



**MODIFICACIÓN PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA  
DEL ÁREA 14C, EARLE, DEL P.G.O.U. DE LEIOA (BIZKAIA)**

**Arquitecto :** Luis Domínguez Viñuales  
KATSURA, ARQUITECTURA Y URBANISMO, S.L.P.U.

**Promotor :** SOCIEDAD DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE CAJA LABORAL, S.A.U.

## **ÍNDICE**

### **DOCUMENTACIÓN ESCRITA**

- 1.- MEMORIA
- 2.- NORMAS URBANÍSTICAS DE DESARROLLO DEL PLAN GENERAL.
- 3.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LA URBANIZACIÓN.
- 4.- ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERO.

ANEXO I : JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

ANEXO II : CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

### **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

- 01.- SITUACIÓN
- 02.- PARCELARIO PLAN GENERAL VIGENTE
- 03.- PLAN ESPECIAL ACTUAL
- 04.- PROPUESTA DE ORDENACIÓN
- 05.- CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES
- 06.- RASANTES Y GEOMETRÍA PLANTA BAJA
- 07.- GEOMETRÍA PLANTA SÓTANO
- 08.- GEOMETRÍA PLANTA TIPO
- 09.- RASANTE BOULEVARD
- 10.- PERFIL TIPO

**DOCUMENTACIÓN ESCRITA**

---

**1.- MEMORIA**

## 1.1.- GENERALIDADES

### 1.1.1.- ANTECEDENTES, OBJETIVO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

Con fecha 2 de Diciembre de 2010, se ha aprobado con carácter definitivo la modificación de planeamiento del Área 14 C Earle del Plan General de Ordenación Urbana de Leioa, acuerdo publicado en el Boletín Oficial de Bizkaia número 251, de fecha 31 de Diciembre de 2010, determinando en el mismo el régimen urbanístico estructural del mismo.

Con posterioridad, mediante acuerdo plenario número 8 adoptado en la sesión celebrada el 31 de marzo de 2011, se ha procedido a la aprobación definitiva de la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Leioa referente al número de plazas de garaje por vivienda, acuerdo publicado en el Boletín Oficial de Bizkaia, número 78, de fecha 26 de Abril de 2011.

Con fecha 2 de Marzo de 2.012 se publica en el B.O.B. número 44, la Aprobación Definitiva del Plan Especial del Área 14 C del P.G.O.U. - Earle. Donde se recoge la ordenación pormenorizada del ámbito de actuación. Siendo este el documento de referencia para el Programa de Actuación Urbanizadora y Proyecto de Urbanización aprobado el 22 de Mayo de 2.012 por resolución del Ayuntamiento de Leioa.

A principios del presente año 2.016 y en pleno procedimiento reparcelatorio, el Ayuntamiento de Leioa, considera la conveniencia de modificar la composición y distribución de bloques edificatorios, sin aumentar la edificabilidad total, con el objetivo de conseguir la peatonalización de un importante tramo de la Calle Langileria, complementando con una plaza de adecuadas dimensiones a los dos lados de la citada calle.

Es pues objeto del presente documento de Modificación del Plan Especial del Área 14C EARLE, la adaptación de la ordenación y bloques edificatorios a la manifestada iniciativa municipal de peatonalización de parte de la calle Langileria.

Estos objetivos no alteran la ordenación estructural del planeamiento vigente, limitándose únicamente a la concreción de aspectos parciales de la ordenación pormenorizada.

### 1.1.2.- INICIATIVA DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN ESPECIAL.

La presente Modificación del Plan Especial de Ordenación Urbana se formula y promueve a iniciativa del Ayuntamiento de Leioa y de la entidad mercantil SOCIEDAD DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE CAJA LABORAL, S.A.U., propietaria que representa la mayoría de los terrenos incluidos en el ámbito objeto del presente plan, estando facultada a formular y promover el mismo, en atención a los criterios establecidos en el artículo 97 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio de 2006 en remisión al artículo 95.1 de la misma Ley.

### 1.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD Y OPORTUNIDAD DEL PLAN.

Los criterios y objetivos generales establecidos por el Plan General de Ordenación Urbana para esta área son los de conseguir una gran operación de rehabilitación urbana que, ante la obsolescencia de un modelo productivo y de su ubicación en un espacio urbano residencial, así como la antigüedad de numerosos edificios de viviendas, consiguiera trasladar las actividades industriales y conseguir un continuo urbano residencial, con una gran presencia de vivienda protegida, disponiendo de adecuadas dotaciones para la nueva población, aprovechando las sinergias de la transformación de las antiguas vías del tren en el actual Ferrocarril Metropolitano.

A lo que debemos añadir la peatonalización de la C/Langileria que permitirá crear un importante espacio público dinamizador de las necesarias relaciones sociales, entre los actuales y futuros residentes del área de Earle - Lamiako, sin renunciar a estar dotado de la suficiente calidad urbana que le permita ser un espacio de referencia dentro del Municipio de Leioa.

De acuerdo con ello, se redacta la presente Modificación del Plan Especial de Ordenación Urbana, cuya tramitación deberá realizarse según las determinaciones establecidas, entre otros, en los artículos 97 con remisión al artículo 95 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio de 2.006.

### 1.1.4.- MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

El marco legal de referencia está formado básicamente por las siguientes disposiciones legales:

- Ley del Suelo y Urbanismo, de 30 de Junio de 2006 (Ley 2/2006).
- Decreto de medidas urgentes de 3 de Junio de 2008 (Decreto 105/2008).
- Ley por la que se modifica la participación de la comunidad en las plusvalías generadas por la acción urbanística, de 28 de Noviembre de 2008.
- Texto refundido de la Ley del Suelo Estatal, aprobado mediante Real Decreto Legislativo de 20 de junio de 2008 (Real Decreto Legislativo 2/2008).
- R.D. 7/2015 del 30 de Octubre Texto Refundido Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana. B.O.E. 31/10/2015.
- El régimen urbanístico vigente establecido en el Área 14C Earle del Plan General de Ordenación Urbana de Leioa aprobado con carácter definitivo mediante acuerdo plenario de fecha 2 de Diciembre de 2010, publicado en el Boletín Oficial de Bizkaia número 251 de fecha 31 de Diciembre de 2010.
- El régimen urbanístico vigente establecido en el Área 14C Earle del Plan General de Ordenación Urbana de Leioa aprobado con carácter definitivo mediante acuerdo plenario de fecha 31 de Marzo de 2011 en referencia al número de plazas de garaje por vivienda, publicado en el Boletín Oficial de Bizkaia número 78 de fecha 26 de Abril de 2.011.

- Decreto 123/2012, de 3 de Julio, de Estándares Urbanísticos (B.O.P.V. 23/7/2012).
- Orden ECO / 805 /2003 de 27 de marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras, modificada por la Orden EHA/3011/2007 de 4 de Octubre.
- Orden de 3 de noviembre de 2010, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, sobre determinación de los precios máximos de las viviendas de protección oficial.
- Decreto Foral 188/2006, de 28 de Noviembre, por el que se aprueban las Normas Técnicas para la determinación del Valor Mínimo Atribuible de los bienes inmuebles de naturaleza urbana ( Boletín Oficial de Bizkaia de fecha 14 de Diciembre ).

El contenido y las propuestas de este Plan Especial se adecuan a los criterios establecidos en los anteriores preceptos legales.

### 1.1.5.- RÉGIMEN URBANÍSTICO VIGENTE

- **Normativa urbanística de rango superior**

En cuanto a normativa supramunicipal cabe señalar que está afectado por las determinaciones del P.T.P del Bilbao metropolitano y por el Decreto 68/2000, de 11 de abril por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación. Tal y como establece la legislación vigente, se garantiza el acceso a todos los puntos con un recorrido adecuado.

- **Normativa urbanística municipal**

La normativa urbanística municipal señala:

- en el TÍTULO 6, en los artículos 6.3.1 al 6.3.56, las Normas reguladoras de los usos.
- en el TÍTULO 7, en los artículos 7.1.1 al 7.5.15, las Definición y normas generales de la edificación

### 1.1.6.- ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL.

De conformidad con las determinaciones establecidas en la legislación urbanística vigente , artículo 69.1 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio de 2006, el presente plan especial establece la ordenación para el área definida por el Plan General de Ordenación Urbana, siendo el ámbito objeto de este Plan Especial de Ordenación Urbana el conformado por la totalidad del Área 14C Earle.

El Área 14C comprende una franja de suelo situada entre la C/ Langileria y las vías del metro Bilbao-Plentzia, compuesta, entre otros, por los terrenos ocupados por los pabellones anteriormente pertenecientes a las empresas Earcanal, la Auxiliar Naval, pabellón anexo a la Auxiliar Naval y Alesa. La delimitación del área se ajusta a la prevista por el Plan General de Leioa.

## **MODIFICACIÓN PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA - ÁREA 14C EARLE, DEL P.G.O.U. DE LEIOA**

---

La superficie total del Área es de 23.425 m<sup>2</sup>s de los cuales 4.329 m<sup>2</sup>s, están destinados a Sistemas Generales., resultando por tanto, una superficie de referencia de 19.096 m<sup>2</sup>s.

### **1.1.7.- DOCUMENTACIÓN UTILIZADA COMO BASE PARA LA REDACCIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO.**

La base cartográfica utilizada para la redacción del presente documento es la cartografía municipal.

### **1.1.8.- CONTENIDO DEL PLAN ESPECIAL.**

Tal y como ya se ha señalado, la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana para el Área 14C, remite a la futura redacción de un Plan Especial la concreción de los espacios destinados, específicamente, a cada uno de los tres usos residenciales determinados para la parcela de nueva edificación privada.

Las determinaciones contenidas en este Plan Especial, se adecuan a lo establecido por la legislación vigente, en concreto por el artículo 69 y 70 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio, y en el artículo 30 del Decreto 105/2008 , de 3 de junio , de medidas urgentes en desarrollo de la citada Ley, así como en la ficha correspondiente al Área 14C (Earle) del P.G.O.U. de Leioa e incluye las previsiones precisas para la consecución de los objetivos previstos en el mismo.

El contenido del Plan Especial se formaliza en los siguientes documentos, dando cumplimiento al artículo 68 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio, así:

- Memoria Informativa y justificativa.
- Planos de información.
- Planos de ordenación pormenorizada.
- Estudio de las directrices de desarrollo del Plan General .
- Estudio de viabilidad económico – financiera.

### **1.1.9.- TRAMITACIÓN.**

La tramitación del plan especial se tramitará de acuerdo con lo establecido al efecto para los planes parciales, tal como recoge el artículo 97.1 de la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio con remisión por tanto al artículo 95 de la misma Ley.

## **1.2.- INFORMACIÓN URBANÍSTICA DEL ÁREA**

### **1.2.1.- SITUACIÓN Y RELACIÓN CON EL CONJUNTO URBANO**

El área ordenada mediante el presente Plan Especial constituye el Área 14C Earle, considerada como Suelo Urbano Residencial, según el Plan General de Ordenación Urbana de Leioa.

Leioa es un municipio situado actualmente en la Comarca del Gran Bilbao, tiene una superficie de 8,36 km<sup>2</sup>, de los cuales 8,17 km<sup>2</sup>, son tierra firme y 0,19 km<sup>2</sup>, son de ría, y se encuentra próximo a la desembocadura de la ría del Nervión-Ibaizabal, en la margen derecha, limitando al Norte con Getxo y Berango, al Este y Sur con Erandio, y al Oeste también con Getxo y con la ría.

Su relieve es poco accidentado, con una altitud media inferior a los 50 m, y está configurado por la existencia de numerosos ríos y arroyos que discurren entre suaves colinas, desembocando en una vega baja situada junto a la ribera de la ría.

En lo que se refiere a la hidrografía, el río Udondo marca el límite oriental del municipio. A su paso por Leioa, el Udondo recoge las aguas de los arroyos Urgitxi, Iberre, Lertutxe, Mendibil y Elexalde, antes de enfilar su curso en dirección Norte-Sur para confluir, cerca de su desembocadura, con el río Gobela. Este, antes de que su cauce fuese modificado, atravesaba el municipio de Leioa procedente de Getxo, en dirección Suroeste-Noreste. Cuando su cauce fue alterado debido a la industrialización y a los aportes de arena, comenzó a discurrir de forma paralela pero contraria al curso de la ría, para desembocar en ella tras unirse al río Udondo. En su tramo final, ambos ríos tomaban durante unos metros el carácter de ría, viéndose afectada su desembocadura por el flujo de las mareas.

