mismo suministrador:

Serie fina	*∅≤ 10mm*
Serie media	*12 mm ≤ ∅≤ 25 mm*
Serie gruesa	*∅> 25 mm*

División de las series en lotes:

Aceros certificados	*lote ≤40 T*
Aceros no certificados	*lote ≤20 T*

M.3.4.- PROGRAMA DE DESARROLLO DE TRABAJOS



Id	Nombre de tarea	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10
01	EJECUCIÓN PANTALLAS DE MICROPILOTES Y EXCAVACIÓN										
02	ACTUACIONES PREVIAS										
03	ELEMENTOS DE CONTENCIÓN										
04	micropilotes										
05	vigas de contención										
06	anclajes										
07	escollera										
08	EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO										
09	excavación										
10	rellenos										
11	SEGURIDAD Y SALUD										
12	GESTIÓN DE RESIDUOS										
13	CONTROL DE CALIDAD										

VALORACIÓN MENSUAL	7.088,58	34.091,44	34.091,44	44.099,95	49.370,17	48.889,49	48.889,49	52.524,36	24.046,16	15.141,07
VALORACIÓN TOTAL ACUMULADA	7.088,58	41.180,02	75.271,46	119.371,41	168.741,58	217.631,07	266.520,56	319.044,92	343.091,08	358.232,15

M.4.- ANEJOS DE LA MEMORIA

M.4.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 Y DECRETO 44/2014 POR EL QUE SE REGULAN LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y SU REGISTRO

Proyecto	PANTALLAS DE MICROPILOTES Y EXCAVACIÓN
Situación	SECTOR 01, LEZO, GUIPÚZCOA

De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, con el Decreto 112/2012, de 26 de Junio, de BOPV nº 171 del 3 de septiembre de 2012 y con el Decreto 44/2014, por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

El contratista elaborará un Plan de Gestión RCDs, en base al presente Estudio, que será aprobado por el promotor y la Dirección Facultativa, para su implantación en la obra.

El promotor presentará al finalizar de la obra un Informe Final de Gestión de RCDs, donde deberá acreditar la gestión realizada con los RCDs.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación “in situ”

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos

1.5- Medidas para la correcta implantación de la Separación Obligatoria en Origen

1.6- Operaciones de valorización “in situ”

1.7- Destino previsto para los residuos.

1.8- Medidas para la prevención de generación innecesaria de RCDs

1.9- Prescripciones anexas al pliego de prescripciones técnicas del proyecto

1.10.- Marco Normativo

1.11.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.12- Glosario de abreviaturas y terminología empleada

1.13- Conclusión.

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

1.- Datos Generales del Proyecto	
Tipología de obra	**Cont. y Excavación**
Superficie total construida	**1375,00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**9594,72 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0,20 m³/m²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	323.794,32 €

2.- Evaluación global de RCDs	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	9.595 m³	1,25 T/m³	80,00%	**2.758 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	1.375 m²	275 m³	1,25 T/m³	-	**430 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2. Madera	18,48%	79,42	0,60	0,00%	132,36
3. Metales	10,02%	43,05	1,50	0,00%	28,70
4. Papel	3,89%	16,72	0,90	0,00%	18,58
5. Plástico	5,35%	22,99	0,90	0,00%	25,54
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**37,74%**	**162,18**	**1,13**	**0,00%**	**205,18**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
2. Hormigón	27,24%	117,04	2,50	0,00%	46,81
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
4. Piedra	28,21%	121,22	1,50	0,00%	80,81
Subtotal estimación	**55,45%**	**238,25**	**1,75**	**0,00%**	**127,62**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	6,81%	29,26	0,90	0,00%	32,51
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00	0,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**6,81%**	**29,26**	**0,70**	**0,00%**	**32,51**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**429,69**	**1,25**	**0,00%**	**365,32**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas

- **Cantidades mínimas a partir de las cuales un cierto tipo de RCD debe separarse del resto para ser reciclado**

La ley establece unas cantidades mínimas a partir de las cuales un cierto tipo de RCD debe separarse del resto para ser reciclado, según el artículo 5.5 del *RD105/2008*. Los residuos deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tipo de RCD	Código LER	Separación a partir de Tm
Hormigón	170101	10
Ladrillos, tejas, cerámicos	170102 / 170103	10
Metal	1704	siempre
Madera	170201	siempre
Vidrio	170202	0,25
Plástico	170203	siempre
Papel y cartón	150101	0,25
Yeso estructural	1702802	siempre

- **Medidas empleadas**

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo según parámetros tabla anterior
X	Segregación en obra nueva según parámetros tabla anterior
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

1.4. – Medidas para la correcta implantación de la Separación Obligatoria en Origen (SOO)

Tanto el presente EGR como el Plan que se desarrolle posteriormente por parte del Contratista para gestionar el reciclaje de los RCDs, **tienen como punto clave para su eficacia, la correcta implantación de la separación obligatoria en origen (SOO) en la obra**.

La norma básica que justifica una correcta implantación de la SOO en la obra es que **cada trabajador o empresa subcontratada es responsable de los residuos que genera** como consecuencia de su actividad en la obra.

