



Donostiako Udala  
Ayuntamiento de  
San Sebastián



***Estudio de alternativas y plan de  
recuperación del suelo en el entorno  
del polideportivo de Altza (ITEM 1),  
afectado por la presencia de amianto,  
en Donostia-San Sebastián***

Código de proyecto: P-190046

Marzo, 2019

## Índice de contenidos

---

<b>1. Resumen y conclusión .....</b>	<b>5</b>
1.1. Resumen .....	5
1.2. Conclusión .....	6
<b>2. Introducción .....</b>	<b>7</b>
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Solicitante y datos registrales .....	9
<b>3. Objeto y alcance .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Descripción del problema.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Consideraciones sobre el amianto .....</b>	<b>20</b>
5.1. Aspectos fisicoquímicos .....	20
5.2. Aspectos legales .....	22
<b>6. Modelo conceptual .....</b>	<b>27</b>
<b>7. Estudio de alternativas .....</b>	<b>28</b>
7.1. Aspectos generales .....	28
7.2. Fase 1. Revisión de las tecnologías disponibles.....	28
7.2.1. Recogida manual de trozos y fibras visibles .....	29
7.2.2. Excavación y gestión externa.....	30
7.2.3. Sellado superficial.....	30
7.2.4. Estabilización/solidificación .....	31
7.3. Fase 2. Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas .....	32
7.4. Fase 3. Formulación de la propuesta .....	37
7.4.1. Criterios generales.....	37
7.4.2. Propuesta .....	39

## Tablas

---

Tabla 1. Datos del solicitante .....	9
Tabla 2. Datos registrales del emplazamiento .....	9



Tabla 1. Descripción de las zonas de afección .....	15
Tabla 2. Estimación de volúmenes de rellenos afectados .....	16
Tabla 3. Variedades de amianto .....	21
Tabla 4. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento. ....	35
Tabla 5. Valoración de las alternativas .....	38

## Figuras

---

Figura 1. Inclusión de la zona de actuación en el inventario .....	7
Figura 2. Áreas excavadas y superaciones de la concentración de referencia para amianto.....	13
Figura 3. Imágenes de las zonas afectadas.....	17
Figura 4. El amianto en el Reglamento 1272/2008 (CE) .....	22
Figura 5. Flujograma de toma de decisiones del protocolo holandés.....	26
Figura 6. Vías de exposición .....	27

## Anexos

---

- Anexo 1. Nota técnica de Construcciones Zubieder, S.L.
- Anexo 2. Acta de la reunión técnica del 21 de febrero de 2019
- Anexo 3. Nota simple del Registro de la Propiedad



*Estudio de alternativas y plan de recuperación del suelo en el entorno del polideportivo de Altza (ITEM 1), afectado por la presencia de amianto, en Donostia-San Sebastián*

*El presente informe no puede reproducirse salvo en su totalidad sin la aprobación previa del Organismo de Inspección y el cliente. El incumplimiento de algunas de las condiciones implica la pérdida de la autorización para utilizar este informe y/o deberá destruirse inmediatamente toda la documentación que lleve asociada.*

*Esta **evaluación de alternativas de recuperación** se ha redactado con objeto de dar cumplimiento al artículo 12 de la Ley 4/2015 de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo y deberá ser desarrollada con un **plan de recuperación** que describa con mayor detalle los aspectos técnicos y ambientales para la ejecución de los trabajos de saneamiento del emplazamiento. Dicho plan de recuperación deberá ser expresamente aprobado por resolución del órgano ambiental.*

En Derio, a 15 de marzo de 2019

Realizado por:

Paula Garrido Penalva  
Técnico del Área de Investigación y  
tratamiento de suelos  
AFESA Medio Ambiente, S.A.

Realizado y revisado por:

Eduardo Alzola Echazarra  
Director del Área de Investigación y  
tratamiento de suelos  
AFESA Medio Ambiente, S.A.

## 1. Resumen y conclusión

---

### 1.1. Resumen

AFESA Medio Ambiente, S.A. ha redactado el presente estudio de alternativas de recuperación del suelo afectado por presencia de amianto en varias zonas puntuales detectadas por la entidad acreditada Ekos Estudios Ambientales S.L.U. (en adelante Ekos) durante la verificación de la calidad de suelo remanente tras la excavación por proyecto realizada en el marco de las obras de construcción del nuevo polideportivo de Altza.

La obra se ubica en una parcela inventariada por haber soportado, entre otras, una actividad de fabricación de productos con amianto, y en un entorno en el que se está ejecutando un proyecto de cubrición de una vaguada afectada por vertidos de residuos relacionados con la citada actividad.

La afección por amianto se ha detectado en 4 zonas:

- Rampa
- Jardines extremo sur
- Trasdós del muro sur
- Trasdós del muro nuevo al oeste

En algunos de los casos, como la rampa y los jardines del extremo sur, se han evidenciado riesgos de estabilidad de taludes y muros en caso de continuar la excavación. Además, la geometría de las zonas afectadas, dificulta de manera muy importante la posibilidad de llevar a cabo movimientos de tierra en ambiente confinado con objeto de evitar la dispersión de fibras.

En cuanto al trasdós del muro oeste, hay que indicar que se encuentra fuera del Ítem 1, por lo que, aunque se describe y documenta en este documento, queda fuera del ámbito del estudio a efectos de actuaciones de recuperación, que se deberán definir en el contexto del estudio previsto en dicho ítem.

De entre las alternativas evaluadas:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles,
- Excavación y gestión externa,
- Sellado superficial y
- Estabilización/solidificación,

y teniendo en cuenta los criterios aplicados hasta el momento en las actuaciones llevadas a cabo en relación con la afección por amianto en el suelo del entorno, el sellado superficial aparece como la alternativa más viable.

No obstante, con objeto de profundizar en el contexto del problema y disponer de la máxima información para la toma de decisiones, el 21 de febrero de 2019 se llevó a cabo una reunión técnica con la asistencia de:

- Victoria Álvarez (Osalan)
- Ibon Izaguirre (Osalan)
- Asier Elguezua (Dirección de Administración Ambiental del Gobierno Vasco)
- Unai Telleria (Construcciones Zubieder, S.L.)
- Iñigo Ariztegui (Construcciones Mariezcurrena, S.L.)
- Alfonso Vázquez (Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián)
- Josefa Mayor (Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián)
- Eduardo Alzola (AFESA Medio Ambiente, S.A.)

En dicha reunión se discutieron en detalle los inconvenientes que supondría la alternativa de la excavación de los materiales afectados, tanto desde el punto de vista técnico como de protección de la salud.

Con objeto de documentar lo tratado en la reunión mencionada, se anexan al presente documento tanto el acta de la misma como una nota técnica redactada por Construcciones Zubieder, S.L.

## 1.2. Conclusión

A partir de la información evaluada en el estudio de alternativas se concluye que la alternativa más viable es la cubrición de las zonas afectadas.

En relación con la alternativa de excavación, si bien su ejecución permitiría la retirada total del material afectado en las zonas de estudio, la escasa magnitud de la mejora ambiental que esto supondría no justifica las dificultades técnicas y los riesgos para la salud y para las estructuras asociados a su ejecución. Se aporta, para su valoración a este respecto por el órgano ambiental, el acta de la reunión de 21 de febrero y la nota técnica redactada por Construcciones Zubieder, S.L.

Se solicita al órgano ambiental que, sobre la base de la información contenida en el presente documento y sus anexos, autorice la ejecución de la propuesta de cubrición de las zonas afectadas.