El Área 14C, se encuentra en el límite oeste de Leioa, junto al municipio de Getxo, y muy próximo a la ría. Linda al nordeste con la calle Langileria, y al suroeste con las vías del metro Bilbao-Plentzia.

La topografía es prácticamente llana y sus dimensiones aproximadas son de 450 m de largo y 52 m de ancho.

La zona delimitada por el área tiene orientación nordeste-suroeste.

La superficie total del Área es de 23.425 m<sup>2</sup>s de los cuales 4.329 m<sup>2</sup>s, están destinados a Sistemas Generales, resultando por tanto, una superficie de referencia de 19.096 m<sup>2</sup>s.

### 1.2.2.- USOS, EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD.

SOCIEDAD DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE CAJA LABORAL, S.A.U. es titular de la totalidad de la superficie del ámbito con derechos, con excepción de una parcela de aproximadamente 285 m<sup>2</sup>s sobre la cual se encuentran incluidas varias edificaciones correspondiente al nº 4 de la Calle Gabriel Aresti.

Desglosamos del total de terrenos con derechos dentro de la unidad (13.214 m<sup>2</sup>s ), los siguientes titulares:

- Edificio fuera de ordenación Calle Gabriel Aresti nº 4 : 285 m<sup>2</sup>s.
- Terrenos titularidad de SOCIEDAD DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE CAJA LABORAL, S.A.U con derechos: 12.929 m<sup>2</sup>s.

La expresión gráfica de la relación de titulares de derecho los bienes y derechos objeto de la actuación queda reflejado en el Plano 2 denominado Parcelario.

### 1.2.3.- EDIFICIOS FUERA DE ORDENACIÓN

Se encuentran incluidas dentro del ámbito, varias edificaciones correspondiente al nº 4 de la Calle Gabriel Aresti, consistente en un bloque de PB + 3 plantas, con una vivienda cada una y un bloque de una sola planta destinada a local. Se encuentran fuera de ordenación puesto que son incompatibles con la ordenación prevista.

Se adjunta relación de esta edificación existente, así como los titulares de la misma con inclusión de la superficie construida aproximada y útil comprobada de cada una de ellas:

	DIRECCIÓN	BIEN	TITULAR	SUP. CONST.	SUP. ÚTIL
1	Gabriel Aresti, 4 Bajo	Vivienda	Enriqueta Martín Mugarra	77,92	57,71
2	Gabriel Aresti, 4 Primero	Vivienda	Enriqueta Martín Mugarra	81,48	60,11
3	Gabriel Aresti, 4 Segundo	Vivienda	Carlos Martín Mugarra	81,48	60,11
4	Gabriel Aresti, 4 Tercero	Vivienda	Eneko Uribarri Nagore Martín González	53,67	39,22
5	Gabriel Aresti, 4 Sótano	Trastero	Enriqueta Martín Mugarra	77,92	56,06
6	Gabriel Aresti 4, Planta Baja	Local	Carlos Martín Mugarra	73,96	68,86

Además, dentro del área 14 C Earle, se encontraban tres edificaciones de usos industriales, sin actividad alguna, correspondientes a las antiguas industrias de Delta , Lan y Alesa, cuyas superficies construidas eran respectivamente de 1.996,08 m<sup>2</sup>c, 3.290,89 m<sup>2</sup>c y 10.149,48 €.

Se encontraban fuera de ordenación puesto que eran incompatibles con la ordenación prevista y fueron derribadas de forma simultánea a la tramitación de la modificación puntual de planeamiento.

Estos datos, no son más que una aproximación a las distintas cuestiones afectadas por los mismos, teniendo que ser objeto de desarrollo, concreción y valoración en el correspondiente proyecto de repartelación a promover dentro de la unidad de ejecución.

### 1.3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO ELABORADO AL EFECTO

Se ha procedido a la realización de un reconocimiento geotécnico para el proyecto de cimentación de la promoción de viviendas en la parte del suelo del área destinada a ubicar la futura ordenación residencial.

## MODIFICACIÓN PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA - ÁREA 14C EARLE, DEL P.G.O.U. DE LEIOA

Las conclusiones al mismo son la viabilidad técnica y económica para ejecutar una sola planta de sótano, no requiriendo medios especiales de excavación, contención y cimentación, puesto que se sitúa sobre el nivel freático.

Sin embargo, la ejecución de dos o más plantas de sótano implica la excavación bajo el nivel freático , concluyendo el informe de que la excavación sobre arenas sifonantes resulta imposible, dado que en cuanto se produzca el proceso de sifonamiento se producirá un flujo continuo de arena hacia la excavación, no pudiendo progresar ésta y con la existencia del riesgo añadido de afección a viales y cimentaciones vecinas por remoción del nivel de arenas, pudiendo poner en peligro la estabilidad de la cercana línea de metro.

Por tanto, la capacidad de la promoción de absorber plazas de aparcamiento bajo rasante, se limita a un solo sótano.

### 1.4.- DETERMINACIONES DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

Las principales determinaciones establecidas en la modificación de planeamiento del Área 14C Earle del Plan General de Ordenación Urbana de Leioa, son las siguientes :

	<b>Totales</b>				
Sistemas generales existentes	4.329				(A)
Sistemas generales nuevos	-----				
<b>Total sistemas generales</b>	<b>4.329</b>				(B)
	<b>Viario</b>	<b>Espacios libres</b>	<b>Equipamientos</b>	<b>Totales</b>	
Sistemas locales existentes	4.127	1.755	-----	<b>5.882</b>	(C)
Sistemas locales en proyecto	2.303	2.007	4.749	<b>9.059</b>	
<b>Total sistemas locales</b>	<b>6.430</b>	<b>3.762</b>	<b>4.749</b>	<b>14.941</b>	(D)
Resto de superficie (Dominio privado)					(E)=(F)-(B)-(D)= 4.155
Superficie total del área					(F)=23.425
Superficie susceptible de aprovechamiento				<b>13.214</b>	(G)=(F)-(A)-(C)

CUADRO N° 2: EDIFICABILIDADES

	<b>USO</b>			<b>NO RESIDENCIALES</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>V.L.</b>	<b>VPO</b>	<b>VTM</b>		
Superficie	11.220	3.740	3.740	1.586	20.286
Coeficiente	1	0,3	0,6	0,4	
Aprovechamiento referido a V.L.	11.220	1.122	2.244	634	15.220

Coeficiente de techo :  $20.286 \text{ m}^2 / 13.214 \text{ m}^2 = 1,53 \text{ m}^2/\text{m}^2$

Aprovechamiento tipo :  $15.220 \text{ m}^2 / 13.214 \text{ m}^2 = 1,15 \text{ m}^2/\text{m}^2$ , referenciado al uso de vivienda libre.

**1.5.- DETERMINACIONES DEL P.E.O.U. DE EARLE ACTUAL****1.5.1. EDIFICABILIDAD**

El coeficiente de edificabilidad lucrativa o coeficiente de techo según la terminología del PGOU resulta ser de:

$$20.286 \text{ m}^2 \text{ construidos} / 13.214 \text{ m}^2 \text{ de suelo con derechos} = 1,535 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

A efectos de comparar las edificabilidades reguladas en el artículo 77 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, y partiendo de la base de que la superficie total del Área es de 23.425 m<sup>2</sup> y los Sistemas Generales ocupan 4.329 m<sup>2</sup> resulta lo siguiente:

$$23.425 \text{ m}^2 - 4.329 \text{ m}^2 = 19.096 \text{ m}^2 \text{ de superficie de referencia.}$$

$$20.286 \text{ m}^2 \text{ construidos} / 19.096 \text{ m}^2 = 1,06 \text{ m}^2 / \text{m}^2$$

**1.5.2. CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES Y CUANTÍAS MÍNIMAS DE VIVIENDAS SOMETIDAS A ALGÚN TIPO DE PROTECCIÓN**

La ordenación propuesta tiene una superficie construida de 20.286 m<sup>2</sup>, repartida entre 18.700 m<sup>2</sup> construidos de vivienda y 1.586 m<sup>2</sup> construidos de locales. El reparto de esta edificabilidad se hace del siguiente modo:

USO	NUMERO ORIENTATIVO DE VIVIENDAS	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )
VL	136	11.220 (60% s/18.700)
VPO	46	3.740 (20% s/18.700)
VTM	46	3.740 (20% s/18.700)
LOCALES	-----	1.586
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>20.286</b>

En consecuencia, se cumplen los estándares de reserva del 20 % de edificabilidad residencial para VPO y otro 20 % para VTM de régimen especial a efectos de cumplir lo señalado en el artículo 80 y disposición adicional octava de la Ley 2/2006.

**1.5.3. ESTÁNDARES MÍNIMOS PARA LA RESERVA DE TERRENOS DESTINADOS A SISTEMAS LOCALES**

SISTEMAS LOCALES	$10 \times 20.286 / 25 = 8.114 \text{ m}^2 \text{ de suelo} < 4.749 + 3.762 = 8.511$
ESPACIOS LIBRES	$15\% \text{ s} / (23.425 - 4.329) \text{ m}^2 = 2.864 \text{ m}^2 \text{ suelo} < 3.762$
APARCAMIENTOS	$0,5 \times 20.286 / 25 = 406 \text{ plazas} < 336 \text{ (en garaje)} + 160 \text{ (en calle)} = 496$
EQUIPAMIENTOS PRIVADOS	$1 \times 20.286 / 25 = 811 \text{ m}^2 \text{ construidos} < 1.586 \text{ m}^2 \text{ locales comerciales}$
ÁRBOLES	228 < 230

## MODIFICACIÓN PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA - ÁREA 14C EARLE, DEL P.G.O.U. DE LEIOA

### 1.5.4. ALOJAMIENTOS ROTACIONALES

La ley 2/2006 establece un estándar de alojamientos ocupacionales que se cuantifica en 1,5m<sup>2</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> de techo de uso residencial. El resultado que se obtiene de la aplicación de este estándar figura en el cuadro siguiente:

ÁREA	EDIFICABILIDAD USO RESIDENCIAL	SUPERFICIE ALOJAMIENTOS DOTACIONALES
14C	18.700	187 x 1,5 = 280

La ordenación del sector de Leioandi contempla la creación de una parcela destinada a equipamiento público que el Ayuntamiento ha decidido destinar a alojamientos dotacionales, sin que esté definido todavía si la promoción de los mismos corresponderá al Gobierno Vasco o al Ayuntamiento. Esta parcela tiene residenciada una reserva de 390 m<sup>2</sup> que corresponde a la reserva de alojamientos dotacionales correspondiente a las Áreas 37 y 45, aprobadas definitivamente en sesión plenaria de fecha 29.07.09. El remanente asciende por tanto a

$$3.000 - 390 = 2.610 \text{ m}^2$$

Sobre este resto se aplica la reserva correspondiente al expediente del Área 14C, quedando un tanto un remanente que se destinará a próximas promociones de:

$$2.610 - 280 = 2.330 \text{ m}^2$$

### 1.5.5. CUADROS DE SUPERFICIES Y EDIFICABILIDADES

CUADRO N° 1: SUPERFICIES DEL ÁREA

	Totales				
Sistemas generales existentes	4.329				(A)
Sistemas generales nuevos	-----				
<b>Total sistemas generales</b>	<b>4.329</b>				(B)
	Vario	Espacios libres	Equipamientos	Totales	
Sistemas locales existentes	4.127	1.755	-----	<b>5.882</b>	(C)
Sistemas locales en proyecto	2.303	2.007	4.749	<b>9.059</b>	
<b>Total sistemas locales</b>	<b>6.430</b>	<b>3.762</b>	<b>4.749</b>	<b>14.941</b>	(D)
Resto de superficie (Dominio privado)					(E)=(F)-(B)-(D)= 4.155
Superficie total del área					(F)=23.425
Superficie susceptible de aprovechamiento				<b>13.214</b>	(G)=(F)-(A)-(C)

CUADRO N° 2: EDIFICABILIDADES

	USO			NO RESIDENCIALES	TOTAL
	V.L.	VPO	VTM		
Superficie	11.220	3.740	3.740	1.586	20.286
Coeficiente	1	0,3	0,6	0,4	
Aprovechamiento referido a V.L.	11.220	1.122	2.244	634	15.220

Coeficiente de techo : 20.286m<sup>2</sup> c/13.214 m<sup>2</sup> = **1,53 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**

Aprovechamiento tipo : 15.220m<sup>2</sup> c/13.214 m<sup>2</sup> = **1,15 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**, referenciado al uso de vivienda libre.