1.4.1.-Plan de Formación e Información

El TMA (Técnico de Medio Ambiente encargado de la obra), que será el responsable de asegurar la correcta redacción e implantación del PGR, deberá llevar a cabo una labor formativa que empieza incluso antes de la actividad en la obra de las empresas subcontratadas.

- **Documentación necesaria**

Antes de iniciar las acciones formativas, el TMA deberá preparar la documentación necesaria para ello. Toda esta documentación deberá incluirse en anexos al PGR.

Los documentos que se tienen que preparar son los siguientes:

1. Cláusulas a incluir en los contratos con las subcontratas. El TMA deberá trabajar conjuntamente con el equipo de obra en la confección de las cláusulas contractuales que se deberá incluir en todos los contratos con las empresas subcontratadas y autónomos.

Estas cláusulas obligarán por contrato a que todas las personas que trabajen en la obra sigan las Normas del PGR y que, en caso de incumplir dichas normas, se hagan responsables de los costes generados por sus actos u omisiones.

2. Hoja de Normas del PGR.

Este documento recogerá los derechos y deberes de los operarios que trabajen en la obra en materia de gestión de sus RCDs.

La hoja de Normas del PGR no deja de ser un resumen de las actuaciones que el PGR establece que se llevarán a cabo en la obra. En su contenido deberán incluirse aspectos particulares de la obra como son: Nombre y Teléfono del TMA, RCDs que se deben separar, acciones de prevención de RCDs, Planos de las ubicaciones del PV y del PP y descripción de los Planes de Seguimiento y de Medidas Correctoras.

3. Hoja de recepción, comprensión y aceptación de las Normas del PGR.

Cada vez que el TMA realice una formación a una persona que directa o indirectamente vaya a realizar una actividad constructiva en la obra, se le solicitará que firme este documento conforme ha recibido la hoja de Normas del PGR, ha entendido dichas normas y las acepta.

4. Carteles del Punto Verde y Punto de Peligrosos.

Tanto en el PV como en el PP se deberán colocar en lugar visible y protegido de golpes y deterioro unos carteles indicando el tipo de RCD que hay que depositar dentro de cada contenedor o bidón.

En el PV se ubicarán los carteles de residuos no peligrosos, los cuales tienen un formato estándar.

En el Punto de Peligrosos PP se ubicarán los carteles de residuos peligrosos. Estos carteles deben cumplir una serie de requisitos que incluyen un tiempo máximo de acopio antes de ser retirados.

Los residuos peligrosos deben ir etiquetados con una fecha de inicio de acopio. El tiempo máximo de acopio no debe superar nunca los 6 meses. Pasado dicho tiempo, los RCDs peligrosos deben ser retirados.

5. Paneles de Seguimiento

El Plan de Seguimiento detallado deberá incluir un sistema de notificaciones y avisos a los trabajadores de la obra para avisarlos de cuál es el resultado de la evaluación de su comportamiento ambiental en obra.

Los Paneles de Seguimiento son unas plantillas que se colgarán en zonas de paso, comedores de obra y oficinas de obra, dónde se listaran todos los industriales de la obra y se irán anotando los resultados de las evaluaciones periódicas según el Plan de Seguimiento.

- **Formación interna**

Tan pronto como se asigne el equipo de obra, el TMA deberá preparar toda la documentación mencionada y llevar a cabo la primera sesión informativa que estará orientada al equipo de obra: jefe de obra, jefe de producción, técnicos de producción técnico de seguridad, encargados, etc.

En la agenda la reunión el TMA deberá incluir por lo menos las siguientes acciones formativas:

1. Leer y comentar la Hoja de Normas del PGR, haciendo hincapié en las acciones de prevención de RCDs

2. Leer y comentar con cada perfil profesional la correspondiente Ficha de Buenas Prácticas (ver ANEXO XV)

3. Asegurarse de que todo el equipo es conocedor tanto de sus responsabilidades como de las de los trabajadores de la obra.

- **Formación a subcontratas**

Cada vez que se tome la decisión de subcontratar a una empresa para trabajar en la obra, el TMA deberá ser informado.

Cuando el representante de una subcontrata visita la obra para iniciar los trámites de contratación, el TMA deberá reunirse con él y realizar las siguientes acciones formativas:

1. Leer y comentar con él Hoja de Normas del PGR y entregarle una copia.

2. Solicitarle que firme la hoja de aceptación

3. Facilitarle una copia de la correspondiente Ficha de Buenas Prácticas para cada perfil profesional de sus trabajadores.

Adicionalmente, el día que el equipo de trabajadores de una subcontrata inicie su actividad en la obra, el TMA deberá reunirse con todo el equipo a la entrada de la obra, hacerles entrega a cada uno de una copia de la hoja de Normas del PGR y formarles al respecto.

1.4.2.-Recursos logísticos

De la misma forma que uno de los deberes de las subcontratas es el de gestionar sus propios residuos siguiendo las normas del PGR, el contratista debe también facilitar este trabajo aportando los medios necesarios para que estas subcontratas puedan manipular sus RCDs. Estos medios son básicamente de dos tipos: medios de transporte y medios de acopio

- **Medios de Transporte y bajantes de obra**

Los medios para el transporte de los materiales de obra; como grúas torre, carretillas telescópicas, volquetes, montacargas, etc. son los mismos sistemas que normalmente se utilizan para la evacuación de los RCDs.