## 2. Introducción

### 2.1. Antecedentes

El Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián está llevando a cabo la construcción de un nuevo polideportivo en el barrio de Altza. La zona de actuación se encuentra dentro del inventario de suelos que soportan o han soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo, con el Código Geoker 20069-00805, por haberse desarrollado las actividades de Frasiería Gipuzkoana S.L. y Fibrocementos Vascos S.L. Además de la parcela en la que se ubicó la antigua fábrica, el estudio histórico realizado por la entidad acreditada Ekos con objeto de iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo puso en evidencia la existencia de zonas de vertido en la vaguada cercana, que también han sido incluidas en el inventario, tal como se muestra en la figura siguiente (*fuentes: <https://gis.ihobe.eus/visorentidades>*):

Figura 1. Inclusión de la zona de actuación en el inventario



A efectos de los estudios llevados a cabo, se dividió inicialmente el ámbito en tres zonas, denominadas:

- Ítem 1 (entorno del antiguo polideportivo),
- Ítem 2 (lado oeste de la vaguada) e
- Ítem 3 (lado este de la vaguada).

AFESA ha participado en varias de las actuaciones llevadas a cabo en el ámbito, incluyendo la toma y análisis de muestras de suelo, la redacción de un estudio de alternativas de recuperación y la redacción del plan de recuperación de la vaguada (ítems 2 y 3), así como la supervisión de los trabajos de ejecución de dicho plan, que actualmente se encuentra en ejecución.

Por su parte, en el ítem 1 se ha llevado a cabo una excavación por proyecto tras la cual, y en cumplimiento de lo establecido en la autorización del órgano ambiental, se ha procedido a la verificación de la calidad del suelo remanente. Tanto la supervisión ambiental como la verificación del suelo remanente han sido llevadas a cabo por Ekos. Estos trabajos han sido documentados por Ekos en el informe, fechado el 30 de enero de 2019:

*Seguimiento ambiental de los trabajos de excavación selectiva en el solar del polideportivo municipal de Altza en Kasares Pasealekua, 153 en Donostia-San Sebastián (Gipuzkoa). Informe final descriptivo de los trabajos de excavación.*

La verificación del suelo remanente ha puesto de manifiesto la presencia, en varias de las muestras, de amianto a concentraciones superiores al valor de referencia adoptado de 100 mg/kg, concretamente en tres zonas: zona rampa, zona Jardines extremo sur y zona trasdós del muro sur.

Por ello, también con fecha 30 de enero, el Ayuntamiento, a través del oficio de entrega del mencionado informe, solicita al órgano ambiental:

- 1. Autorización para ejecutar, en las zonas cuya concentración de amianto supera los 100 mg/kg (Zona rampa, Zona Jardines extremo sur y Zona trasdós del muro sur), el sellado de los suelos remanentes mediante el extendido de una capa de 20 cm de hormigón.*
- 2. Aprobación para iniciar el procedimiento de investigación de la calidad del suelo del área referida en el informe final “zona trasdós nuevo muro”, (a denominar ITEM 5<sup>1</sup>), al considerar que esta área no se encuentra afectada por lo establecido en la Resolución de 8 de noviembre de 2017.*

Con fecha 8 de febrero de 2019, el órgano ambiental emitió el documento “*Respuesta a la solicitud de sellado de las zonas con presencia de amianto en el denominado ITEM 1, ubicado en Kasares Pasalekua, 153, en el término municipal de Donostia-San Sebastián (Gipuzkoa)*”. En este documento el órgano ambiental considera que no es extrapolable a este ámbito el estudio de alternativas que en su día elaboró AFESA para los ítems 2 y 3 y, en consecuencia, y de acuerdo con lo que establece la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, se requiere la redacción de un estudio de alternativas específico.

El presente documento da respuesta al requerimiento del órgano ambiental y constituye el estudio de alternativas y plan de recuperación específicos para esta zona.

---

<sup>1</sup> *Se trata de una zona ajardinada de unos 785 m<sup>2</sup>, ubicada al oeste del Ítem 1, incluida en el inventario por haber formado parte de la antigua instalación industrial. No se dispone de información sobre la calidad ambiental del suelo en esta parcela.*

## 2.2. Solicitante y datos registrales

Los datos del solicitante para la exención del procedimiento de declaración de la calidad del suelo son los siguientes:

*Tabla 1. Datos del solicitante*

Razón social:	Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián (Dirección de Proyectos y Obras)
Dirección:	C/ Larramendi 16, 20006 Donostia-San Sebastián
Teléfono:	943 48 15 13 / 943 48 13 46
Persona de contacto:	Persona de contacto: Alfonso Vázquez
Relación jurídica con el emplazamiento:	Propietario
Entidad acreditada redactora del informe:	AFESA Medio Ambiente, S.A.

El emplazamiento forma parte de una parcela registral cuya superficie total es de 11.239 m<sup>2</sup>. Los datos registrales se incluyen en la siguiente tabla, y la nota simple se adjunta en el Anexo 1.

*Tabla 2. Datos registrales del emplazamiento*

Finca	Registro de la propiedad	Tomo	Libro	Folio	IDIFUR	Propietario
7168	San Sebastián	1227	486	168	20007000840302	Ayto de Donostia-San Sebastián

### 3. Objeto y alcance

---

El objeto del presente informe es realizar una evaluación de las alternativas de remediación más razonables que podrían aplicarse en el emplazamiento investigado para rebajar los niveles de contaminación detectados en el emplazamiento y/o establecer las actuaciones/medidas oportunas para asegurar que la afección detectada por presencia de amianto no supone un riesgo para la salud humana en el escenario de uso previsto.

El estudio está orientado a la propuesta de la/s alternativa/s más adecuada/s, de acuerdo con criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales, que fundamente el plan de remediación que deberá ser aprobado por el órgano ambiental para su ejecución en el contexto del procedimiento de declaración de la calidad del suelo en el marco de la *Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo*.

La evaluación de alternativas se refiere a las zonas en las que la verificación del suelo remanente llevada a cabo por Ekos ha puesto de manifiesto la presencia de concentraciones de amianto superiores a 100 mg/kg, que son las siguientes:

- Rampa
- Jardines extremo sur
- Trasdós del muro sur
- Trasdós del muro nuevo al oeste

#### 4. Descripción del problema

---

Como ya se ha indicado, el Ayuntamiento está promoviendo la construcción de un nuevo polideportivo sobre la misma ubicación en la que se encontraba el antiguo, actualmente demolido, que fue construido en 1987, tras la demolición en 1983 de la fábrica de Fibrocementos Vascos, S.L., dedicada a la fabricación de elementos de fibrocemento.

De acuerdo con la información histórica disponible a través de los estudios de investigación del emplazamiento realizados por Ekos, la actividad de Fibrocementos Vascos, S.L., que se desarrolló en el emplazamiento entre 1963 y 1975, consistía en la fabricación de conducciones de fibrocemento mediante la mezcla de cemento Portland y fibras de amianto. De acuerdo con el estudio, *“debido a su elevada resistencia mecánica se utilizaba crocidolita o amianto azul, un mineral de estructura fibrosa y altamente cancerígeno”*.

Hay que indicar que, efectivamente, con anterioridad a 1984 (fecha de su prohibición), la crocidolita (amianto azul) se utilizaba en combinación con el crisotilo (amianto blanco, menos tóxico) para la fabricación de elementos de fibrocemento.