### 1.5.6. EJECUCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Se delimita una sola unidad de ejecución que abarca la totalidad del área.

### 1.5.7. SISTEMA DE ACTUACIÓN.

Se establece el sistema de concertación.

### 1.5.8. ORDENACIÓN PORMENORIZADA.

Se recoge en el siguiente cuadro:

	USO Y DOMINIO	SUPERFICIE
Equipamientos público	Público	4.749 m <sup>2</sup>
Sistemas generales	Público	4.329 m <sup>2</sup>
Espacios libres	Público	3.762 m <sup>2</sup>
Viario	Público	6.430 m <sup>2</sup>
Vivienda y comercio	Privado	4.155 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>23.425 m<sup>2</sup></b>

## 1.6.- PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL P.E. ÁREA 14C - EARLE - LEIOA

### 1.6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN

Como se ha indicado en la exposición de motivos, se trata de convertir en peatonal parte de la calle Langileria. En concreto desde la actual estación de Lamiako hacia el Oeste dirección Municipio de Getxo, en una longitud aproximada de 312,25 m. en un ancho de 10,25 m. Lo que nos daría una superficie aproximada de 3.200 m<sup>2</sup> de nuevo boulevard a la que se sumarían las zonas de Espacios Libres de principio y fin del mismo, así como los espacios intermedios, lo que en conjunto nos situaría en una superficie total en el entorno de los 4.000 m<sup>2</sup>.

Así mismo, la nueva ordenación de la edificación prevista, aportará unos soportales que con un ancho mínimo de 4,00 m. añadirán otros 1.000 m<sup>2</sup> de Espacio de Uso Público.

Este nuevo Espacio - Boulevard, permitiría favorecer la implantación de usos comerciales tanto en la nueva edificación como en la ya existente. Convirtiéndose en un ámbito que otorgue carácter y vitalidad al entorno urbano en el que se implanta.

Para ello, es necesario desviar la circulación rodada en dirección a la línea límite del canal ferroviario discurriendo en paralelo al mismo, tal y como se recoge en la documentación gráfica que acompaña el presente documento.

El espacio resultante, que se sitúa entre la franja peatonal y el nuevo vial rodado, será el que deba acomodar los aprovechamientos residenciales.

La limitación geométrica de este espacio, para poder acomodar las edificabilidades previstas en el Plan General, obligarían al diseño de un muro continuo de edificio de 200 m. de desarrollo en el perfil propuesto por el P.G. de Baja + 6 alturas.

Dado que esta solución se manifiesta poco urbana, poco amable y de gran impacto. Se opta por reconducirla a cinco bloques con un nuevo perfil de Baja + 9 alturas, lo que permite romper con el efecto pantalla, con separaciones entre bloques de 17,30 m. y 21,20 m., según se recoge en los planos que nos acompañan. Consiguiendo así una ordenación e imagen más amable, más urbana y de carácter referencial en el entorno social al que sirve.

En cuanto a la ocupación bajo rasante, esta viene impuesta por las características del terreno, y en concreto por la cota referencial de nivel freático, que impone la lógica de un solo sótano, a fin de evitar posibles afecciones a las edificaciones del entorno. Siendo así, se define una ocupación bajo rasante que superando los límites de la ocupación propia de la edificación sobre rasante, permita albergar el número de plazas de aparcamiento necesario para servir a la nueva implantación residencial, no hipotecando el uso comercial en planta baja a la vez que permite su uso público en el nivel de calle, acomodándose a la creación del mencionado Boulevard.

Todo ello viene acompañado de una amplia franja de unos 6.000 m<sup>2</sup> de zonas verdes que permiten la implantación en sus límites de una edificación de equipamiento público con ocupación de 700 m<sup>2</sup>.

Sin olvidar la implantación de un carril para bicicletas que recorrerá todo el ámbito hasta la rotonda en el límite con el municipio de Getxo.

### **1.6.2. CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES Y CUANTÍAS MÍNIMAS DE VIVIENDAS SOMETIDAS A ALGÚN TIPO DE PROTECCIÓN**

La presente Modificación no cambia los parámetros de aprovechamiento y edificabilidad del actual Plan Especial al que modifica. Adaptándose en los estándares a lo prescrito por el Decreto 123/2012 de 3 de Julio, de Estándares Urbanísticos (B.O.P.V. 23/7/2012). Y rebajando las previsiones de viviendas de 228 a 180.

De lo antedicho, se dimana lo siguiente :

La superficie destinada a viviendas y locales se eleva a 20.286 m<sup>2</sup> construidos.

No contabilizan a efectos de cómputo de aprovechamiento los equipamientos previstos en el área, por tener todos ellos carácter no lucrativo.

El coeficiente de edificabilidad lucrativa o coeficiente de techo según la terminología del PGOU resulta ser de:

$$20.286 \text{ m}^2 \text{ construidos} / 13.214 \text{ m}^2 \text{ de suelo con derechos} = 1,535 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

A efectos de comparar la solución propuesta con las edificabilidades reguladas en el artículo 77 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, y partiendo de la base de que la superficie total del Área es de 23.425 m<sup>2</sup> y los Sistemas Generales ocupan 4.329 m<sup>2</sup> resulta lo siguiente:

$$23.425 \text{ m}^2 - 4.329 \text{ m}^2 = 19.096 \text{ m}^2 \text{ de superficie de referencia.}$$

$$20.286 \text{ m}^2 \text{ construidos} / 19.096 \text{ m}^2 = 1,06 \text{ m}^2 / \text{m}^2$$

### 1.6.3. CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES Y CUANTÍAS MÍNIMAS DE VIVIENDAS SOMETIDAS A ALGÚN TIPO DE PROTECCIÓN

La ordenación propuesta tiene una superficie construida de 20.286 m<sup>2</sup>, repartida entre 18.700 m<sup>2</sup> construidos de vivienda y 1.586 m<sup>2</sup> construidos de locales. El reparto de esta edificabilidad se hace del siguiente modo :

USO	NUMERO ORIENTATIVO DE VIVIENDAS	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )
VL	108	11.220 (60% s/18.700)
VPO	36	3.740 (20% s/18.700)
VTM	36	3.740 (20% s/18.700)
LOCALES	-----	1.586
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>20.286</b>

En consecuencia, se cumplen los estándares de reserva del 20 % de edificabilidad residencial para VPO y otro 20 % para VTM de régimen especial a efectos de cumplir lo señalado en el artículo 80 y disposición adicional octava de la Ley 2/2006.

### 1.6.4. ESTÁNDARES MÍNIMOS PARA LA RESERVA DE TERRENOS DESTINADOS A SISTEMAS LOCALES

Las reservas para dotaciones públicas de la red de sistemas locales , y su comparativa respecto a los estándares mínimos establecidos por la Ley de Suelo y Urbanismo de 30 de Junio de 2006 del artículo 79 , así como el artículo 17.4 del Decreto 105/2008 y el Decreto 123/2012, son los recogidos en el cuadro siguiente:

Zonas Verdes y Espacios Libres .....	15 % s/19.096 m <sup>2</sup> s = 2.864 m <sup>2</sup> suelo
Otras Dotaciones ....	5 m <sup>2</sup> s / 25 m <sup>2</sup> t s/20.286 m <sup>2</sup> t = 4.058 m <sup>2</sup> suelo
	5 m <sup>2</sup> t / 25 m <sup>2</sup> t s/20.286 m <sup>2</sup> t = 4.058 m <sup>2</sup> techo
Aparcamiento .....	0,35 plazas / 25 m <sup>2</sup> t s/18.700 m <sup>2</sup> t = 262 plazas
Árboles .....	1 s/ 100 m <sup>2</sup> t s/18.700 m <sup>2</sup> t = 187 árboles

La presente Modificación otorga las siguientes reservas :

Zonas Verdes y Espacios Libres ..... 3.724 m<sup>2</sup> > 2.864 m<sup>2</sup> necesarios

Otras Dotaciones .... 1 suelo..... 2.600 m<sup>2</sup> en parcela única

2 techo..... 1.586 m<sup>2</sup> dotación privada en planta baja

TOTAL ..... 4.186 > 4.058 necesarios

Aparcamiento ..... Dada la imposibilidad de construir más de un sótano por los condicionantes del nivel freático tal y como se dimana del informe geotécnico, se disponen 189 plazas en el sótano y 79 en el exterior. Lo que da un total de 286 plazas > 262 necesarias.

Árboles ..... Se prevén un total de 190 árboles > 187 necesarios

En relación al estándar de número de aparcamientos, se cumple la exigencia de una parcela de garaje por vivienda y se destinan otras nueve parcelas más para cubrir futuras necesidades tanto de viviendas como de locales.

#### **1.6.5. ALOJAMIENTOS ROTACIONALES**

La ley 2/2006 establece un estándar de alojamientos ocupacionales que se cuantifica en 1,5 m<sup>2</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> de techo de uso residencial. El resultado que se obtiene de la aplicación de este estándar figura en el cuadro siguiente:

ÁREA	EDIFICABILIDAD USO RESIDENCIAL	SUPERFICIE ALOJAMIENTOS DOTACIONALES
14C	18.700	187 x 1,5 = 280

La ordenación del sector de Leioandi contempla la creación de una parcela destinada a equipamiento público que el Ayuntamiento ha decidido destinar a alojamientos dotacionales, sin que esté definido todavía si la promoción de los mismos corresponderá al Gobierno Vasco o al Ayuntamiento. Esta parcela tiene residenciada una reserva de 390 m<sup>2</sup> que corresponde a la reserva de alojamientos dotacionales correspondiente a las Áreas 37 y 45, aprobadas definitivamente en sesión plenaria de fecha 29.07.09. El remanente asciende por tanto a

$$3.000 - 390 = 2.610 \text{ m}^2$$

Sobre este resto se aplica la reserva correspondiente al expediente del Área 14C, quedando un tanto un remanente que se destinará a próximas promociones de:

$$2.610 - 280 = 2.330 \text{ m}^2$$

## MODIFICACIÓN PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA - ÁREA 14C EARLE, DEL P.G.O.U. DE LEIOA

---

### 1.6.6. CUADROS DE SUPERFICIES Y EDIFICABILIDADES

CUADRO N° 1: SUPERFICIES DEL ÁREA

	Totales				
Sistemas generales existentes	4.329				(A)
Sistemas generales nuevos	-----				
<b>Total sistemas generales</b>	<b>4.329</b>				(B)
	Vario	Espacios libres	Equipamientos	Totales	
Sistemas locales existentes	4.127	1.755	-----	<b>5.882</b>	(C)
Sistemas locales en proyecto	2.918	1.967	2.528	<b>7.415</b>	
<b>Total sistemas locales</b>	<b>7.045</b>	<b>3.724</b>	<b>2.528</b>	<b>13.297</b>	(D)
Resto de superficie (Dominio privado)				(E)=(F)-(B)-(D)= 5.799	
Superficie total del área					(F)=23.425
Superficie susceptible de aprovechamiento				<b>13.214</b>	(G)=(F)-(A)-(C)

CUADRO N° 2: EDIFICABILIDADES

	USO			NO RESIDENCIALES	TOTAL
	V.L.	VPO	VTM		
Superficie	11.220	3.740	3.740	1.586	20.286
Coeficiente	1	0,3	0,6	0,4	
Aprovechamiento referido a V.L.	11.220	1.122	2.244	634	15.220

Coeficiente de techo:  $20.286\text{m}^2 / 13.214\text{m}^2 = 1,53\text{m}^2/\text{m}^2$

Aprovechamiento tipo:  $15.220\text{m}^2 / 13.214\text{m}^2 = 1,15\text{m}^2/\text{m}^2$ , referenciado al uso de vivienda libre.