Como medio de transporte hay que añadir también los bajantes de obra.

El uso de bajantes de obra debe tener en cuenta, a parte de su uso exclusivamente para escombro, la contaminación acústica y del aire debida a la caída libre de escombro.

Cuando se pretende utilizar un bajante de obra hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones.

1. Alejarlo al máximo de zonas habitadas

2. Cubrir el contenedor con una lona. La lona debe cerrarse lo mejor posible alrededor de la salida del bajante, dejando un mínimo de 30 centímetros de bajante dentro de la lona. La lona debe también cerrarse lo mejor posible alrededor del borde del contenedor de forma que se evite la salida de polvo.

3. Evitar el uso del bajante en días de mucho viento, a primera hora de la mañana o por la noche.

- **Medios de acopio**

Se puede considerar que existen en las obras cinco sistemas de acopio diferenciados.

1. El Punto Verde

El Punto Verde estará conformado por un número determinado de contenedores de camión de gran capacidad, los cuales serán facilitados por la empresa subcontratada para el transporte de los RCDs hasta el depósito controlado o la planta de reciclaje correspondiente.

Dependiendo de la distribución de los espacios en la obra, los contenedores del PV pueden estar todos ubicados en una misma zona o pueden estar repartidos por la obra.

2. El Punto de *Peligrosos*

Respecto al acopio de residuos peligrosos, el TMA debe asegurarse de que son almacenados en contenedores estancos y tapados (normalmente bidones de 200 litros), los cuales estarán a cubierto, en una zona ventilada, y resguardados de la lluvia, de fuertes vientos y de posibles inundaciones. Además los contenedores deben estar ubicados encima de una de contención estanca de forma que, en el caso de alguna posible fuga de residuos, se pueda proceder a su recogida sin riesgo de escapes fuera de la zona controlada.

Cada bidón o contenedor estanco deberá ir etiquetado incluyendo las características del residuo contenido y la fecha de inicio de acopio. El bidón se tiene que reemplazar como mínimo cada seis meses.

3. Los contenedores de tajo o Punto de Origen

Los contenedores necesarios pretenden resolver tres tipologías de RCDs existentes en las obras: RCDs pesados (madera, escombros, chatarra, etc.), RCDs ligeros (papel-cartón, plasticos, banales) y RCDs de instalaciones.

Para cada uno de estos tipos de RCD se recomienda el uso de distintos tipos de contenedores:

Modelo	Tipo de RCD	RCDs	Tipo de Contenedor	Ejemplo
M1	Residuos pequeños de instalación	banales pequeños: trozos de cable, de tubo, bridas, enganches, etc…	Contenedor de basura con ruedas o similar	
M2	Residuos pesados	escombro, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico auto-portante	
M3	Residuos ligeros	papel y cartón, plástico de embala-je y banales	Saca modelo Big Bag o similar	

1.4.3.-Plan de Seguimiento

Aparte de informar a los trabajadores de sus obligaciones y de facilitarles los medios necesarios para que gestionen correctamente sus RCDs, el TMA debe implantar algún método de seguimiento que le permita corregir malas prácticas e identificar los responsables de ellas.

- Controles periódicos

Entre dos y ocho veces al mes el TMA debe realizar un control de obra en el que revise el estado de la misma.

Los controles de obra deben permitir al TMA identificar aquellos residuos que no se están gestionando correctamente: residuos abandonados por la obra, contenedores del PV contaminados con residuos que no corresponden, zonas sin barrer, etc.

- **Notificaciones y avisos**

En aquellos casos en los que se den situaciones graves (contaminación de zonas permeables con residuos tóxicos, grandes zonas con residuos mal separados, abandono de contenedores durante un periodo largo de tiempo, etc.) el TMA debe tener la capacidad de informar directamente a la empresa o las empresas responsables de su comportamiento.

- **Plan de Medidas Correctoras**

El Plan de Medidas Correctoras tiene como objetivo aplicar algún sistema que fuerce a las empresas subcontratadas a llevar a cabo sus responsabilidades medioambientales aún en el caso de que no exista una predisposición.

1.5.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
X	Reutilización de materiales pétreos en la misma obra: mampuesto, sillares...	

Este tipo de operaciones solamente podrán contemplarse en aquellos casos en los que se realice una actividad previa de demolición, durante la cual se pueda extraer algún tipo de material o componente que se pueda reutilizar en fases posteriores de la obra o que tenga una salida en el mercado de materiales de construcción de segunda mano.