Se Tiene constancia de que durante su periodo de funcionamiento, la empresa utilizó la zona de la vaguada ubicada más al este (Ítem 3) como vertedero de residuos industriales, mientras que parte de los materiales de la demolición de las instalaciones pudieron afectar a la zona este de la vaguada (Ítem 2).

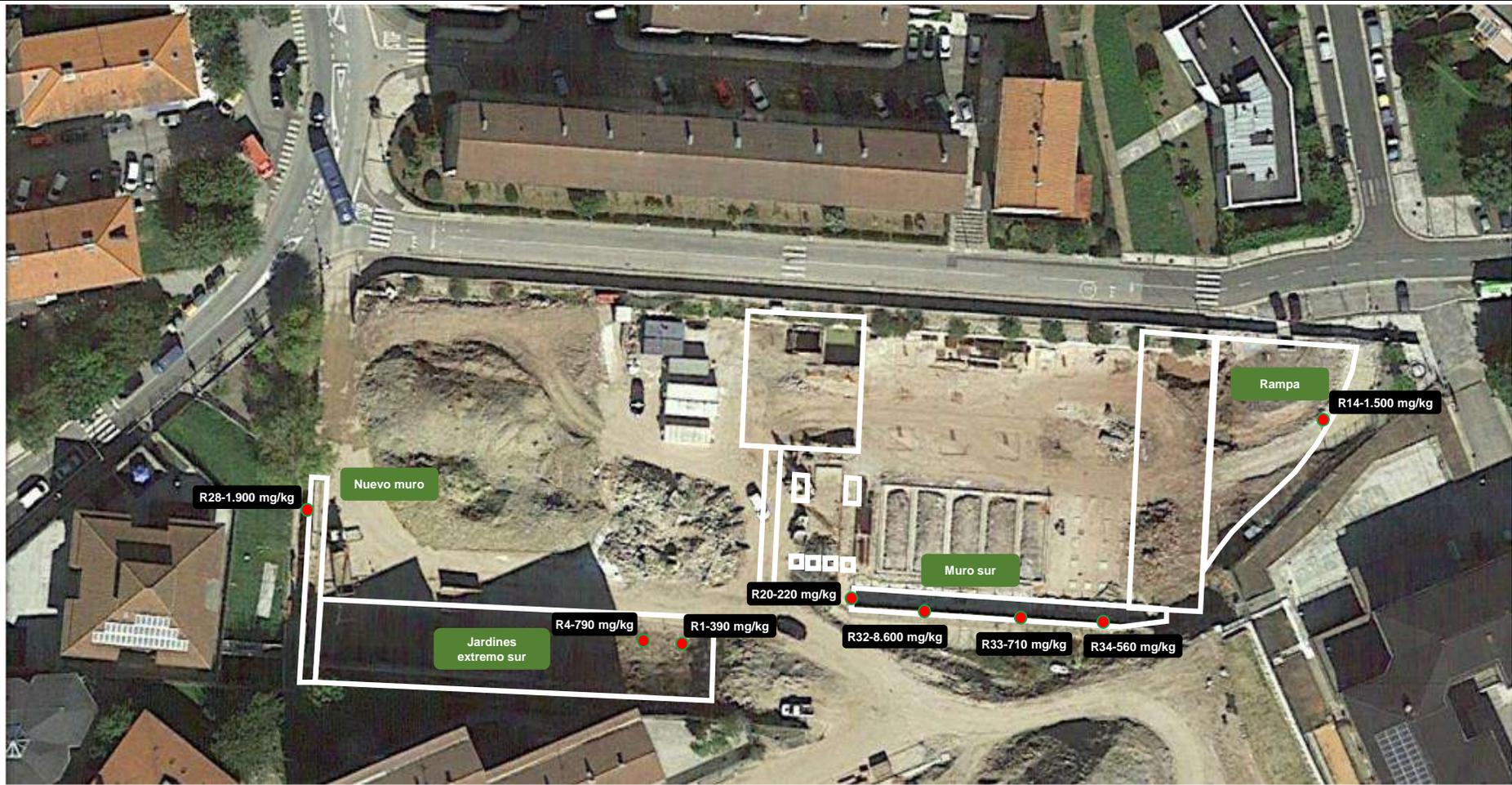
En este contexto, tanto la información histórica disponible como los datos y observaciones recopiladas en los diferentes estudios y actuaciones llevadas a cabo en el ámbito, indican que no cabe descartar la presencia de suelos alterados en ninguna zona del ámbito, incluyendo el propio patio del colegio (las zonas no pavimentadas han sido gunitadas debido a la detección de trozos de fibrocemento) y, por supuesto, la propia superficie sobre la que se ubicó la instalación industrial.

Tras la ejecución de las excavaciones previstas por proyecto para la construcción del nuevo polideportivo, la entidad acreditada encargada de la obra llevó a cabo la verificación de la calidad del suelo remanente, detectando concentraciones de amianto superiores a 100 mg/kg en varias zonas.

En la figura siguiente se muestran las áreas excavadas, delimitadas con línea blanca, y los puntos de muestreo en los que se supera la concentración de referencia para el amianto:



Figura 2. Áreas excavadas y superaciones de la concentración de referencia para amianto



Las cuatro zonas afectadas son las siguientes:

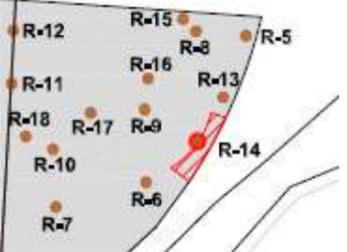
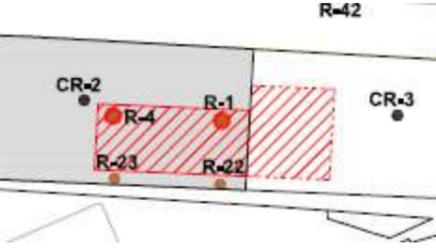
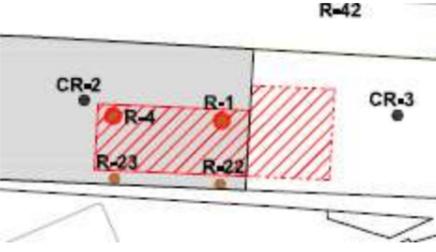
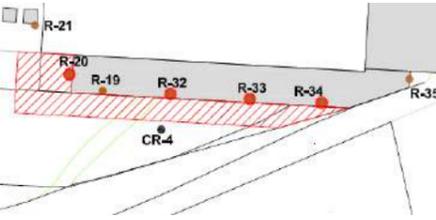
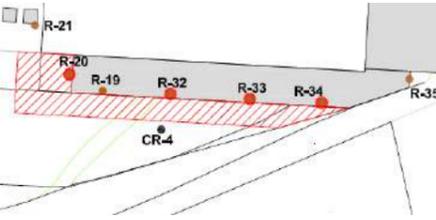
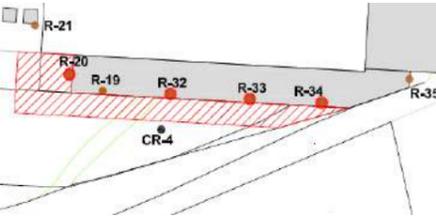
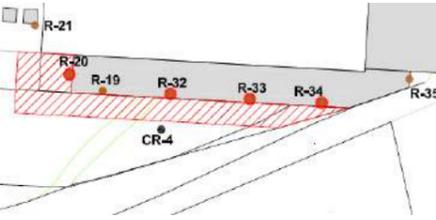
- Rampa
- Jardines extremo sur
- Trasdós del muro sur
- Trasdós del muro nuevo al oeste<sup>2</sup>

En la tabla siguiente se recopila la información disponible en cuanto a la afección detectada en estas cuatro zonas, incluyendo la caracterización analítica de los puntos en los que se supera el estándar para el amianto y la hipótesis de distribución y delimitación en cada caso.