### 1.6.7. EJECUCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Se delimita una sola unidad de ejecución que abarca la totalidad del área.

### 1.6.8. SISTEMA DE ACTUACIÓN.

Se establece el sistema de concertación.

### 1.6.9. ORDENACIÓN PORMENORIZADA :

Se recoge en el siguiente cuadro :

	USO Y DOMINIO	SUPERFICIE	PARCELAS
Equipamientos público	Público	2.528 m <sup>2</sup>	EP
Sistemas generales	Público	4.329 m <sup>2</sup>	SG
Espacios libres	Público	3.724 m <sup>2</sup>	ZV1 - ZV2 - ZV3
Vario	Público	7.045 m <sup>2</sup>	V1 - V2 - V3
Residencial	Privado	5.799 m <sup>2</sup>	R1 - R2 - R3
<b>TOTAL</b>		<b>23.425 m<sup>2</sup></b>	

**1.6.10. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN RELATIVA:**

Los reflejados en el siguiente cuadro:

2.6. Garaje en planta baja.....	0,00
4. Equipamiento privado.....	0,40
5. Residencial (Vivienda libre).....	1,00
5. Residencial (VPO).....	0,30
5. Residencial (VTM).....	0,60
6.1. Oficinas.....	0,40
6.2. Comercio al por menor.....	0,40
7.1.1. Industria admitida dentro de vivienda.....	0,40
7.1.2. Industria compatible con vivienda.....	0,40
7.2. Almacén compatible con vivienda.....	0,40

Los coeficientes de valor respecto al uso tienen carácter orientativo y será el documento reparcelatorio el que, de acuerdo a criterios de mercado vigentes, realice la distribución de los aprovechamientos.

**1.7.- URBANIZACIÓN VINCULADA**

Se señala un ámbito de Urbanización Vinculada, que corresponde a una superficie colindante con el Área 14C y necesaria para la formalización del pretendido Boulevard.

Esta vinculación se debe entender en cuanto al proceso de ejecución. Y no implica una nueva carga para el Área 14C.

**2.- NORMAS URBANÍSTICAS DE DESARROLLO DEL PLAN GENERAL**

## **2.1. ORDENANZAS DE EDIFICACIÓN Y USOS**

Las Ordenanzas de Edificación y Usos que regirán la presente Modificación del P.E.O.U. Área 14C, serán las contenidas con tal carácter en el Plan General vigente con las salvedades y especificaciones siguientes :

Art.1.1.- A los efectos de lo recogido en el artículo 7.4.2. del P.G., se entenderá que estamos ante una edificación diseñada. Siendo los límites del sótano bajo rasante, los señalados en los planos de geometría del presente documento.

Art.1.2.- En cuanto a los vuelos se estará a lo dispuesto en los artículos 7.4.10 y 7.4.11 del P.G. para todas las fachadas.

Art.1.3.- En lo referente a lo dispuesto en el artículo 7.3.2. del P.G. referido a patios abiertos, se deberá entender que en el ámbito de actuación del Área 14C que nos ocupa, se admiten los patios abiertos a fachada con la finalidad exclusiva de iluminar y ventilar espacios comunes de servicio y acceso a las viviendas.

## **2.2. CONDICIONES PARTICULARES Y SERVIDUMBRES**

Art.2.1.- Dada la estricta y limitada geometría de la edificación bajo rasante destinada a aparcamiento. Los accesos a dicha planta vienen fijados, en el presente Plan Especial, en la parte exterior a su ámbito de ocupación. Y en concreto en el límite de la acera y el nuevo vial de circunvalación.

Art.2.2.- Siendo así, todos los garajes dispondrán del único acceso mencionado a la vía pública.

Quedando por tanto establecidas por el presente Plan Especial las correspondientes servidumbres de paso entre las distintas fincas a las que da servicio.

Dichas servidumbres, deberán quedar recogidas como tal en el Proyecto de Reparcelación.

Art.2.3.- Dado el fin perseguido por la presente Modificación del P.E. del Área 14C, que no es otro que el de habilitar un potente Boulevard, como Espacio Público y las condiciones geotécnicas del terreno.

Deberá construirse el vaso completo de la edificación, hasta cota cero, en una sola y única actuación. No pudiéndose lotear su ejecución.

El acabado superficial de la tapa del vaso, será el adecuado para permitir en la zona de Uso Público, la urbanización inmediata. Y la zona soporte de la edificación en altura, deberá quedar cerrada de acuerdo al artículo 7.5.13 del Plan General.

Art.2.4.- La licencia para la ejecución del vaso o cota cero, llevará incluida la ejecución del vial de circunvalación, así como la del nuevo Boulevard. Debiendo ejecutarse a la vez y bajo un mismo proyecto.

**3.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LA URBANIZACIÓN DEL  
ÁREA 14C - EARLE**

Las condiciones de urbanización se consensuarán con el Ayuntamiento en el momento de la redacción del Proyecto de Urbanización, tomando como base las siguientes consideraciones.

### **3.1.- TRAZADO Y DISEÑO DE LA VIALIDAD**

Las alineaciones, así como las rasantes, se realizarán de acuerdo con lo definido en el Plan Especial, aunque podrán ser ligeramente modificadas en un estudio constructivo más detallado como es el proyecto de urbanización.

Se establece un ancho mínimo de calzada para vías de dos sentidos de circulación de 7 m, salvo en aquellas situaciones en las que existan elementos preexistentes que lo hagan imposible.

Los tramos inferiores a 7 m se limitarán a lo estrictamente preciso y se efectuarán prestando especial atención al diseño de los acuerdos.

El ancho mínimo de las aceras será de 2 m, y de 3 m en caso de acera arbolada. En cualquier caso, el diseño de las mismas se hará de forma que los recorridos peatonales tengan un paso libre mínimo de 2 m, sin que interfiera ningún elemento de tipo urbano (farolas, papeleras, bancos, árboles, alcorques,...), en cumplimiento del Reglamento de Accesibilidad.

El ancho mínimo normal de los aparcamientos en hilera será de 2,00 m, y de 5,00 m en batería.

### **3.2.- TRAZADO Y DISEÑO DE LOS RECORRIDOS CICLABLES**

#### **3.2.1.- ANCHURAS MÍNIMAS PARA SENDAS CICLABLES**

Serán sendas cuando los ciclistas comparten su plataforma con los peatones, sin diferenciar espacios. En estos casos, las sendas tendrán un ancho mínimo de 2,50 m, siendo normalmente bidireccionales.

### **3.3.- OBRAS DE EXPLANACIÓN Y PAVIMENTACIÓN**

#### **3.3.1.- LAS SENDAS PEATONALES**

Incluidas en ellas, las aceras, tendrán una dimensión mínima de 2 m.

Las sendas peatonales en sí o a través de las calzadas, estarán diseñadas para que sean transitables por minusválidos, coches de niños, etc., estableciendo los oportunos vados, y manteniendo pendientes inferiores al 6%. Excepcionalmente, y suficientemente justificado, la pendiente podrá ser del 8%.

La altura libre de paso en cualquier punto del itinerario será como mínimo de 2,00 m.

### 3.3.2.- PAVIMENTACIÓN DE ACERAS

Las zonas peatonales en general, tanto aceras como paseos peatonales con pavimento duro, se ejecutarán previa preparación de la explanada con riego, compactación y perfilado, con una base de hormigón en masa de 15 cm de espesor de una resistencia característica no inferior a 125 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se prevea su uso ocasional por vehículos de servicio se ejecutará sobre la explanada, una base granular de escoria de alto horno o arena y grava, perfectamente regadas y compactadas con un espesor de 10 cm y posterior base de hormigón de 15 cm de espesor.

Las características de las zonas peatonales con servidumbre de paso de vehículos, deberán ser las mismas que se plantean en el apartado anterior, con la salvedad de que el acabado a base de baldosa hidráulica, piedra artificial o natural, deberá colocarse sobre base de hormigón de 20 cm. de espesor.

### 3.3.3.- LAS CALZADAS DE VÍAS RODADAS

Se efectuarán, con acuerdo parabólico central y pendiente hacia la acera del 1%, utilizando pavimento rígido que se ejecutará de la siguiente forma:

Las características mínimas de ejecución de pavimento en las zonas públicas destinadas a calzadas rodadas serán:

- Tipo pavimento: rígido.
- Sección transversal con doble pendiente del 1 % hacia los laterales, con una zona final de rigola del 2 % y rematada con la acera mediante bordillo granítico de 15 x 25 cm.

Pavimento compuesto por:

- Explanación perfilada y compactada al 90 % del Proctor normal.
- Base granular de acería o escoria de A.H. de 10 cm. de espesor.
- Base de 20 cm de hormigón en masa de 125 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia característica.

Estas características podrán ser variadas siempre que con la solución técnica propuesta como alternativa se garanticen al menos los mismos niveles de calidad y durabilidad que ofrece la propuesta en este artículo siempre que sea expresamente aceptada por la Corporación Municipal

Con el fin de minimizar el uso de recursos, se realizará, en función de estudios geotécnicos del terreno y estudios de cargas de tráfico, la diferenciación de firmes y pavimentos según condiciones de uso, características de explanada y cargas de tráfico. También se realizará una diferenciación entre la pavimentación de calzadas y las franjas de aparcamiento.

### **3.4.- ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

#### **3.4.1.- EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Se diseñará en base a los siguientes datos mínimos:

- Zona de viviendas 250 l/hab/día.
- Zona de edificación extensiva (10 viv/Ha) 300/l/h/día
- Zona de comercio y oficina 100 l/h/día.
- El consumo máximo para el cálculo de la red, será de 2,5 veces el consumo diario medio.

#### **3.4.2.- EN LAS ZONAS DE PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS LIBRES**

Se preverán instalaciones de riego suficiente para su consumo mínimo diario de 15 m<sup>3</sup>/Ha. de forma que cubran el espacio a servir.

En las calzadas se preverá una boca de riego como máximo cada 40 m.

a) Bocas de incendio:

Las instalaciones contra incendios preverán un hidrante cada 1,3 Ha. Los hidrantes estarán conectados a la Red mediante una conducción por cada boca provista de llave de paso en su comienzo. Se situarán en lugares de fácil acceso, a ser posible en intersección de calles con fácil acceso rodado. Su separación máxima será de 200 m en zonas edificables, pudiendo prescindirse de ellos en zonas carentes de edificación como Parques Públicos.

**4.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO FINANCIERO**

#### **4.1.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO FINANCIERA**

El artículo 68 de la Ley de Ley del Suelo y Urbanismo de 30 de Junio de 2006 dispone que el Estudio de Viabilidad constituye una de las determinaciones de la Ordenación Pormenorizada de los Planes Especiales.

Los datos aquí recogidos, deberán ser desarrollados y precisados en los correspondientes proyectos específicos a promover, entre otros, el proyecto de urbanización y el proyecto de reparcelación.