1.6.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

El PGR detallará la forma de implantar los requerimientos de valorización de RCDs establecidos en el EGR incluyendo los siguientes puntos:

-Zonas afectadas por el proceso de valorización

Se deben identificar sobre plano las siguientes zonas:

1. Zona o zonas donde se prevé acumular el RCD que finalmente será reutilizado

2. Zona donde se prevé ubicar la máquina o el proceso de tratamiento del RCD para prepararlo para su reaprovechamiento. Una vez haya pasado este tratamiento y haya sido debidamente certificado, el RCD pasará a convertirse en material procedente de RCD

3. Zona donde se establezca que el material procedente de RCD se instalará en la obra como destino final

En este sentido deberán tenerse en cuenta aspectos de conservación, para evitar que el RCD finalmente reutilizado no pueda deteriorarse debido a la climatología u otras afectaciones externas.

- Medios mecánicos para el trasiego y para la preparación y colocación del RCD a reutilizar

Se debe especificar de qué forma el RCD que se separe en origen será trasladado hasta la zona de acopio y luego a la zona dónde será reutilizado. Hay que definir qué recursos humanos (nombres de subcontratas o empleados del contratista) y qué recursos mecánicos (carretilla telescópica, grúa torre, contenedores homologados, etc…) se usarán para tal efecto.

En el caso en el que se requiera de una transformación del RCD (machaqueo, cribado, compactación, etc.) se deberá identificar qué empresa llevará a cabo dicho trabajo y aportar en anexos al PGR la información acreditativa de que dicha empresa tiene los permisos necesarios para poder realizarlo.

- Planificación

En base a la planificación de proyecto actualizada en la fecha de redacción del PGR, el TMA, junto con el jefe de obra y los técnicos, deberá incluir en el PGR la planificación prevista para llevar a cabo todas las actividades de valorización. Estas actividades son básicamente:

1. Periodo de SOO. Tiempo durante el cual se prevé que se estará separando en origen el RCD que se irá acopiando en la zona asignada.

2. Periodo de acopio. Tiempo en el que el RCD permanecerá acopiado.

3. Periodo de tratamiento. Tiempo en el que el RCD será tratado y certificado para poder ser reutilizado en la obra.

4. Periodo de colocación. Tiempo en el que el material procedente de RCD se reutilizará y recolocará en algún lugar de la obra.

- Presupuesto

Los costes de valorización vendrán generados por el transporte a obra de la maquinaria específica (si es el caso), alquiler de dicha maquinaria y mano de obra del operario responsable del uso de la maquinaria y/o tratamiento de los RCDs para su posterior valorización.

1.7.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

A efectos prácticos, tanto la valorización fuera de la obra como la eliminación de los RCDs presentan un tratamiento parecido a la hora de evacuarlo de la obra. Al fin y al cabo, tanto si el residuo va a una planta de reciclaje como si va a un depósito controlado, el TMA deberá identificar en la zona de influencia de la obra (normalmente en un radio de unos 30 kms) aquellas empresas homologadas que ofrezcan los servicios siguientes:

1. Facilitar contenedores de gran capacidad para acopiar los RCDs en la obra.
2. Retirar dichos contenedores y transportarlos a la planta de reciclaje o depósito controlado.
3. Asegurar el tratamiento final del residuo y facilitar la documentación acreditativa necesaria.

- **Verificación de los transportistas y gestores de RCDs**

Todas las empresas tanto transportistas como gestoras finales de los RCD deberán estar debidamente acreditadas por la administración para tal efecto. El TMA deberá asegurarse de que dichas empresas tienen aún sus licencias en regla. Para ello puede realizar la comprobación a través de la página web del departamento de medio ambiente de la CAR

- **Albaranes privados**

Con el fin de poder controlar el destino final de los RCDs, cada vez que salga un contenedor de la obra el transportista que lo retire deberá llevarse firmado un albarán. Dicho albarán debería por lo menos contener la siguiente información:
1. Nombre y NIF del transportista autorizado
2. Razón social del contratista
3. Referencia y nombre de la obra
4. Fecha y hora de retirada
5. Matrícula del vehiculo que retira el contenedor
6. Descripción del RCDs retirado

7. Firma conforme de la persona autorizada de la obra.

Una copia de este albarán deberá permanecer en la obra y deberá ser cotejada con la copia que el transportista adjuntará a su factura a final de mes.

1.8. -Medidas para la prevención de generación innecesaria de RCDs

Para la redacción e implantación del Pan de Gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales, se tendrán en cuenta las siguientes medidas.

1.8.1 Minimización de embalajes

Los embalajes de los materiales son un punto fundamental en la minimización de los RCDs, puesto que acostumbran a generar un porcentaje significativo de los RCDs, los cuales muchas veces podrían ser evitados.

1.-Realizar compras a granel o promover el uso de envases de gran capacidad.

Redacción PGR: Se deben estudiar qué materiales son susceptibles de ser adquiridos a granel. En el PGR hay que detallar cuáles son los materiales que se prevé que entraran en esta consideración.

2.- Solicitar a proveedores que retiren sus propios envases.

Redacción PGR: No todos los proveedores pueden o aceptan retirar los envases. Se deberá realizar un estudio de los principales materiales y detallar en el PGR cuales son los que se prevé que sus proveedores retiren sus envases. En dichos casos el PGR debe especificar que se incluirá una cláusula en el contrato con proveedores dónde se les solicitará no solo la retirada de sus envases sino también que acrediten su entrega en planta de reciclaje.