---

<sup>2</sup> Como ya se ha indicado, la zona del trasdós del muro oeste queda fuera del Ítem 1, y deberá ser incluido en el estudio que se llevará a cabo en el Ítem 5.

Tabla 1. Descripción de las zonas de afección

Zona	Muestra	[Amianto] <sup>3</sup> (mg/kg)	Tipo de amianto (mg/kg)	Delimitación (según informe de Ekos)	Superficie afectada (según informe de Ekos)	Observaciones
Rampa	R-14	1.500	Crisotilo: 524	La afección se considera delimitada:		<p>Teniendo en cuenta la distribución de especies de amianto y el carácter mayoritariamente no friable lo más probable es que se trate de algún trozo de uralita</p>
			Amosita: -	Norte: punto R-13, sin afección		
Jardines extremo sur	R-1	390	Crocicidolita: 102	Sur: punto R-6, sin afección		<p>La composición de amianto detectada en R-4 podría corresponderse con trozos de uralita, sin detectarse fracción friable, mientras que en la muestra R-1 la proporción de friable es mayor.</p>
			No friable: 622	Oeste: la excavación alcanza roca		
Trasdós del muro sur	R-4	790	Friable: 3,2	Este: a menos de 1 metro se encuentra el muro del colegio. Al otro lado del muro se encuentra un área previamente ajardinada que fue gunitada debido a la detección de trozos de uralita.		<p>El volumen de relleno afectado es reducido, debido a la aparición somera del sustrato rocoso.</p>
			Amosita: -	Oeste-Este: puntos CR-1 y CR-2, del estudio de la calidad del suelo, sin afección.		
Trasdós del muro sur	R-20	220	Crisotilo: 28	El espesor de relleno afectado es menor de 0,5 metros, debido a la aparición somera del sustrato rocoso, por lo que el volumen de relleno afectado es reducido.		<p>Según el informe de Ekos, las muestras R-20, R-32, R-33 y R-34 están asociadas a los rellenos que se dispusieron en el trasdós del muro de la planta sótano de la antigua zona de la piscina. Se estima que para ello se reutilizaron materiales provenientes de la excavación de la antigua fábrica de fibrocemento durante la construcción del antiguo polideportivo.</p> <p>La casi totalidad del material dispuesto en el trasdós ha sido retirado. La superficie resultante de la excavación se asemeja al talud que en su día tuvo que ser excavado para construir el muro. Excepto parte de la coronación del muro, el resto del talud Sur corresponde a sustrato rocoso alterado o sustrato rocoso.</p> <p>En la coronación del talud se observa, en parte del mismo, la presencia de una capa superficial de relleno, que corresponde a la muestreada (R-19, R-32, R-33 y R-34). En el resto de la coronación el material corresponde a sustrato rocoso.</p> <p>A excepción de la muestra R-34, en la que la totalidad del amianto se reporta como friable, en el resto de los puntos en porcentaje de amianto friable es bajo, compatible con la presencia de trozos de uralita.</p>
			Amosita: 34	Norte: la excavación alcanza roca		
			Crocicidolita: 1,7	Sur: puntos R-22 y R-23 sin afección		
			No friable: 55	Oeste-Este: puntos CR-1 y CR-2, del estudio de la calidad del suelo, sin afección.		
Trasdós del muro sur	R-32	8.600	Friable: 8	La afección se considera delimitada:		<p>Según el informe de Ekos, las muestras R-20, R-32, R-33 y R-34 están asociadas a los rellenos que se dispusieron en el trasdós del muro de la planta sótano de la antigua zona de la piscina. Se estima que para ello se reutilizaron materiales provenientes de la excavación de la antigua fábrica de fibrocemento durante la construcción del antiguo polideportivo.</p> <p>La casi totalidad del material dispuesto en el trasdós ha sido retirado. La superficie resultante de la excavación se asemeja al talud que en su día tuvo que ser excavado para construir el muro. Excepto parte de la coronación del muro, el resto del talud Sur corresponde a sustrato rocoso alterado o sustrato rocoso.</p> <p>En la coronación del talud se observa, en parte del mismo, la presencia de una capa superficial de relleno, que corresponde a la muestreada (R-19, R-32, R-33 y R-34). En el resto de la coronación el material corresponde a sustrato rocoso.</p> <p>A excepción de la muestra R-34, en la que la totalidad del amianto se reporta como friable, en el resto de los puntos en porcentaje de amianto friable es bajo, compatible con la presencia de trozos de uralita.</p>
			Crisotilo: 791	Norte: no hay material, ya que ha sido totalmente excavado hasta el muro de la planta sótano.		
			Amosita: -	Sur: en esta dirección la afección se considera delimitada pero con criterio conservador se ha estimado una franja sospechosa de unos 3 metros. En cualquier caso al sur se encuentra el punto CR-4 que no mostró afección en la fase de investigación.		
			Crocicidolita: 630	Oeste: la concentración en el punto R-20 es moderada, y se estima que en esta dirección, la afección se limita a unos 2-3 metros más, ya que a partir de esa distancia no existe muro pantalla de planta sótano, ni en consecuencia, materiales de relleno de trasdós.		
Trasdós del muro sur	R-33	710	No friable: 2.880	Este: en el punto R-35, tomado también en los rellenos del trasdós, no se detecta afección.		<p>Según el informe de Ekos, las muestras R-20, R-32, R-33 y R-34 están asociadas a los rellenos que se dispusieron en el trasdós del muro de la planta sótano de la antigua zona de la piscina. Se estima que para ello se reutilizaron materiales provenientes de la excavación de la antigua fábrica de fibrocemento durante la construcción del antiguo polideportivo.</p> <p>La casi totalidad del material dispuesto en el trasdós ha sido retirado. La superficie resultante de la excavación se asemeja al talud que en su día tuvo que ser excavado para construir el muro. Excepto parte de la coronación del muro, el resto del talud Sur corresponde a sustrato rocoso alterado o sustrato rocoso.</p> <p>En la coronación del talud se observa, en parte del mismo, la presencia de una capa superficial de relleno, que corresponde a la muestreada (R-19, R-32, R-33 y R-34). En el resto de la coronación el material corresponde a sustrato rocoso.</p> <p>A excepción de la muestra R-34, en la que la totalidad del amianto se reporta como friable, en el resto de los puntos en porcentaje de amianto friable es bajo, compatible con la presencia de trozos de uralita.</p>
			Friable: 3,1	Este: en el punto R-35, tomado también en los rellenos del trasdós, no se detecta afección.		
			Crisotilo: 187	Este: en el punto R-35, tomado también en los rellenos del trasdós, no se detecta afección.		
			Amosita: -	Este: en el punto R-35, tomado también en los rellenos del trasdós, no se detecta afección.		
Trasdós del muro sur	R-34	560	Crocicidolita: 52	El espesor de la capa de relleno sospechoso está en el entorno de 0,5 m.		<p>Según el informe de Ekos, las muestras R-20, R-32, R-33 y R-34 están asociadas a los rellenos que se dispusieron en el trasdós del muro de la planta sótano de la antigua zona de la piscina. Se estima que para ello se reutilizaron materiales provenientes de la excavación de la antigua fábrica de fibrocemento durante la construcción del antiguo polideportivo.</p> <p>La casi totalidad del material dispuesto en el trasdós ha sido retirado. La superficie resultante de la excavación se asemeja al talud que en su día tuvo que ser excavado para construir el muro. Excepto parte de la coronación del muro, el resto del talud Sur corresponde a sustrato rocoso alterado o sustrato rocoso.</p> <p>En la coronación del talud se observa, en parte del mismo, la presencia de una capa superficial de relleno, que corresponde a la muestreada (R-19, R-32, R-33 y R-34). En el resto de la coronación el material corresponde a sustrato rocoso.</p> <p>A excepción de la muestra R-34, en la que la totalidad del amianto se reporta como friable, en el resto de los puntos en porcentaje de amianto friable es bajo, compatible con la presencia de trozos de uralita.</p>
			No friable: 239	El espesor de la capa de relleno sospechoso está en el entorno de 0,5 m.		
			Friable: 0,66	El espesor de la capa de relleno sospechoso está en el entorno de 0,5 m.		
			Crisotilo: 561	El espesor de la capa de relleno sospechoso está en el entorno de 0,5 m.		