##### **4.1.1.- COSTES DE LA URBANIZACIÓN**

A falta de su concreción por el correspondiente Proyecto de Urbanización el resumen del coste económico de las obras de urbanización previstas en el ámbito del Área 14c, sin inclusión de la superficie de Urbanización Vinculada externa al ámbito y descrita en el apartado 1.7, por no ser una carga correspondiente a la misma, es el siguiente :

###### **4.1.1.1.- Coste de la Urbanización**

1. Movimiento de Tierras: 24.369,53 €
2. Urbanización de Viales: 614.197,38 €
3. Urbanización de los sistemas locales de espacios libres: 319.500,25 €
4. Mobiliario Urbano: 66.000,00 €
5. Pintura Vial y Señalización: 17.293,44 €
6. Plantación de Arbolado: 28.800,00 €

Total CEM :1.070.160,59 €

Beneficio Industrial y Gtos. Grales. ( 19 %): 203.330,51 €

Seguridad y Salud ( 1 % ): 12.734,91 €

Control de Calidad ( 1 % ): 12.734,91 €

Total Coste Contrata sin IVA :1.298.960,92 €

###### **4.1.1.2.- Cargas de Urbanización**

1. Coste de las obras de urbanización: 1.298.960,92 €
2. Redacción de proyectos técnicos: 152.500,00 €
3. Gastos de promoción y de gestión: 107.016,05 €
4. Indemnizaciones: 741.008,01 €
5. Gastos Realojos: 154.667,51 €
6. Gastos de recuperación y adecuación de los terrenos: 1.558.200,00 €
7. Costes de derribos de las edificaciones existentes: 900.000,00 €

**Total Cargas de Urbanización: 4.912.352,49 €**

**4.1.2.- COSTES DE CONSTRUCCIÓN**

1. Vivienda Libre: 8.616.826,89 €
2. Vivienda de Protección Oficial Régimen General: 2.562.093,09 €
3. Vivienda de Protección Oficial Régimen Tasado: 2.744.200,10 €
4. Comercial: 282.482,20 €
5. Garajes y Trasteros: 2.656.536,96 €

Total Costes Contrata (incluyendo los gastos generales y beneficio industrial del constructor) : 16.862.139,23 €

**4.1.3.- OTROS COSTES DE LA PROMOCIÓN**

1. Licencias, Honorarios, Notarios, Registros, Financieros, etc: 5.840.742,50 €
2. Monetarización Aprovechamiento Municipal: 2.530.677,41 €

Total Otros Costes de la Promoción: 8.371.419,91 €

**4.1.4.- VENTAS E INGRESOS**

1. Vivienda Libre: 34.672.123,00 €
2. Vivienda de Protección Oficial Régimen General: 5.871.658,16 €
3. Vivienda de Protección Oficial Régimen Tasado: 9.400.610,59 €
4. Comercial: 913.000,00 €
5. Otros Usos- Garajes No vinculados: 277.950,00

Total Ventas: 51.135.341,75 €

**4.1.5.- VALOR DE REPERCUSIÓN DEL SUELO.**

Se procede a estimar el beneficio económico resultante del desarrollo urbanístico analizando el valor de repercusión del suelo urbanizado resultante.

Para el cálculo de los valores de repercusión del suelo se han utilizado los siguientes textos legales:

Orden ECO / 805 /2003, de 27 de marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras, modificada por la Orden EHA/3011/2007 de 4 de Octubre.

Orden de 3 de noviembre de 2010, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, sobre determinación de los precios máximos de las viviendas de protección oficial.

Decreto 39/2008, de 4 de Marzo, sobre régimen jurídico de viviendas de protección pública y medidas financieras en materia de vivienda y suelo, en concreto el artículo 7 relativo a las limitaciones en valor de repercusión y el precio de transmisión de suelo.

**4.1.5.1.- Valor de Repercusión de la Edificabilidad Libre**

a.- Valor de Repercusión del Suelo Edificabilidad Libre correspondiente a viviendas:

Total metros cuadrados construidos: 10.334,33

Valor Medio de Venta: 3.100 €/m<sup>2</sup>c

Coste de Contrata: 833 €/m<sup>2</sup>c

Valor de Repercusión del Suelo: 14.217.971,21 €

b.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente a la edificabilidad bajo rasante:

Total metros cuadrados construidos: 4.048,00

Valor Medio de Venta: 700 €/m<sup>2</sup>c

Coste de Contrata: 350 €/m<sup>2</sup>c

Valor de Repercusión del Suelo: 354.200,00 €

c.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente al uso terciario:

Total metros cuadrados construidos: 730,4

Valor Medio de Venta: 1.250 €/m<sup>2</sup>c

Coste de Contrata: 350 €/m<sup>2</sup>c

Valor de Repercusión del Suelo: 348.766,00 €

**4.1.5.2.- Valor de Repercusión de la Edificabilidad de VPO Régimen General:**

a.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente a viviendas:

Total metros cuadrados útiles: 2.686,64

Valor Medio de Venta: 1.846,16 €/m<sup>2</sup>u

Valor de Repercusión del Suelo: 991.993,46 €

b.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente a la edificabilidad bajo rasante:

Total metros cuadrados útiles: 1.401,4

Valor Medio de Venta: 650,56 €/m<sup>2</sup>u

Valor de Repercusión del Suelo: 182.338,95 €

**4.1.5.3.- Valor de Repercusión de la Edificabilidad de VTM:**

a.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente a viviendas:

Total metros cuadrados útiles: 2.686,64

Valor Medio de Venta: 3.138,47 €/m<sup>2</sup>u

Valor de Repercusión del Suelo: 2.107.984,76 €

b.- Valor de Repercusión del Suelo correspondiente a la edificabilidad bajo rasante:

Total metros cuadrados útiles: 1.401,4

Valor Medio de Venta: 691,22 €/m<sup>2</sup>u

Valor de Repercusión del Suelo: 242.168,92 €

### 4.1.5.4.- Resumen de Valores:

Valor Total Suelo Urbanizado: 18.445.423 €

Valor Para Propietarios con Derechos: 15.678.610 €

Cargas de Urbanización: 4.912.352,49 €

### 4.1.6.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERO.

Consideramos, a falta de su concreción y justificación por el proyecto de reparcelación, que el valor unitario de los terrenos resultantes es de 814,76 €/m<sup>2</sup>s (total valor suelo sin urbanizar particulares dividido entre la superficie con derechos), entendiendo la actuación es viable económica y financieramente para su desarrollo.

El ámbito propone la creación de un total de 180 viviendas de las cuales 108 son libres, 36 son de protección oficial y otras 36 son tasadas. Las cargas de urbanización se repercuten sobre el total viviendas quitando las que pudieran corresponder al Ayuntamiento.

Sin diferenciar los diferentes subusos de viviendas la repercusión unitaria de las cargas de urbanización por vivienda, descontada las que pudieran ser de cesión municipal, es de 29.592 € / vivienda, lo que demuestra que la actuación es económica y financieramente viable.

Bilbao, Julio de 2.016

**ANEXO I**

**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN SOBRE  
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

De acuerdo con el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, todas las figuras de planeamiento deben incluir de forma explícita la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de la superficie de actuación.

En este caso el municipio de Leioa no cuenta aún con una zonificación acústica del territorio en áreas acústicas, pero dado que el ámbito de la modificación se encuentra incluido en el Planeamiento General como dentro del Suelo Urbano Residencial, se considera incluido dentro de una zona **A) Ámbito del territorio con predominio de suelo de Uso Residencial** de acuerdo al art.5 del mencionado decreto.



Fuente: Imagen del Gis de Planeamiento

Como se observa en el plano de Usos Globales del PGOU, este ámbito está en una zona limítrofe a Zonas con otros usos, en concreto hacia el sur, limita con suelos de uso industrial. Pero no se trata de una Zona de transición acústica puesto que los objetivos de calidad acústica de ambas zonas no difieren en más de 5 db (art. 3 Decreto 213/2012 que establece los objetivos de calidad acústica para cada zona del territorio).

El art.31 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, establece los valores de objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos, que se establecen en la tabla A de la parte 1 del anexo 1 del decreto.

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
E Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
A Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
D Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
C Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
F Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructura de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	(1)	(1)	(1)

Tabla A. OCA para áreas urbanizadas existentes

El apartado 2 del artículo 31 establece que para las áreas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, tendrán objetivos de calidad en el espacio exterior 5dBA más restrictivos que para las áreas existentes.

En este caso, a pesar de tratarse de un ámbito de renovación urbana, de cara a establecer los objetivos de calidad acústica de cada ámbito, se debe considerar un futuro desarrollo conforme al art.3d) del mencionado decreto.

De acuerdo con lo anterior, para este ámbito los objetivos de calidad acústica serán de **Ld=65-5=60, Le= 65-5=60 y Ln= 55-5=50** por estar situada en un ámbito con predominio de uso residencial y para el que se prevé una nueva ordenación (futuro desarrollo).

#### Mapas estratégicos de ruido:

Al objeto de poder evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica (OCA) en el espacio exterior contenidos en el art.31 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre de contaminación acústica, se estudian los focos de ruido de afección al ámbito objeto de ordenación. El municipio de Leioa no cuenta hasta la fecha con un Mapa de ruido del municipio.

En este sentido se incorporan a continuación unas imágenes de los Mapas estratégicos de ruido realizados por el Consorcio de Transportes de Bizkaia para las líneas 1 y 2 del metro de Bilbao. En primer lugar se adjunta una imagen de la "Zona de servidumbre acústica", dónde se puede observar que el ámbito de estudio está incluido íntegramente dentro de la Zona de servidumbre acústica. y a continuación los Mapas estratégicos de ruido periodo Día (Ldia), tarde (Ltarde) y noche (Lnoche).

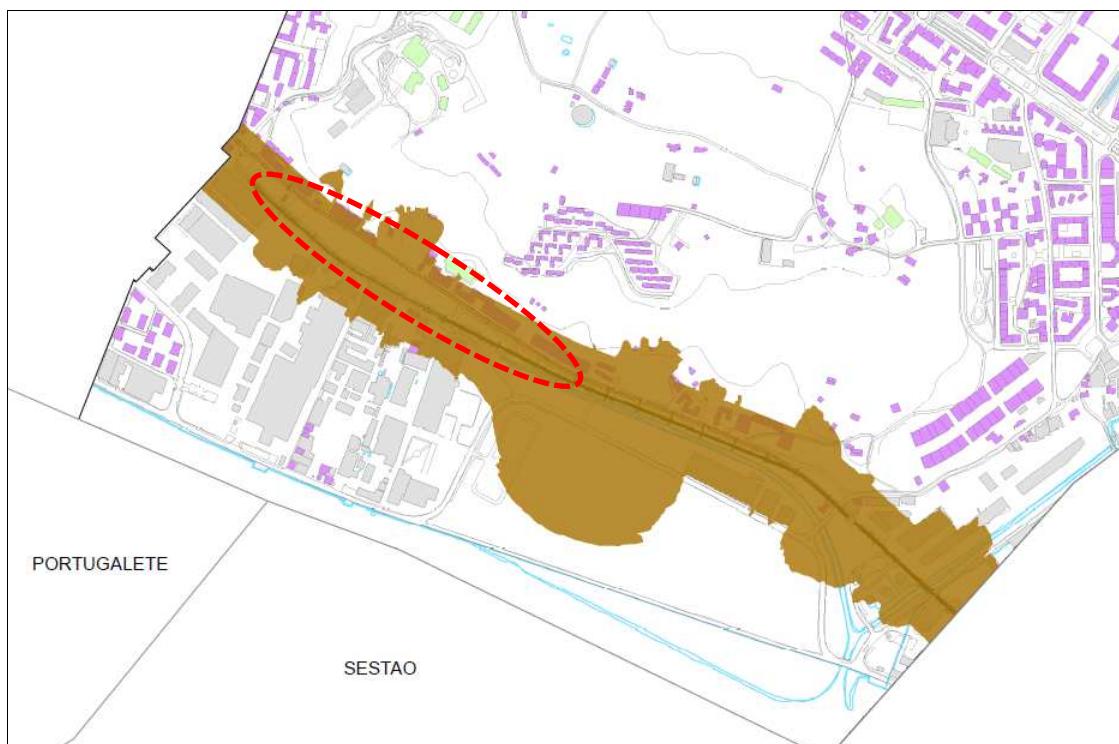


Imagen del plano de la Zona de Servidumbre acústica elaborado por el Consorcio de Transportes de Bizkaia.

Conforme al artículo 30 del decreto 213/2012 de contaminación acústica, las personas o entidades promotoras de un futuro desarrollo dentro de una zona de servidumbre acústica deberán efectuar un estudio de impacto acústico referido en el artículo 37 del mismo decreto.

A continuación se adjuntan unas imágenes de los Mapas estratégicos de Ruido obtenidos del "Sistema de Información sobre contaminación Acústica" en los períodos Día (Ldia), tarde (Ltarde) y noche (Lnoche).