3.- Acopio adecuado de materiales para evitar su rotura*.*

Redacción PGR: Definir sobre plano el/los emplazamientos para los distintos materiales de construcción que tengan que ser acopiados a la espera de ser necesarios. Estos emplazamientos deberían ser de fácil acceso para las diferentes maquinarias logísticas disponibles en obra y deberían estar lo más cerca posible de su lugar de uso final.

4.- Evitar deterioro de embalajes y pallets para su reaprovechamiento

Redacción PGR: Establecer sobre plano alguna zona de acopio de estos elementos sobrantes de los cuales normalmente se necesita una cierta cantidad para planificar un transporte que los evacue de la obra. Se pueden apilar o compactar para ahorrar espacio. Se intentará evitar el deterioro de embalajes y pallets para su reaprovechamiento.

1.8.2 Minimización de materiales

5.- Conservar materiales en sus envases hasta su utilización

Redacción PGR: Incluir en la Hoja de Normas del PGR y en los Chek list de control que se adjuntan al PGR una condición para conservar los materiales en condiciones apropiadas evitando que reciban daños o que puedan ser manipulados sin necesidad.

6.- Contratar materiales reciclables o de origen reciclado

Redacción PGR: Después del previo estudio con los técnicos de obra, listar en el PGR tres listas de materiales:

- Los que son reutilizables (maderas de encofrado, cubos de pintura no peligrosa,..)

- Los que son reciclables

- Los que se han fabricado con material procedente de reciclado

- Los que están embalados con material reciclado

7.- Contratar materiales reciclables o de origen reciclado

Redacción PGR: Se debe especificar en el PGR el procedimiento de supervisión de pedidos que el TMA deberá implantar, asegurándose de que los responsables correspondientes tengan la suficiente formación para generar pedidos teniendo en cuenta este criterio de prevención. Una forma de formalizarlo es incluyendo esta medida en la sesión formativa a principio de obra.

8.- Adecuar una zona de materiales vallada, fuera de la zona de acopio de RCDs, alejado del paso de maquinas y protegido del agua y del clima.

Redacción PGR: Definir sobre plano la zona apropiada para el correcto acopio y conservación de materiales de obra.

9.- Extremar precauciones en suministro y trasiego de materiales

Redacción PGR: Acondicionar siguiendo criterios de eficiencia y seguridad las entradas y salidas de obra así como las zonas de paso de maquinaria. Se puede adjuntar la documentación referente a las personas autorizadas para el uso de la maquinaria en obra y se la debe informar al respecto.

10.- En caso de excedentes, solicitar al proveedor su retirada

Redacción PGR: Estudiar con el administrativo de la obra la inclusión de una cláusula que contemple la posibilidad de devolución de materiales sobrantes. Adjuntar la cláusula al PGR.

11.- Uso de materiales con "certificados ambientales"

Redacción PGR: Componer un listado con las empresas subcontratadas que dispongan de algún certificado ambiental: ISO14001, ISO16001, Huella CO2, EMAS, EKOSCAN, certificado PEFC,etc.

12.- Creación de un inventario de excedentes para su aprovechamiento en otras obras

Redacción PGR: Adjuntar al PGR el formato de lista que usará el TMA para inventariar los materiales excedentes. Esta lista deberá actualizarse hasta el final de obra.

La lista puede incluir las columnas: Material, Descripción, Fabricante, Peligrosidad, Fecha inicio stock, Estado, Ubicación en obra, Posibles Destinos.

13.- Favorecer uso de elementos desmontables o reutilizables frente a los no reciclables

Redacción PGR: (ver medida "Contratar materiales reciclables o de origen reciclado")

14.- Extremar medidas de mantenimiento de elementos auxiliares para prolongar su vida útil

Redacción PGR: Incluir en la hoja de Normas del PGR la instrucción correspondiente.

1.8.3 Minimización de RCDs en el tajo

15.- Revisar la calidad del material recepcionado

Redacción PGR: Establecer instrucciones de control de calidad de las partidas de material especialmente sensible al deterioro, de baja reciclabilidad y/o con mayor peso económico en el presupuesto. Adjuntar dichas instrucciones al PGR.

16.- Proteger los materiales instalados

Redacción PGR: Especificar en el PGR cómo se protegerán o aislarán aquellas zonas de obra en las que se haya instalado material sensible al deterioro.

17.- Uso de múltiplos de cada pieza para elementos de pequeño

Redacción PGR: Incluir una lista en el PGR en la que se detallen los materiales con elementos de pequeño formato. La lista se deberá actualizar regularmente.

1.8.4 Minimización de Residuos Peligrosos

18.- Realización de demolición selectiva: desconstrucción

Redacción PGR: Planificar detalladamente el desmontaje y demolición evitando la mezcla de los distintos tipos de residuos. (Adjuntar el ANEXO XIV al PGR).

19.- Utilización de elementos prefabricados de gran formato.

Redacción PGR: Este tipo de medidas deben iniciarse ya en la fase de proyecto, puesto que se trata de materiales de cierta envergadura. Es por ello que, en todo caso, el TMA debe consultar a la DF o directamente al proyecto para identificar qué materiales de gran formato están previstos y listarlos en el PGR.