<sup>3</sup> La concentración total de amianto se expresa como amianto ponderado, de acuerdo con la norma NEN 5707, sin discriminar amianto friable o no friable, según la ecuación:  
 Concentración ponderada = concentración de serpentinas + 10 x concentración de anfíboles

Tabla 1. Descripción de las zonas de afectación

Zona	Muestra	[Amianto] <sub>3</sub> (mg/kg)	Tipo de amianto (mg/kg)	Delimitación (según informe de Ekos)	Superficie afectada (según informe de Ekos)	Observaciones
Trasdós del muro nuevo	R-28	1.900	Crisotilo: 511	<p>La afectación se considera parcialmente delimitada:</p> <p>Norte:</p> <p>Sur: en el punto R-27 no se detecta afectación.</p> <p>Oeste: la excavación define la frontera del Ítem 1 con los terrenos ubicados al oeste. Se trata de una zona ajardinada de unos 785 m<sup>2</sup>, incluida en el inventario por haber formado parte de la instalación industrial, para la que en el informe de Ekos se propone la denominación de "Ítem 5". No se dispone de información sobre la calidad ambiental del suelo en esta parcela.</p> <p>Este: en esta dirección se sitúa un vial construido sobre sustrato rocoso.</p> <p>En la mayor parte de la superficie excavada aflora la roca.</p>		<p>Se trata de una muestra de relleno situado bajo el pavimento de un camino peatonal. En la mayor parte de la superficie excavada aflora el sustrato rocoso.</p> <p>Según el informe de Ekos, es probable que la detección de amianto se deba a la presencia de fragmentos de uralita, al tratarse casi en su totalidad de material no friable.</p>
			Amosita: -			
			Crocidolita: 143			
			No friable: 652			
			Friable: 2,2			

A partir de esta información, obtenida del informe de Ekos, se ha realizado una estimación de los volúmenes de rellenos afectados por la presencia de amianto por encima de 100 mg/kg (concentración ponderada). Hay que tener en cuenta, no obstante, la incertidumbre asociada a las limitaciones comentadas en relación con la delimitación de la afectación. En la siguiente tabla se indican los volúmenes estimados:

Tabla 2. Estimación de volúmenes de rellenos afectados

Zona	[Amianto] (mg/kg)	Área (m <sup>2</sup> )	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
Rampa	1500	10	5
Jardines extremo sur	390-790	20	84
Trasdós del muro sur	220-8600	240	105
Trasdós del muro nuevo al oeste	1900	40	40
<b>Total</b>			<b>234</b>



En la figura siguiente se muestran algunas imágenes de las zonas afectadas, que se encuentran valladas y señalizadas para restringir el acceso y el riesgo de contacto:

Figura 3. Imágenes de las zonas afectadas

Rampa



La excavación de la rampa se ha llevado prácticamente hasta el muro perimetral del colegio (en la foto inferior se muestra el otro lado del muro, en el que se encuentra uno de los taludes del patio del colegio que debieron ser gunitados debido a la detección de trozos dispersos de uranilita.

La excavación del relleno que queda en el talud podría suponer un riesgo de descalzar el muro, que de por sí ya presenta algunas grietas.

Jardines extremo sur





Figura 3. Imágenes de las zonas afectadas

*El talud en el que se ha detectado la afección se encuentra en el límite sur del Ítem 1. Durante la construcción del muro que se ubica al este se han detectado indicios de inestabilidad, produciéndose, de hecho, desprendimientos debido al buzamiento de los estratos del talud (ver imagen a la derecha). Por ello, la continuación de la excavación hacia el muro perimetral podría suponer un riesgo de estabilidad.*



Trasdós del muro sur



*La muestra afectada se ha tomado en el relleno bajo los restos de un antiguo vial, por detrás del muro oeste, que ya está totalmente construido salvo una sección de algo más de 1 metro que permite el acceso a la parte trasera.*

*Como puede verse en las imágenes, el espacio es una franja estrecha entre el muro y el talud del denominado Ítem 5.*



Figura 3. Imágenes de las zonas afectadas

Trasdós del muro nuevo



*El material excavado en esta zona es muy probablemente el mismo relleno del antiguo trasdós del muro del sótano del anterior polideportivo, y de acuerdo con el informe de Ekos el talud actual sería el mismo que en su día resultó de la excavación para la construcción de dicho polideportivo.*



## 5. Consideraciones sobre el amianto

---

### 5.1. Aspectos fisicoquímicos

El amianto es un contaminante que presenta unas particularidades que lo hacen único en el ámbito del estudio y recuperación de suelos contaminados.

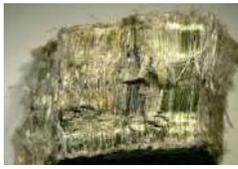
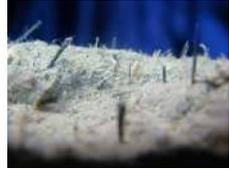
Otros contaminantes ejercen su acción tóxica y/o carcinógena debido fundamentalmente a su reactividad química y, en función de sus propiedades fisicoquímicas (solubilidad, volatilidad, reactividad química, etc.), son capaces de migrar entre diferentes medios, como el suelo, el agua subterránea o superficial, el aire e incluso, en algunos casos, ser absorbidos por las plantas y/o los animales, entrando así en la cadena trófica. Mediante todos estos mecanismos pueden acabar ejerciendo un efecto negativo sobre la salud humana y/o sobre los ecosistemas.

Por el contrario, el amianto es un material prácticamente inerte desde el punto de vista químico, totalmente insoluble y con una volatilidad nula. Con estas características, el amianto presenta unas características únicas como contaminante del suelo:

- El amianto no migra a través del suelo ni de las aguas subterráneas.
- No supone un riesgo para el medio ambiente.
- La única vía de exposición relevante es la inhalación de fibras.
- Su acción no se debe, en general, a su reactividad química con los tejidos biológicos, sino que se trata de una acción física sobre el tejido pulmonar, que puede originar cáncer de pulmón (puede ejercer un efecto sinérgico con el tabaco), mesotelioma y/o asbestosis. Algunos estudios sugieren efectos químicos que median a través de los átomos de hierro, que inducirían radicales libres en los tejidos (este mecanismo no sería asociable al crisotilo, que no contiene hierro).