Imagen del Mapa estratégico de ruido de la Línea 1 del Metro de Bilbao, periodo Día (Ldia).  
Fuente: <http://sicaweb.cedex.es>

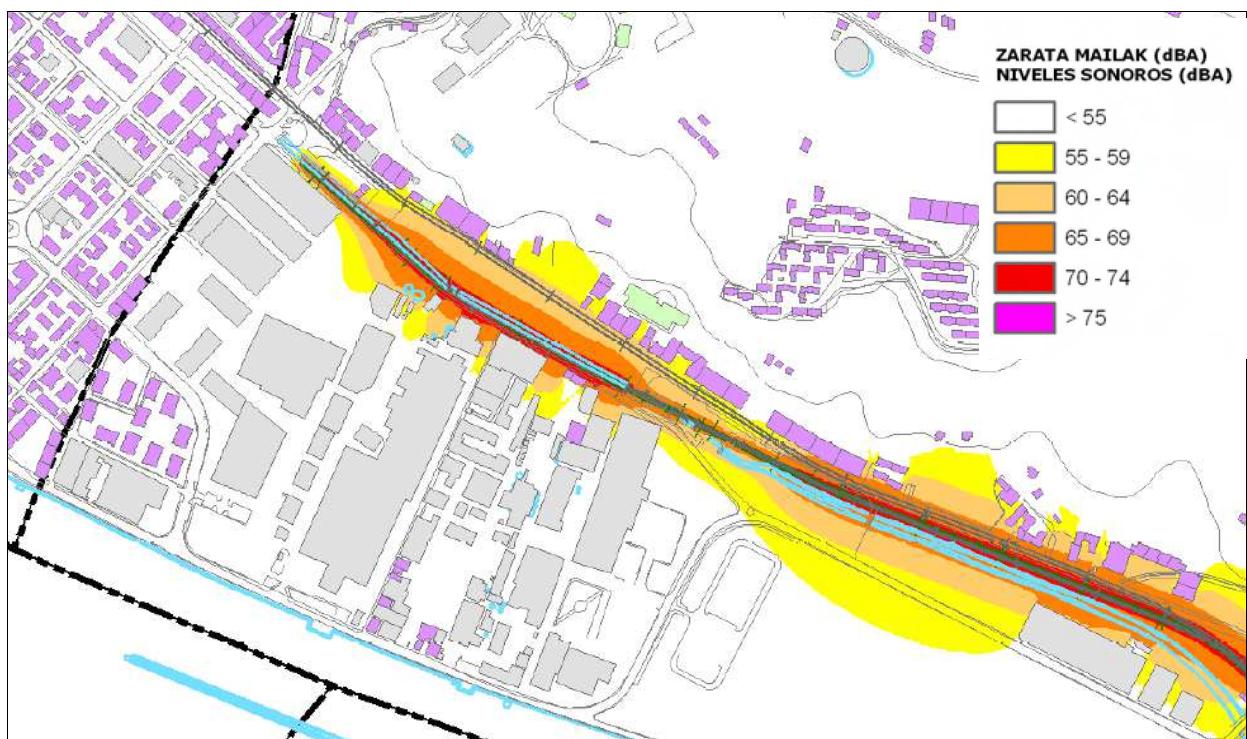


Imagen del Mapa estratégico de ruido de la línea 1 del Metro de Bilbao, periodo Tarde (Le).

Fuente: <http://sicaweb.cedex.es>



Imagen del Mapa estratégico de ruido de la línea 1 del Metro de Bilbao, periodo Noche (Ln).

Fuente: <http://sicaweb.cedex.es>

Como se aprecia en estos mapas, los niveles sonoros que se registran en el ámbito de estudio son los siguientes:

- $L_{día}=65-69$ dBa, en el límite sur; 60-64 en la zona norte. No cumple con los OCA fijados en  **$L_d=60$**
- $L_{tarde}=65-69$ dBa, en el límite sur; 60-64 en la zona norte. No cumple con los OCA fijados en  **$L_e=60$**
- $L_{noche}=55-59$ dBa. No cumple con los OCA fijados en  **$L_n=50$**

De estos mapas se deduce, que en el ámbito de estudio, **no se respetan los objetivos de calidad acústica**, por lo que se deberán establecer medidas correctoras que reduzcan los niveles sonoros hasta el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica (OCAs), o bien de acuerdo al artículo 45 del Decreto 213/2012 (Declaración de Zona de Protección Acústica Especial ZPAE), en aquellos ámbitos de renovación del suelo urbano en los que se incumplan los OCAs, se puede declarar una Zona de Protección Acústica Especial que deberá incluir un Plan Zonal.

**ANEXO II**

**CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## 4.- NIVEL FREÁTICO.

### 4.1. NIVEL FREÁTICO.

En los sondeos y ensayos de penetración se ha puesto de relieve la presencia de agua libre en profundidad en torno a los tres a cuatro metros desde la cota de inicio de los mismos (octubre y noviembre de 2010).

En varios sondeos se dejó instalados piezómetros para el control de dicho nivel. Posteriormente a la ejecución de estos ensayos *in situ* se efectuó alguna lectura piezométrica mediante una sonda eléctrica provista de sensor de fondo y sensor de agua.

Sondeo	Primera aparición de agua (m) (1) (2)	Profundidad de agua con piezómetro instalado (m) a 26/10/2010 (2)	Profundidad de agua con piezómetro instalado (m) a 02/11/2010 (2)
S-1	-1.20 (05/10/2010)	-	-
S-2	-3.00 (05/10/2010)	-	-
S-3	-3.60 (07/10/2010)	-	-
S-4	-3.70 (18/10/2010)	-3.90	-3.93
S-5tris	-3.20 (29/10/2010)	-	-
S-6	-3.60 (20/10/2010)	-3.89	-3.90
S-7	-3.90 (21/10/2010)	-3.88	-3.92
S-8	-3.70 (21/10/2010)	-	-
S-9	-4.00 (25/10/2010)	-	-4.04
S-10	-4.00 (26/10/2010)	-	-4.11
S-11	-3.90 (27/10/2010)	-	-
S-12	-4.00 (02/11/2010)	-	-

(1) Nivel aproximado, medido durante la ejecución del sondeo.  
(2) Nivel medido desde el inicio del sondeo.

## 4.2. RÉGIMEN HIDROGEOLÓGICO SIMPLIFICADO.

La determinación, definición y evaluación del régimen hidrogeológico se escapa de la amplitud y objetivos del presente informe. De igual modo su análisis preciso requiere una metodología larga y costosa que queda fuera del alcance de los objetivos consignados. En consecuencia, el análisis que aquí se efectúa tiene un valor meramente informativo.

La parcela en estudio se sitúa sobre materiales de playa intermareal y depósitos de estuario de alta permeabilidad, conectado hidráulicamente con el río Nervión y con el mar. Además, por el lateral suroeste de la parcela discurre el río Gobelas.

Se ha comprobado que el río Gobelas muestra las oscilaciones propias de las mareas astronómicas. Dentro de la red de piezómetros instalados se han detectado oscilaciones de hasta 1.0 metro atribuibles al efecto de las mareas. Estas oscilaciones serán de mayor envergadura en el caso de mareas vivas.

El perfil litológico reconocido es muy permeable, sin existencia de niveles importantes de baja permeabilidad que puedan generar barreras hidráulicas efectivas (de interés para el desplante de pantallas o tablestacados).

En referencia a las analíticas de las aguas (según EHE/08) se puede indicar que los contenidos en amonio de las muestras de agua ensayadas indican una contaminación moderada por procesos de putrefacción, especialmente la muestra del sondeo S-7. Por otro lado, esta misma muestra de agua desprendía olor hidrocarburado, menos intenso en la del sondeo S-6, en donde también se ha reconocido.

## 7.2. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOTÉCNICO DEDUCIDO.

En la siguiente tabla se computan los parámetros geotécnicos de las capas principales, deducidos directamente o por correlación mediante cálculos estandarizados. Algunos de los parámetros reseñados se han tomado por correlación de tablas al uso.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	ARENAS OCRES DE PLAYA	FACIES ESTUARINAS		NIVEL BASAL	SUSTRATO R. CRETÁCICO
		ARENAS GRISES	ARCILLAS Y LIMOS NEGROS		
Espesor capa (m)	3.00-6.50	1.00->10.00		0.00-12.60	>10.00
Litología dominante	Arenas limosas ocres	Arenas limosas grises	Arcillas y limos arenosos negruzcos	Gravas arenosas y arcillosas	Areniscas, lutitas, basaltos
Golpeo $N_{30}$ característico	15	6	3	19	Rzo.
Naturaleza dominante	Granular fina	Granular fina	Mixta	Granular fina y gruesa	Litificada y tectonizada
Capacidad portante ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ )	1.70-2.00	0.50		1.50	5.00
Cohesión efectiva ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	0.08-0.15	0.04-0.47		0.08-0.15	1.50
Ángulo de Rozamiento interno efectivo ( $^{\circ}$ )	32.8-34.1	36.3-37.3		34-35	35-38
Módulo de deformación ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ )	374	70	28	269	959
Módulo de Balasto ( $\text{kp}/\text{cm}^3$ )	5.0	2.5	1.5	10.0	30.0
Coeficiente de Poisson	0.30	0.30-0.35		0.35	0.20
Humedad natural (%)	10.9-20.2	28.6-72.2	33.2	12.0-23.2	2.9 (basalto) - 11.7 (lutita)
Densidad aparente ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	1.45-1.91	1.55-1.85	-	1.93-2.19	2.17 (lutita) - 2.69 (basalto)
Clasificación de Casagrande	SM	SM	ML	GM-SM	NP
Límite Líquido	NP	NP	NP-29.0	NP-21.2	NP
Límite Plástico	NP	NP	NP-22.8	NP-18.3	NP
Índice de Plasticidad	NP	NP	NP-6.2	NP-2.9	NP
% finos (0.08)	5.2-23.2	6.6-24.0	57.2-74.8	8.3-26.3	NP
Acidez Baumann-Gully ( $\text{ml}/\text{kg}$ )	0	0	0-3	0-1	-
% en Sulfatos solubles	0.03-0.05	0.04-0.07	0.09-0.13	<0.01-0.03	0.06
(*) Por correlación de tablas. (NP) No procede, No Posee. (-) No determinado.					

## 10.- EXCAVABILIDAD.

### 10.1. RESUMEN DE EXCAVABILIDAD.

En la zona de actuación se ha reconocido una serie de litologías que pueden ser excavadas mediante diversas técnicas y métodos, con empleo de maquinaria sensiblemente diferenciada.

En la tabla adjunta se recogen las litologías detectadas y la valoración de la excavabilidad para cada tipo de técnica susceptible de ser empleada.

Litología	Excavación convencional	Maquinaria en frente abierto	Pilotes barrenados	Pilotes hincados	Cuchara bivalva para pantallas	Trépano para pantallas	Observaciones
RELLENOS	Sí / No	Retroexcavadoras giratorias Martillos neumáticos Rippers	Camisas perdidas recuperables Útiles armados	No, capa de rechazo	No	Sí	Presencia de cimentaciones relictas generalizadas de hasta 3.0 metros
SUELO VEGETALES RELICTOS	Sí	Palas cargadoras Retroexcavadoras mixtas Retroexcavadoras giratorias	Camisas perdidas recuperables Útiles no armados	Sí	Sí	No procede	Espesor despreciable, sin continuidad lateral
ARENAS OCRES DE PLAYA	Sí / No	Palas cargadoras Retroexcavadoras mixtas Retroexcavadoras giratorias	Camisas perdidas recuperables Útiles no armados	Sí	Sí	No procede	Litología sifonante. Excavación convencional imposible sin depresión del nivel freático.
FACIES ESTUARINAS Arenas grises	Sí / No	Palas cargadoras Retroexcavadoras mixtas Retroexcavadoras giratorias	Camisas perdidas recuperables Útiles no armados	Sí	Sí	No procede	Litología sifonante. Excavación convencional imposible sin depresión del nivel freático.

FACIES ESTUARINAS Arcillas y limos negros	Sí / No	Palas cargadoras Retroexcavadoras mixtas Retroexcavadoras giratorias	Camisas perdidas recuperables Útiles no armados	Sí	Sí	No procede	Litología sifonante. Excavación convencional imposible sin depresión del nivel freático.
NIVEL BASAL	Sí / No	Retroexcavadoras mixtas Retroexcavadoras giratorias	Camisas perdidas recuperables Útiles no armados	Sí	Sí	No procede	Presencia de intercalaciones de arenas sifonantes. Presencia de partículas ocasionales de elevado diámetro (bolos de >20 cm)
SUSTRATO CRETÁCICO	Sí / No	Retroexcavadoras giratorias Uso martillo neumático ocasional Rippers	Camisas perdidas recuperables Útiles armados	No, capa de rechazo	No	Sí, presencia de basaltos de elevada resistencia unitaria ( $Q_u$ $>121$ $kp/cm^2$ )	Aumento de la resistencia con la profundidad. Presencia de niveles interestratificados de rocas volcánicas de elevada resistencia unitaria.