20.- Los elementos de pequeño formato serán lo más grandes posibles

Redacción PGR: Ver medida “Uso de múltiplos de cada pieza para elementos de pequeño formato”

21.- Técnicas constructivas en seco

Redacción PGR: Ver medida “Utilización de elementos prefabricados de gran formato”

22.- Modificaciones de proyecto para compensación de tierras

Redacción PGR: Considerar la opción de reutilizar tierras sobrantes para realizar actividades de acondicionamiento o relleno en la propia obra. Las actuaciones que finalmente se establezcan deberán detallarse en el PGR.

23.- Favorecer la elaboración de productos en taller y no en obra.

Redacción PGR: Incluir una lista en la que se detallen qué actividades en la obra se realizarán teniendo en cuenta esta medida.

24.- Informar a los trabajadores de los diferentes tipos de RP's existentes en obra

Redacción PGR: Asegurarse de que la Hoja de Normas del PGR incluye información referente a la manipulacion y etiquetaje de RPs.

25.- Acondicionamiento adecuado del Punto de Peligrosos

Redacción PGR: Consultar el capítulo VI.2.3

26.- Asegurar el uso del contenido completo de aquellos envases con productos peligrosos

Redacción PGR: Incluir en la Hoja de Normas del PGR y en los Chek list de control que se adjuntan al PGR una instrucción para evitar el desaprovechamiento de productos peligrosos por negligencias o mala praxis del personal de obra.

27.- Evitar la compra de productos peligrosos en la medida de lo posible

Redacción PGR: Incluir en el PGR la cláusula que se añadirá a los contratos con los industriales, la cual requiere la justificación por escrito del uso de cualquier tipo de material peligroso (ver ANEXO VI).

28.- Evitar la compra de productos peligrosos en la medida de lo posible

Redacción PGR: Incluir una cláusula en los contratos con los industriales en base a la cual, el uso de materiales peligrosos en la obra debe ir acompañada de una declaración por escrito que justifique su elección respecto productos equivalentes no peligrosos (ver ANEXO VI).

29.- Evitar la mezcla de residuos peligrosos con los no peligrosos

Redacción PGR: Incluir en la Hoja de Normas del PGR y en los Chek list de control que se adjuntan al PGR las instrucciones correspondientes a tal medida.

1.9.- Prescripciones anexas al pliego de prescripciones técnicas del proyecto

Prescripciones a adjuntar al pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Con carácter General:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, o contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos,. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica , así mismo se deberá contratar sólo

	transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Barro de pulido de terrazo Cuando el barro de pulido de terrazo se seca, se genera un polvo que ni las plantas de reciclaje de áridos ni los depósitos de escombro aceptan como escombro limpio. Para evitar la contaminación del contenedor de cerámicos del PV, es necesario solicitar al gestor de residuos externo un contenedor específico para recoger este tipo de RCD durante la fase de obra en la que se esté generando.
x	Restos de hormigón fresco Cuando se termina el hormigonado y el camión que ha transportado el hormigón contiene aún un resto fresco hay que intentar aprovechar dicho material para aplicaciones diversas, por ejemplo para mejorar un pavimento de uso durante la obra que no esté en buen estado o para fijar un poste de un cartel. En caso contrario hay que depositar el hormigón en una cubeta protegida con un plástico y esperar a que se seque para posteriormente enviarlo al gestor adecuado.
	Agua contaminada procedente de la limpieza de cubetas En la situación del punto anterior, una vez la hormigonera ha quedado vacía, es necesario proceder a la limpieza de la cubeta. Para ello hay que disponer de un contenedor protegido con un plástico en el que se viertan las aguas procedentes de dicha limpieza de cubetas. En cuanto se seque el contenedor se puede proceder a evacuar el residuo.

1.10.- Marco Normativo

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011 de 28 de Julio. La nueva "Directiva marco de residuos" establece el marco jurídico de la Unión Europea para la gestión de los residuos. La transposición de esta Directiva en nuestro ordenamiento jurídico interno se lleva a cabo a través de la Ley 22/2011 publicada en el BOE a finales de julio que sustituye a la anteriormente vigente Ley de Residuos 10/1998.

Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera en vigor desde el 01-01-08, que ya dicho sea de paso, tiene un anexo con las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, recoge una modificación a la ley 10/1998 de residuos señalando la obligación del poseedor de residuos de construcción y demolición de separarlos, en los términos y condiciones que reglamentariamente se establezcan.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las **operaciones de Valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos.** Esta lista contiene 20 capítulos de los cuales el 17 es específicamente Residuos de construcción y demolición, no obstante en las obras se pueden dar residuos clasificados en alguno de los otros capítulos como el papel y cartón del capítulo 03, pinturas y barnices del capítulo 08, etc. En esta lista aquellos que aparecen marcados con asterisco son los residuos considerados peligrosos.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante **depósito en vertedero**. Define Residuo inerte y Residuo no peligroso entre otras definiciones y clasifica los vertederos en: vertederos para residuos peligrosos, vertederos para residuos no peligrosos y vertedero para residuos inertes. Estableciendo todo un protocolo de autorizaciones, condiciones y controles que han de cumplir, a destacar que en la autorización de cada vertedero deberá fijarse una relación de los tipos de residuos que pueden admitir, así como la necesidad de seguir un procedimiento de admisión de los residuos documentada.
Resolución de 14 de junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, PNRCD 2001-2006 y a fecha de hoy está el borrador el próximo Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición PNIRDC 2007-2015