En la tabla siguiente se muestran las características de los diferentes tipos de amianto más comunes:

Tabla 3. Variedades de amianto

Tipo	Crisotilo	Amosita	Crocidolita	Actinolita amianto	Antofilita amianto	Tremolita amianto
Otras denominaciones	Amianto blanco	Amianto marrón	Amianto azul			
Grupo mineralógico	Serpentinas	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles
Composición	$Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$	$Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$	$Na_2Fe^{2+}_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$	$Ca_2(Mg, Fe)_5(Si_8O_{22})(OH)_2$	$(Mg, Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Imagen						
Nº CAS	12001-29-5 132207-32-0	12172-73-5	12001-28-4	77536-66-4	77536-67-5	77536-68-6
Características	Fibras flexibles, finas y sedosas	Fibras brillantes, duras y rectas	Fibras rectas azul intenso, con una dureza intermedia entre el crisotilo y la amosita	Fibras de color blanco	Se presenta en masas fibrosas con haces de fibras cortas de color blanco	Presenta fibras de color blanco
Observaciones	Son las variedades más utilizadas, en especial el crisotilo. La crocidolita es la variedad más peligrosa				Poco utilizadas en la industria	

Fuente: Informe sobre el amianto en la CAPV, Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (Osalan), 2012



## 5.2. Aspectos legales

En el ordenamiento jurídico europeo, el Reglamento 1272/2008 <sup>4</sup> (Reglamento CLP) incluye en su Parte 3 (Tablas de clasificación y etiquetado armonizados) un inventario de sustancias peligrosas indicando, entre otra información, las características de peligrosidad, frases de riesgo y requisitos de etiquetado. En este reglamento todas las variedades de amianto aparecen unificadas bajo la denominación genérica de “asbestos”, asignándoseles a todas ellas los mismos criterios y especificaciones.

En la figura siguiente se muestra la información que aporta el Reglamento CLP en relación con el amianto:

Figura 4. El amianto en el Reglamento 1272/2008 (CE)

Tabla 3.1  
Lista armonizada de clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas

Nº Índice	Denominación Química Internacional	Nº CE	Nº CAS	Clasificación		Etiquetado			Límites de concentración específicos y factores M	Notas
				Códigos de clase y categoría de peligro	Códigos de indicaciones de peligro	Códigos de pictogramas y palabras de advertencia	Códigos de indicaciones de peligro	Códigos de indicaciones de peligro suplementaria		
650-013-00-6	asbestos	— — — — — —	12001-28-4 132207-32-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	Carc. 1A STOT RE 1	H350 H372 (*)	GHS08 Dgr	H350 H372 (*)			

Tabla 3.2  
Lista armonizada de clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas del Anexo 1 de la Directiva 67/548/CEE

Nº Índice	Denominación Química Internacional	Nº CE	Nº CAS	Clasificación	Etiquetado	Límites de concentración	Notas
650-013-00-6	asbestos	— — — — — —	12001-28-4 132207-32-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	Carc. Cat. 1: R45 T; R48/23	T R: 45-48/23 S: 53-45		E

A continuación se dan las claves para la interpretación de la información contenida en las tablas:

- Carc. 1A: carcinógeno de categoría 1A
- STOT RE 1: Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas)
- R45: puede causar cáncer
- R48/23 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación
- S53: evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso

<sup>4</sup> Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006

- S45: en caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta)
- H350: puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía)
- H372: perjudica a determinados órganos (indíquense los órganos afectados, si se conocen) por exposición prolongada o repetida (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía)
- DGR: peligro (*danger*)
- GHS08: peligro para la salud

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto establece, en su artículo 6, que:

*Los residuos, excepto en las actividades de minería que se regirán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre **residuos peligrosos**.*

En relación con esto, la normativa actualmente vigente sobre clasificación de residuos, en particular la *Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, establece la Lista Europea de Residuos, en la que se identifican con un asterisco aquellos residuos que han de considerarse peligrosos.

Para la clasificación de tierras excavadas en actividades de saneamiento de suelos resultan adecuados los siguientes códigos<sup>5</sup>:

17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

Se trata de una pareja de códigos espejo, es decir, códigos con una misma formulación (en este caso “tierra y piedras”), entre los cuales se habrá de elegir en función de si el residuo contiene o no sustancias peligrosas. La cantidad de sustancias peligrosas que ha de contener un residuo para ser considerado peligroso ha de definirse de acuerdo con la legislación vigente en materia de clasificación de residuos.

Puesto que el amianto es un contaminante singular, con unas características fisicoquímicas particulares y un contexto de peligrosidad específico que le han hecho merecedor de un *corpus* legal propio. En

---

<sup>5</sup> El epígrafe 1705 se define como Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje

este contexto cabría considerar la posibilidad de que las tierras afectadas por la presencia de amianto pudiesen ser clasificadas bajo el código:

17 06 05\* Materiales de construcción que contienen amianto

Cualquiera que sea el código que se le asigne, se hace evidente la necesidad de establecer un criterio cuantitativo para la interpretación de la expresión “que contienen amianto”, en línea con la metodología habitualmente utilizada para establecer la peligrosidad de aquellos residuos con códigos LER conteniendo la coletilla “que contienen sustancias peligrosas”. Así, parece lógico que, en ausencia de una caracterización toxicológica exhaustiva, se adopten los umbrales establecidos en el *Reglamento 1357/2014*<sup>6</sup>.

En este reglamento, a sustancias clasificadas como carcinógenas de categoría 1A, como ya se ha indicado que corresponde al amianto según el *Reglamento 1272/2008*, se les asigna el código HP7 y un límite de concentración del 0,1 % (1.000 mg/kg).

La legislación española regula de manera específica la manipulación y gestión de residuos con amianto, por tratarse de un material cancerígeno con unas particularidades de dispersión y exposición que lo convierten en especialmente peligroso. Así, el *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*, contiene las obligaciones e instrucciones para la manipulación y gestión de este tipo de materiales.

Entre las obligaciones, se establecen de manera muy precisa:

- La obligación de que todo trabajo que implique la manipulación de materiales con amianto ha de llevarse a cabo de acuerdo con un plan específico que ha de ser aprobado por la Autoridad de Trabajo.
- La obligación de que los materiales con amianto sean manipulados por empresas inscritas en el RERA (registro de empresas con riesgo de amianto) en unas condiciones de seguridad muy definidas, tanto en lo referente a los procedimientos, como a los medios de protección individual y colectiva y a la cualificación de los operarios.
- Las condiciones en las que los residuos con amianto han de ser encapsulados para su retirada, transporte y gestión, en sacas homologadas especialmente diseñadas para este fin.

En cuanto a la presencia de fibras de amianto en el suelo no existe en la CAPV ni a nivel estatal legislación específica ni valores de referencia relativos a la concentración admisible en suelo, en términos de riesgos para la salud humana, por lo que en las actuaciones llevadas a cabo hasta el momento en este ámbito de Larres-Altza se ha adoptado el estándar de referencia holandés

<sup>6</sup> *Reglamento (UE) No 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.*



(*intervention value*) de 100 mg/kg (concentración ponderada<sup>7</sup>) publicado en el documento *Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013*.