## 10.2. ÍNDICE DE EXCAVABILIDAD DE HADIGEORGIOU Y SCOBLE (1990).

Sobre la base de los sondeos ejecutados y analizando la información previa recopilada se deduce:

- 1- El sustrato rocoso está constituido por areniscas de grano fino bien cementadas y lutitas laminadas, con niveles métricos o superiores de rocas volcánicas interestratificadas (basaltos y traquitas).
- 2- La disposición estructural de la serie es fuertemente vergente a subvertical, los niveles de rocas volcánicas presentan una red de diaclasado muy penetrativa y desarrollada. Los índices de calidad del macizo rocoso son, en general medio a bajos.
- 3- Los valores de compresión simple obtenidos en las muestras ensayadas en el presente trabajo oscilan entre 1.03 (valor mínimo en lutitas) y 121.50 (valor máximo en basaltos)  $\text{kg/cm}^2$ , respectivamente. Despreciando los valores mínimos y máximos se obtiene un promedio de 14.85  $\text{kp/cm}^2$ .

El índice de excavabilidad (IE) se define a partir de la expresión:

$$IE = (I_s + B_s)WJ_s$$

Donde:

$I_s$ : es la resistencia a carga puntual (equiparable al ensayo de compresión simple).

$B_s$ : es el índice de tamaño de bloque.

$W$ : es el índice de alteración.

$J_s$ : es el índice de disposición estructural relativa.

Clase	1	2	3	4	5
Resistencia bajo carga puntual	0.5	0.5-1.5	1.5-2.0	2.0-3.5	>3.5
Valoración $I_s$	0	10	15	20	25
Tamaño de bloque $J_v$ (Juntas/m <sup>3</sup> )	Muy pequeño 30	Pequeño 10-30	Medio 3-10	Grande 1-3	Muy grande 1
Valoración $B_s$	5	15	30	45	50
Alteración	Completa	Alta	Moderada	Ligera	Nula
Valoración (W)	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Disposición estructural relativa	Muy favorable	Favorable	Ligeramente favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
Valoración ( $J_s$ )	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5
Índice de excavabilidad (IE)	<20	20-30	30-45	45-55	>55
Facilidad de excavación	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil	Voladura
Tipo de excavación recomendada	Excavación convencional fácil	Excavación convencional potente	Rippers	Rippers de gran potencia	Voladura

**Sustrato rocoso cretácico promedio: IE: 5.65: Muy fácil: Material excavable.**

## 11.- ESTABILIDAD DE TALUDES PROVISIONALES.

En la obra en proyecto no se prevé la ejecución de taludes sobre terreno natural definitivo. No obstante en fase de excavación se ejecutarán taludes en los frentes de avance de las excavaciones.

Las geometrías recomendadas consideran un factor de seguridad mínimo de 1.1 a 1.2 (corto plazo) y ausencia de agua libre (se presupone bombeada una vez ejecutado el vaso).

Capa	Geometría corto plazo y ausencia de agua libre	Consideración adicional
Rellenos	2V:1H	Rellenos coherentes, hormigón en masa, rellenos de escorias soldadas y muros mampuestos. Buen comportamiento en excavación abierta.
Arenas de playa	2H:1V	Estabilidad global precaria en estado seco. Con agua libre taludes imposibles, con flujos discontinuos y sifonamiento. Se prevé una gran dificultad en la depresión del nivel freático sobre estos materiales.
Arenas grises estuarinas	2H:1V	Estabilidad global precaria en estado seco. Con agua libre taludes imposibles, con flujos discontinuos y sifonamiento. Se prevé una gran dificultad en la depresión del nivel freático sobre estos materiales.
Arcillas y limos negros (Facies estuarinas)	2H:1V	Estabilidad global precaria en estado seco. Niveles de escasa continuidad lateral y espesor decimétrico. Con agua libre taludes imposibles, con flujos discontinuos y sifonamiento. Se prevé una gran dificultad en la depresión del nivel freático sobre estos materiales.
Nivel basal (tramos granulares gruesos)	2H:1V	Estabilidad global precaria en estado seco. Con agua libre taludes imposibles, con flujos discontinuos y sifonamiento. Se prevé una gran dificultad en la depresión del nivel freático sobre estos materiales.
Sustrato rocoso cretácico sano	2V:1H	Competentes en cualquier estado, excepto con agua libre continua. Previsible bloquerío y cuñas inestables en taludes de grandes dimensiones.

## 12.- EMPUJES DEL TERRENO.

Son previsibles empujes del terreno sobre muros (muros de sótano, muros pantalla...).

Parámetros geotécnicos orientativos para cálculo de empujes:

Capa	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad sumergida (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kp/cm <sup>2</sup> )	Cohesión efectiva C' (kp/cm <sup>2</sup> )	Ángulo de rozamiento interno (°)	Espesor (m)
Rellenos, suelos vegetales	2.10	N.P.	Variable, según litologías	Variable, según litologías	Variable, según litologías	0.80-3.40
Arenas ocres de playa	14.45-1.91	0.822-0.844	0.08-0.15	0.08-0.15	33-34	3.00-6.50
Facies grises estuarinas	1.55-1.85	0.650-0.844	0.04-0.47	0.04-0.47	36-37	1.00->10.00
Nivel basal	1.93-2.19	1.018-1.247	0.08-0.15	0.08-0.15	34-35	0.00-12.60
Sustrato rocoso cretácico	2.17-2.69	N.P.	2.00	1.50	35-38	>10.00

### 14.3. DETERMINACIÓN DE ASIENTOS TEÓRICOS.

Dentro de la envergadura del presente reconocimiento geotécnico, con la información obtenida, los asientos pueden valorarse según un modelo elástico e isótropo, de acuerdo con la fórmula:

$$S = \frac{B \times q}{E} \times (1 - \nu^2) \times K$$

donde:

S = asiento total teórico.

B = ancho de la zapata.

q = tensión de contacto en kg/cm<sup>2</sup>.

E = módulo de deformación elástico del terreno considerado.

$\nu$  = coeficiente de Poisson del terreno considerado.

K = factor de forma, el cual depende de la tipología de la cimentación seleccionada.

Un factor de gran importancia en la determinación de asientos es la tipología de la cimentación considerada.

Se considera, de acuerdo a las normativas existentes, un valor de asiento máximo de 2.54 cm. La relación entre anchos de zapata y cargas de trabajo para que no se supere este valor viene recogida en los siguientes cuadros:

#### SUPUESTO TIPO: CIMENTACIÓN SOBRE ARENAS OCRES DE PLAYA CON EMPOTRAMIENTO.

CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CUADRADA								
B (metros)	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	11.86	9.49	7.91	6.78	5.93	5.27	4.75	3.95
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA RECTANGULAR								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	8.56	6.85	5.70	4.89	4.28	3.80	3.42	2.85
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CORRIDA INFINITA								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	4.92	3.94	3.28	2.81	2.46	2.19	1.97	1.64

**SUPUESTO TIPO: CIMENTACIÓN SOBRE ARENAS GRISES ESTUARINAS CON EMPOTRAMIENTO.**

B (metros)	CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CUADRADA							
	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	2.22	1.78	1.48	1.27	1.11	0.99	0.89	0.74
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA RECTANGULAR								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	1.60	1.28	1.07	0.92	0.80	0.71	0.64	0.53
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CORRIDA INFINITA								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	0.92	0.74	0.61	0.53	0.46	0.41	0.37	0.31

**SUPUESTO TIPO: CIMENTACIÓN SOBRE ARCILLAS Y LIMOS NEGROS (FACIES ESTUARINAS) CON EMPOTRAMIENTO.**

B (metros)	CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CUADRADA							
	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	0.92	0.74	0.61	0.53	0.46	0.41	0.37	0.31
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA RECTANGULAR								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	0.66	0.53	0.44	0.38	0.33	0.30	0.27	0.22
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CORRIDA INFINITA								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	0.38	0.31	0.25	0.22	0.19	0.17	0.15	0.13

**SUPUESTO TIPO: CIMENTACIÓN SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS (NIVEL BASAL) CON EMPOTRAMIENTO.**

CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CUADRADA								
B (metros)	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	8.85	7.08	5.90	5.06	4.42	3.93	3.54	2.95
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA RECTANGULAR								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	6.38	5.11	4.25	3.65	3.19	2.84	2.55	2.13
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CORRIDA INFINITA								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	3.67	2.94	2.45	2.10	1.84	1.63	1.47	1.22

**SUPUESTO TIPO: CIMENTACIÓN SOBRE SUSTRATO ROCOSO CRETÁCICO CON EMPOTRAMIENTO.**

CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CUADRADA								
B (metros)	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	28.83	23.07	19.22	16.48	14.42	12.81	11.53	9.61
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA RECTANGULAR								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	20.80	16.64	13.87	11.88	10.40	9.24	8.32	6.93
CARGAS TEÓRICAS MÁXIMAS PARA ZAPATA CORRIDA INFINITA								
$Q_{adm}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	11.97	9.57	7.98	6.84	5.98	5.32	4.79	3.99

En los Anexos del presente informe se incluyen valores de asientos teóricos para distintas tipologías de zapatas y losas y tensión de cimentación de 0.50 y 5.00 kp/cm<sup>2</sup>, tanto con cálculo de tensiones brutas como tensiones netas (en el caso de losas de reparto).

## 15.- CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN.

### 15.1. CONCLUSIONES.

GEYSER, H.P.C. encarga a I.T.C., S.A. la realización de un reconocimiento geotécnico para el proyecto de cimentación de una promoción de viviendas en el solar de la antigua factoría Delta, en Lamiako (Leioa, Bizkaia).

El área de la parcela es de 10482 m<sup>2</sup>, siendo 9000 m<sup>2</sup> la superficie construida en planta del edificio proyectado, con una tipología de S+B+V a 2S+B+V a 3S+B+V+BC.

Para el presente informe se han realizado 11+1 sondeos mecánicos y 12 penetrómetros DPSH, así como ensayos de laboratorio.

En este apartado, así como en todos los del presente informe y salvo indicación contraria, **las cotas se referencian con respecto a las de inicio de los ensayos**, aproximadamente coincidente con cota de acera de calle Langileria.

#### A. Capas reconocidas (de forma resumida):

Capa	Espesor (m)	Cotas de aparición (m)	Litología dominante	Capacidad portante bruta* (kp/cm <sup>2</sup> )
Rellenos, suelos vegetales	0.80-3.40	De 0.00 a -0.80 (-3.40)	Rellenos de escombro de construcción, restos de hormigón en masa ciclópeo, muros de mampostería, rellenos estructurados de escorias e tongadas	-
Arenas ocres de playa	3.00-6.50	De -3.00 (-3.40) a -6.00 (-8.80)	Arenas limosas ocres	1.70-2.00
Facies grises estuarinas	1.00->10.00	De -6.00 (-8.80) a -8.90 (-25.50)	Arenas limosas grises y arcillas y limos arenosos negruzcos	0.50
Nivel basal	0.00-12.60	Variable (ver perfiles de correlación en Anexos)	Gravas arenosas y arcilloosas	1.50
Sustrato rocoso cretácico	>10.00	A partir de -8.30 (-25.50)	Areniscas, lutitas y basaltos	5.00

(\*) La capacidad portante bruta no representa necesariamente la tensión admisible de cimentación de la capa (ver Apdo.15.2).

**B. Nivel freático:**

Se ha detectado nivel freático a cota variable entre -3.00 y -4.00 metros desde cota de acera de C/ Langileria.

Este nivel freático está asociado al régimen de mareas astronómicas de la zona y muestra oscilaciones de hasta 1.00 metros detectadas en el presente estudio.

El nivel freático se considera no deprimible mediante bombeos convencionales, estando conectado hidráulicamente con el mar (a través del río Gobelas) y con la ría del Nervión.

**C. Agresividad:**

Ninguna de las capas de terreno reconocidas es agresiva hacia los cements y hormigones de cimentación.