Real Decreto 396/2006 de 31 marzo 2006 sobre **AMIANTO.** Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo, que se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades

Real Decreto 228/2006 sobre los **PCB.** En el caso de encontrar aparatos como transformadores o condensadores que tengan o sean susceptibles de contener PCB, de acuerdo al R.D. 228/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan, es necesario declarar la posesión de dichos aparatos y eliminarlos antes de 2011

Real Decreto 653/2003 de 30 mayo 2003 sobre **Incineración de Residuos Peligrosos**

Real Decreto 833/88 de 20 julio 1988, (Derogados Art. 50-51-56 por Ley 10/98), por el que se aprueba el **Reglamento de Ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**

Orden del 13 octubre 1989 sobre **Residuos Tóxicos y Peligrosos.** Se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

DECRETO 112/2012, de 26 de junio, de BOPV nº 171 del 3 de Septiembre de 2012.

1.11.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Para la elaboración del presupuesto necesario para implantar el PGR, se tienen en cuenta los siguientes costes:

-Supervisión y control de la Separación obligatoria en origen

Con la nueva legislación y debido a la carga de trabajo que significa asegurar la separación obligatoria en origen de los RCDs y el cumplimiento del PGR, el TMA debe tener una dedicación alta al PGR. En la siguiente tabla se realiza una estimación de la dedicación necesaria en función del presupuesto y tipo de obra:

Presupuesto de obra [miliones €]	Edificación	Obra Civil	Rehabilitación	Derribo
	[% dedicación TMA]			
menos de 3	10%	20%	10%	10%
de 3 a 5	20%	20%	10%	10%
de 5 a 8	25%	20%	20%	20%
de 8 a 12	30%	30%	25%	25%
de 12 a 18	40%	30%	30%	25%
de 18 a 25	50%	40%	40%	30%
de 25 a 35	70%	40%	50%	30%
de 35 a 50	90%	40%	70%	40%
de 50 a 75	100%	50%	90%	50%
de 75 a 100	120%	50%	100%	50%

-Medios específicos para la Separación obligatoria en origen y gestión de RCDs

El hecho de tener que separar en origen implica que la obra debe disponer de una importante cantidad de contenedores de tajo (debidamente homologados) para facilitar las tareas de los trabajadores.
Por otro lado, el acondicionamiento del PV y especialmente del PP (el cual tiene unos requerimientos de seguridad más estrictos) implica una inversión adicional que también hay que considerar.

-Transporte de RCDs

Utilizando la estimación de RCDs presentada en el EGR, se podrá calcular el coste del transporte de los RCDs hasta su destino final.

-Eliminación de RCDs

De la misma manera, en función de las tasas de vertido y la estimación de RCDs a vertedero se establece el coste de eliminación de los RCDs no reciclables.

-Valorización de RCDs

Todas aquellas fracciones de RCDs reciclables y que tengan una salida en el mercado tendrán un impacto menor en los costes, aunque también se tendrán que considerar.

-Valorización en obra

En los casos en los que el EGR incluya una actividad de valorización, deberán considerarse todas las actividades asociadas a dicho proceso.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

- Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión
- Se establecen unos precios de gestión estimativos. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs												
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C		
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	Importe TOTAL	
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación												
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	7675,78 m³	1918,94 m³	Camión 10T max.10Km	240,00 Uds	44,64 €/Ud	-	NO	2398,68 T	6,12 €	**14.679,92 €**	75,70%
RCD: Naturaleza no pétrea												
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	0,00 T	15,92 €	0,00 €	
2. Madera	Vert. Fraccionado	0,00 m³	46,71 m³	Contenedor 20 m3	3,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	28,02 T	5,20 €	145,72 €	
3. Metales	Vert. Fraccionado	0,00 m³	9,34 m³	Contenedor 7,0m3	2,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	14,01 T	3,35 €	173,92 €	
4. Papel	Vert. Fraccionado	0,00 m³	72,65 m³	Contenedor 7,0m3	11,00 Uds	63,49 €/Ud	SI	NO	65,39 T	4,09 €	267,43 €	
5. Plástico	Vert. Fraccionado	0,00 m³	25,95 m³	Contenedor 7,0m3	4,00 Uds	63,49 €/Ud	SI	NO	23,35 T	4,03 €	94,11 €	
6. Vidrio	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	63,49 €/Ud	SI	NO	0,00 T	2,97 €	0,00 €	
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 20 m3	0,00 Uds	87,70 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €	
Subtotal estimación			**154,65 m³**						**130,77 T**		**681,18 €**	3,51%
RCD: Naturaleza no pétrea												
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €	
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m³	44,84 m³	Contenedor 7,0m3	7,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	112,09 T	3,50 €	836,75 €	
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 12,0 m3	0,00 Uds	85,30 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €	
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m³	93,41 m³	Contenedor 7,0m3	14,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	140,12 T	9,06 €	2.158,31 €	
Subtotal estimación			**138,25 m³**						**252,21 T**		**2.995,06 €**	15,44%
RCD: Naturaleza no pétrea												
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	51,89 m³	Contenedor 7,0m3	8,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	46,71 T	9,10 €	932,94 €	
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,3 m3	0,00 Uds	120,82 €/Ud	-	NO	0,00 T	17,54 €	0,00 €	
				Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	-	NO			0,00 €	
Subtotal estimación			**51,89 m³**						**46,71 T**		**932,94 €**	4,81%
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO											**19.289,10 €**	99,47%

Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion				Coste	% Estimado	Total		
							103,44 €	0,53%
Medios Auxiliares en obra	NO	RDCs Mezclado	0,00 m³	1,30 €	100,00%	0,00 €		
(sin tierras de excavación)	NO	RDCs Fraccionado	344,79 m³	2,10 €	100,00%	0,00 €		
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	344,79 m³	0,30 €	100,00%	103,44 €		

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs		
	19.392,54 €	
	% del PEM	5,99%

1.12.- Glosario de abreviaturas y terminología empleada

GLOSARIO DE TERMINOS

Abrv.	Término	Descripción
	Productor	Promotor
	Poseedor	Constructor
EGR	Estudio de Gestión de RCDs	Documento que debe generar el Promotor fijando los objetivos en materia de gestión de RCDs que deberá cumplir el constructor, dentro del marco legislativo vigente
GdR externo	Gestor Externo de Residuos	Empresa Transportista de RCDs, la cual será la responsable de evacuar los RCDs que se generen en la obra
GdR interno	Gestor Interno de Residuos	Empresa subcontratada por el contratista, que aporta un TMA a la obra y es responsable de la implantación y seguimiento del PGR
Manual	Manual para la Redacción de Planes de Gestión de RCDss	Manual que está usted leyendo.
IFG	Informe Final de Gestión	Documento que debe redactar el constructor y certificar el promotor, necesario para la devolución de la fianza municipal de residuos.
PGR	Plan de Gestión de RCDs	Documento que debe generar el Contratista detallando cómo llevará a cabo los objetivos marcados en el EGR
PI	Punto Intermedio	Zona de la obra dónde se ubican contenedores de menor capacidad para facilitar la SOO cuando el Punto Verde está lejos.
PP	Punto de Peligrosos	Zona de la obra dónde se ubican los bidones de residuos peligrosos, debidamente acondicionados y señalizados.
PV	Punto Verde	Zona de la obra dónde se ubican los contenedores del GdR Externo, debidamente ubicados y señalizados.
RCDs	Residuos de Construcción y Demolición	Residuos que se generan durante la actividad de construcción o demolición
RD 105/08	Real Decreto 105/2008	Real Decreto que establece la base legal sobre la que se exige lo establecido en este Manual.
RP	Residuos Peligrosos	Aquellos RCDs que contienen sustancias consideradas tóxicas o peligrosas
SOO	Separación obligatoria en origen, Segregación en Origen o Clasificación en Origen	Separación de los RCDs en el mismo momento que se generan en el tajo o en la desconstrucción. Esta actividad es normalmente obligatoria por ley.
TMA	Técnico de Medio Ambiente	Persona responsable de la Redacción, Implantación, Seguimiento del PGR y consecución de los objetivos marcados por el EGR.

1.13.- Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

En San Sebastián, Enero de 2020

Fdo. Luis Sesé
María Escalada

LISTA DE PLANOS

Plano	Título	Escala
G01	Situación	1/500
G02	Estado actual y fase de excavación	1/250 y 1/100
E01	Planta de micropilotes	1/100
E02	Alzados de muros	1/75
E03	Secciones de micropilotes I	1/75
E04	Secciones de micropilotes II	1/75
E05	Secciones de micropilotes III	1/75
E06	Secciones de micropilotes IV	1/75

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	SUBCAPITULO			PEM
CAPÍTULO U.1		D	ACTUACIONES PREVIAS	3.644,79
CAPÍTULO U.2		C	ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	246.712,34
CAPÍTULO U.3		T	EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	73.437,19
CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD		S	SEGURIDAD Y SALUD	9.148,45
CAPÍTULO GESTIÓN DE RESIDUOS		GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	19.392,54

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**352.335,31**
13% gastos generales	45.803,59
6% beneficio industrial	21.140,12
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**419.279,02**
10% IVA	41.927,90
PRESUPUESTO TOTAL	**461.206,92**

CC	PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD	5.896,84
CC	PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD IVA INCLUIDO	6.486,52

San Sebastián, enero de 2020.
Firmado,
Los arquitectos

Luis Sesé Madrazo

María Escalada Marco-Gardoqui

EUSKO JAURLARITZA
INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA ETA ETXEBIZITZA SAILA
Etxebizitza eta Arkitektura Zuzendaritza
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA
Dirección de Vivienda y Arquitectura
2020 OTS. FEB. 26
PROIEKTUAK IKUSKATZEA
SUPERVISION DE PROYECTOS