En la figura siguiente se muestra el flujograma de toma de decisiones para la gestión de emplazamientos con el suelo afectado por la presencia de amianto, de acuerdo con el protocolo holandés:

---

<sup>7</sup> No se refiere a concentración total de amianto sino a una concentración ponderada de acuerdo con la norma NEN 5707, sin discriminar amianto friable o no friable, según la ecuación:

$$\text{Concentración ponderada} = \text{concentración de serpentinas} + 10 \times \text{concentración de anfíboles}$$

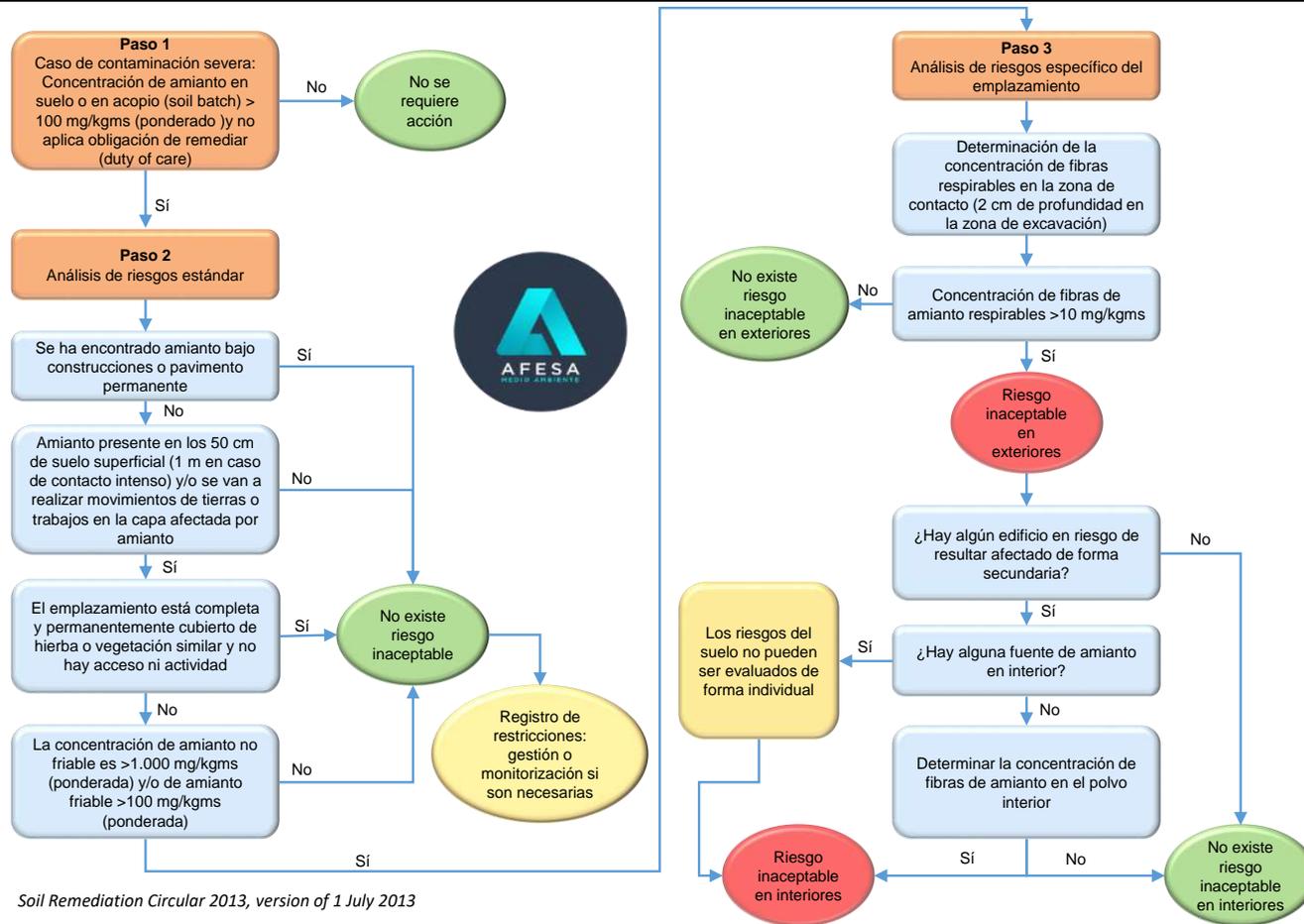


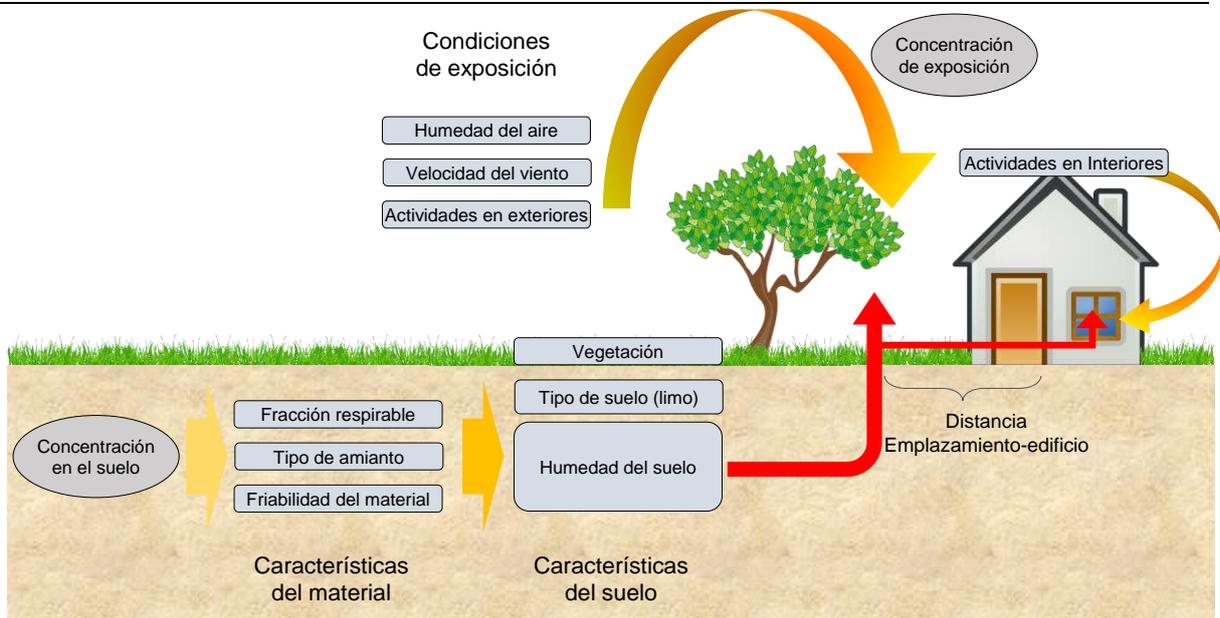
Figura 5. Flujo de toma de decisiones del protocolo holandés

## 6. Modelo conceptual

La única ruta significativa de exposición a las fibras de amianto es la inhalación de fibras que, en el emplazamiento de estudio, pudieran desprenderse de materiales que se encontrasen sobre el suelo o en la superficie de este.

En la figura siguiente se muestran las vías de exposición al amianto en un emplazamiento con el suelo afectado por la presencia de fibras de este material en el suelo (adaptado de: *Swartjes and Tromp, 2008*<sup>8</sup>)

Figura 6. Vías de exposición



El objeto de este estudio son varias zonas puntuales, descritas en apartados anteriores, en las que tras una excavación por proyecto se han detectado concentraciones ponderadas de amianto superiores a 100 mg/kg en varios puntos de muestreo ejecutados para la verificación del suelo remanente.