El agua freática analizada es agresiva hacia los cements y hormigones de cimentación, con categoría de ataque Qa-Qb.

**D. Excavaciones:**

Mediante excavadoras convencionales sin empleo de maquinaria de gran potencia o martillo neumático para la capa de suelos granulares finos, gruesos y suelos cohesivos.

Se prevén hundimientos generalizados en la capa y problemas severos con maquinaria específica (pilotes, muros pantallas...) por el comportamiento sifonante de gran parte de la columna litológica descubierta.

Necesidad de empleo de martillo neumático de forma discontinua para actuaciones sobre la capa de sustrato rocoso cretácico sano.

**E. Condiciones de excavación:**

Son previsibles graves problemas de estabilidad de taludes en la obra en estudio.

Es imprescindible la entibación eficiente de las paredes de la excavación, desde un metro por encima del nivel freático (a -2.00 a -3.00 metros).

La excavación de las arenas ocres de playa y arenas grises estuarinas será imposible salvo depresión del nivel freático.

**F. Reutilización de materiales:**

No se han efectuado ensayos de laboratorio encaminados a estudiar la reutilización de materiales en otro tipo de obras. Queda fuera de los objetivos contratados del estudio geotécnico de cimentaciones presente, la valoración de la reutilización de las diferentes capas.

A partir de los datos disponibles todos los suelos cuaternarios más superficiales se clasifican, de acuerdo con el PG-3 (2002), como SUELO TOLERABLE-ADECUADO o incluso MARGINAL, de forma orientativa (arenas).

**G. Condiciones particulares:**

Perfil litológico de parámetros geotécnicos mediocres a muy malos y con una fuerte variabilidad lateral, la cual condiciona drásticamente las opciones de cimentación.

La ejecución de más de una planta de sótano se prevé extremadamente dificultosa y económicamente implica un elevado sobrecosto, al requerir contención severa hasta -25.50 metros y cimentaciones compensadas (losas de reparto) o cimentaciones profundas (pilotaje de gran longitud).

## 14.2. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN.

A partir del reconocimiento geotécnico efectuado se ha definido una serie de niveles y capas que han sido descritas en apartados previos.

Se desconocen las opciones de cimentación, actuaciones previstas en detalle y otras consideraciones de carácter geotécnico o constructivo.

A continuación se exponen las opciones de cimentación recomendadas.

### ***Opción de cimentación 1: cimentación con planta de sótano.***

#### **A.- ZAPATA DIRECTA.**

Ejecución de zapatas corridas, perimetrales o arriostradas (preferentemente en dos direcciones) desplantadas sobre la capa de arenas ocres de playa con tensión de contacto de hasta 1.50 kp/cm<sup>2</sup>.

Con esta opción, los asientos serán admisibles si la cimentación apoya correctamente en dicha capa (ver limitaciones de asiento para diferentes anchos de zapata y tensión de cimentación en anexos).

El agua freática presenta un grado de agresividad química al hormigón Qa-Qb (EHE-08).

Ejecución de medidas de impermeabilización y drenaje en trasdos y bajo la solera de sótano, que cumplan los criterios del DB-HS del CTE (2006), para mitigar la previsible concentración de humedades.

#### **B.- LOSA ARMADA DE REPARTO.**

Ejecución de una losa armada de cimentación, de canto a determinar por el proyectista, con tensión de contacto máxima de 2.00 kp/cm<sup>2</sup>. La tensión admisible está corregida por la descompresión por excavación sobre arenas ocres de playa (tensión efectiva vertical de 1.33 kp/cm<sup>2</sup>).

El módulo de balasto, K<sub>30</sub>, a considerar será de hasta 5.0 kp/cm<sup>3</sup>.

El agua freática presenta un grado de agresividad química al hormigón Qa-Qb (EHE-08).

Ejecución de medidas de impermeabilización y drenaje en trasdos y bajo la solera de sótano, que cumplan los criterios del DB-HS del CTE (2006), para mitigar la previsible concentración de humedades.

No es recomendable la ejecución de mejoras parciales de terreno (con objeto de poder mejorar la tensión de cimentación y el módulo de balasto), basadas en paquetes granulares de alta eficiencia, debido a las limitaciones de ejecución dentro de la parcela.

#### C.- CIMENTACIONES PROFUNDAS.

En el supuesto de ejecución de una planta de sótano en la que las cargas de cimentación no permitan el planteamiento de cimentaciones según las opciones de zapata directa y losa armada de reparto con los parámetros de cálculo expuestos, será necesaria la ejecución de cimentaciones profundas.

La existencia de un perfil litológico fuertemente asimétrico, con estratos resistentes a gran profundidad y situados bajo el nivel freático invalida la ejecución de pozos zapata. En este caso es viable la ejecución de pilotes barrenados *in situ* o micropilotes. Se desaconseja la ejecución de pilotes hincados (por presencia de nivel freático y capas elásticas).

La existencia de niveles sifonantes con densidad sumergida relativamente baja, puede dar lugar a contaminaciones con lodos bentoníticos que complica la correcta ejecución de determinado tipo de pilotajes.

En el supuesto de optar por este tipo de soluciones los parámetros de cálculo son:

Capa	Resistencia por fuste kp/cm <sup>2</sup>	Resistencia por punta kp/cm <sup>2</sup>	Espesor de la capa (m)
Rellenos, suelos vegetales	-	-	0.80-3.40
Arenas ocres de playa	0.30	-	3.00-6.50
Facies grises estuarinas	0.12	-	1.00->10.00
Nivel basal	0.34	-	0.00-12.60
Sustrato rocoso cretácico	0.94	5.00	>10.00

#### Coeficientes de permeabilidad:

Con objeto de definir el grado de impermeabilidad exigido por el DB-HS (salubridad) del CTE (2006) se aportan datos orientativos de permeabilidad relativa de las diferentes capas litológicas descubiertas.

Coeficientes de permeabilidad relativa:

Rellenos granulares (de trasdós o solera):	--
Suelos arenosos de playa:	$10^{-3}$ cm/s
Suelos arenosos de estuario:	$10^{-5}$ cm/s
Nivel basal (suelo granular grueso):	$10^{-3}$ cm/s
Sustrato rocoso cretácico sano:	$10^{-8}$ cm/s

De acuerdo con el DB-HS del CTE se valora el grado de impermeabilidad para muros.

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

Tabla 2.1. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros (DB-HS, CTE, 2006).

En el caso que nos ocupa (1 sótano) el grado de impermeabilidad mínimo exigido será de 2.

Por otro lado el grado de impermeabilidad mínimo del suelo, según el DB-HS del CTE se recoge en la siguiente tabla:

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
ALTA	5	4
MEDIA	4	3
BAJA	2	1

Tabla 2.1. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos (DB-HS, CTE, 2006).

En el caso que nos ocupa el grado de impermeabilidad mínimo exigido al suelo será de 4.

#### Cimentación de grúas y otras estructuras pesadas temporales:

Con respecto a la ubicación de grúas y otras estructuras pesadas, durante la ejecución de la obra se podrán apoyar sobre la capa de arenas ocres de playa, con tensiones de contacto de hasta  $1.00 \text{ kg/cm}^2$ .



Se desconocen los datos referentes a la instalación de la grúa (dimensiones del dado, carga vertical y momento nominal considerado). Corresponde al técnico redactor del proyecto de grúa para el cumplimiento de la ITC MIE-AEM 2 la responsabilidad sobre la forma de utilización de los resultados que aquí se exponen.

***Muros de contención de tierras:***

***Supuesto: cimentación de muros contra la calle Langileria (aprox. 3.50 metros).***

A continuación se exponen datos promedios pésimos para el cálculo de muros de contención (muros de sótano). Parámetros promedio de cálculo (muro contra rellenos y arenas de playa):

Ángulo de rozamiento interno promedio:	20°
Cohesión promedio:	0.10 kp/cm <sup>2</sup>
Densidad aparente:	2.00 g/cm <sup>3</sup>
Densidad sumergida:	no procede (1 sótano)
Tensión de cimentación:	Ver diseño de cimentaciones

***Soleras y viales:***

No se ha consignado el estudio y dimensionamiento de explanadas y firmes en el presente estudio. No se han efectuado ensayos específicos para determinar la clasificación real y capacidad de soporte de las diferentes capas reconocidas.

De forma genérica, para obras de asfaltado, soleras de aparcamientos, etc., con tránsito de vehículos pesados de gran tonelaje, se recomienda una sustitución de 1.00 metros de terreno por zahorras naturales / artificiales con un requerimiento de CBR > 20. Deberá exigirse un grado de compactado mínimo del 98 % del Próctor Modificado del material de referencia. Se considera muy recomendable la colocación de una capa basal de bolo drenante (material de rechazo de cantera, escollera fina,...) de un espesor de 0.50 metros, apisonado. Para soleras con cargas de uso importantes se recomienda su refuerzo y la colocación de, al menos, 75 cm de zahorras compactadas en tres tongadas de 25 cm, a 98 % del Próctor Modificado de referencia del material.

***Ejecución de plantas de sótano adicionales (2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> planta):***

La ejecución de una planta de sótano es técnicamente viable y económicamente factible, no requiriendo medios especiales de excavación, contención y cimentación, puesto que se sitúa sobre el nivel freático.

La ejecución de dos o más plantas de sótano implica la excavación bajo el nivel freático. La excavación sobre arenas sifonantes resulta imposible. En cuanto se produzca el proceso de sifonamiento habrá un flujo continuo de arena hacia la excavación. Ésta no progresará y existe riesgo de afección a viales y cimentaciones vecinas por remoción del nivel de arenas.

Puesto que existe conexión hidráulica con la ría y con el mar a través del río Gobelas, es necesaria una contención eficiente del nivel freático y su posterior depresión efectiva. Para conseguir la contención del nivel freático es necesario ejecución de sistemas de entibación eficaces, si bien todos ellos plantean problemas graves de ejecución y grandes sobrecostos económicos. En la tabla adjunta se resumen algunos de ellos:

Sistema de contención	Tipología de cimentación 2º y 3º sótano	Problemática específica de ejecución	Sobrecosto económico relativo de contención*
Muro pantalla	Losa de reparto compensada Pilotaje profundo	Contaminación de lodos bentoníticos por arenas sifonantes. Empleo de trépano o hidrofresa sobre sustrato rocoso volcánico. Se prevé inviable esta técnica.	Muy Alto- extremadamente alto
Pantalla secante / tangente pilotes	Losa de reparto compensada Pilotaje profundo	Necesidad de entibación completa de los pilotes. Empleo de útiles armados para excavación sobre sustrato rocoso	Extremadamente alto
Pantalla secante / tangente micropilotes	Losa de reparto compensada Pilotaje / micropilotaje profundo	Necesidad de entibación completa de los micropilotes.	Extremadamente alto
Tablestacado	Losa de reparto compensada Pilotaje / micropilotaje profundo	Desviación de tablestacado, presencia de niveles granulares gruesos. Sustrato rocoso con niveles de gran resistencia y vergente (implica astillamientos, roturas y deformaciones en tablestacas). Gran profundidad de hincada (>25 m)	Muy Alto

\*: Valoración relativa frente a un muro de contención convencional, sujetos a numerosas variables técnicas y de mercado.

#### **Consideraciones adicionales:**

Se considera necesario que, tras la ejecución de las excavaciones previstas, personal competente ratifique por escrito los perfiles estratigráficos y los parámetros geotécnicos establecidos en este informe con el objeto de tomar la decisión adecuada en caso de no observar el terreno descrito en el mismo (debido a cambios rápidos de litologías, variaciones de las cotas de aparición de los diversos materiales, etc.).

Este informe consta de ciento seis páginas de texto numeradas y selladas y de nueve anexos.

Logroño, 25 de noviembre de 2010

RUT JIMÉNEZ SAN PEDRO  
Doctora en Ciencias Geológicas  
Geóloga colegiada nº 4786

ALBERTO BANDRÉS MARTÍNEZ  
Doctor en Ciencias Geológicas  
Geólogo colegiado nº 4665

JOSÉ MARÍA CASTILLÓN RIDRUEJO  
Ingeniero Industrial  
Director Delegación I.T.C. La Rioja

**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

---