Actualmente estas zonas se encuentran valladas de manera que se impida el acceso de personas y el posible contacto con los materiales. Adicionalmente, en el contexto de las obras que se están llevando a cabo (la propia excavación y el proyecto de encapsulamiento de la vaguada (ítems 2 y 3)) se llevan a cabo muestreos periódicos del aire ambiente, por lo que la eventual presencia de fibras, que pudieran suponer un riesgo para los trabajadores y/o para la población, está controlada.

La parcela de estudio se encuentra en un ámbito urbano residencial y junto a una ikastola.

<sup>8</sup> Frank A. Swartjes and Peter C. Tromp, *A Tiered Approach for the Assessment of the Human Health Risks of Asbestos in Soils. Soil & Sediment Contamination*, 17:137–149, 2008

## 7. Estudio de alternativas

---

### 7.1. Aspectos generales

De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 de la *Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo*, el **Estudio de Alternativas de Recuperación** es el instrumento que identifica y valora comparativamente las diferentes técnicas y medidas aplicables al saneamiento del suelo investigación y ha de preceder, obligatoriamente, a cualquier **Plan de Recuperación** de un suelo contaminado.

El estudio de alternativas tiene como objeto la identificación y valoración comparativa de las diferentes técnicas y medidas aplicables al saneamiento del suelo investigado, considerando, siempre desde el punto de vista de la sostenibilidad, los aspectos técnicos, económicos, ambientales o de cualquier otro tipo que puedan resultar de interés. El proceso ha de determinar cuál es la alternativa o combinación de alternativas más adecuada a los objetivos de saneamiento establecidos.

Para el presente estudio de alternativas se ha adoptado la metodología desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA). Esta metodología está focalizada en la selección de alternativas viables y sostenibles en la recuperación de espacios degradados, como se indica en el documento *Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies under CERCLA (October 1988)*.

El estudio se articula en varias fases:

- **Fase 1.** Revisión de las tecnologías disponibles adecuadas al problema en estudio y descarte previo de las no viables.
- **Fase 2.** Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas.
- **Fase 3.** Selección y descripción de la alternativa o combinación de alternativas más adecuadas. Formulación de la propuesta.

En los apartados siguientes se documentan las citadas fases del estudio.

### 7.2. Fase 1. Revisión de las tecnologías disponibles

Como ya se ha indicado en apartados anteriores, el amianto presenta unas características singulares que lo diferencian del resto de contaminantes, tanto en lo que se refiere a su interacción con los tejidos biológicos, como a su migrabilidad en el medio y también, en consecuencia, a las tecnologías aplicables para la remediación de suelos contaminados con este material.

Su carácter inerte desde el punto de vista químico descarta las tecnologías de óxido-reducción habituales en otro tipo de afecciones, así como cualquier tipo de tratamiento biológico.

En cuanto a criba/lavado de suelo, el hecho de tratarse de un material insoluble y finamente disperso en fibras, añadido a los sobrecostes operativos asociados a las medidas excepcionales de protección de la salud necesarias, hace difícilmente viable la aplicación de este tipo de metodologías.

Hay que señalar que, cualquiera que sea la metodología/batería de metodologías a desarrollar, deberán cumplirse los requisitos que establece la legislación específica de trabajos con riesgo de amianto, teniendo en cuenta además la presencia de un colegio al lado del emplazamiento.

Las técnicas de saneamiento comúnmente utilizadas en el ámbito de suelos con presencia de amianto son las siguientes:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles
- Excavación y gestión externa
- Sellado superficial
- Estabilización/solidificación

Adicionalmente existen técnicas emergentes o en estudio que en un futuro podrían ser alternativas de tratamiento pero que, dada su escasa implementación no se consideran en el presente estudio. Algunas de estas técnicas son las siguientes (*Nathanail et al., 2014<sup>9</sup>*):

- Lavado del suelo
- Vitrificación *in situ*
- Tecnología de arco de plasma
- Conversión termoquímica
- Destrucción en medio ácido
- Destrucción por microondas

A continuación se describe brevemente cada una de las técnicas consideradas.

### 7.2.1. Recogida manual de trozos y fibras visibles

En ocasiones la presencia de amianto en el suelo se debe al abandono de elementos de fibrocemento (placas onduladas, conducciones, etc.) que terminan rompiéndose en trozos más o menos pequeños que quedan diseminados en el suelo o, en ocasiones, mezclados con el suelo. Estos trozos pueden quedar enterrados a mayor profundidad en caso de movimientos de tierras o, por ejemplo, por el uso como relleno de las tierras que los contienen. En este tipo de escenario se pueden cuantificar concentraciones relativamente elevadas de amianto en el suelo sin existir presencia significativa de amianto friable que pueda liberarse a la atmósfera.

---

<sup>9</sup> Nathanail, C P, Jones, A, Ogden, R, Robertson, A., *Asbestos in soil and made ground: a guide to understanding and managing risks*. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) London 2014.

También pueden encontrarse trozos de fibras, mantas aislantes u otros elementos con amianto que no se han dispersado en el suelo y por lo tanto pueden ser identificados visualmente y retirados manualmente.

Cuando los materiales están mezclados con el suelo y este va a ser excavado, esta recogida puede hacerse mediante la remoción cuidadosa de los materiales excavados con la propia maquinaria de obra para conseguir la visualización y recogida de los trozos por parte de los operarios. No obstante resulta más efectivo realizar la recogida mediante triaje en cintas transportadoras equipadas o no con elementos auxiliares como trómeles o cribas.

Cuando los elementos que contienen amianto se encuentran en superficie, salvo que se vaya a excavar todo el emplazamiento, es conveniente llevar a cabo una inspección minuciosa de toda la parcela para recoger manualmente todo el amianto superficial, especialmente los materiales friables, habida cuenta de que se puede sospechar un riesgo directo de liberación de fibras.

Hay que indicar que en el informe redactado por Ekos, que describe la excavación por obra realizada para la construcción del nuevo polideportivo y la verificación del suelo remanente no se reporta la detección visual de trozos de amianto. Sin embargo, y tal como se comenta en dicho informe, en la mayor parte de las muestras de las zonas afectadas las características del amianto cuantificado es compatible con la presencia de trozos de uralita, que se encontraría en trozos muy pequeños, difícilmente detectables para su recogida manual.

### 7.2.2. Excavación y gestión externa

Se trata de una alternativa rápida que asegura la retirada total del amianto contenido en la masa excavada, con la contrapartida de la generación de un volumen importante de residuo a gestionar, normalmente en vertedero, así como la necesidad de implementar las medidas de protección necesarias para impedir la dispersión de fibras en el ambiente debido al movimiento de tierras.

Esta alternativa puede estar también condicionada por cuestiones geotécnicas, por ejemplo cuando la ejecución de la excavación puede poner en riesgo la estabilidad de taludes o de estructuras aledañas.

### 7.2.3. Sellado superficial

Puesto que la única vía de exposición es la inhalación de fibras desprendidas de la superficie del suelo afectado, y teniendo en cuenta que la posibilidad de migración por otras vías no es significativa, el sellado superficial se presenta como una alternativa adecuada para la contención del riesgo.

Hay que tener en cuenta que la única función del material de sellado es evitar la liberación de fibras al ambiente, por lo que no hay requerimientos específicos de permeabilidad, aunque sí deberá considerarse su resistencia mecánica, de manera que se asegure su integridad a medio y largo plazo.

En el emplazamiento de estudio, también resulta relevante considerar la pendiente a la hora del diseño, de manera que se asegure adecuadamente la estabilidad, en su caso, de los taludes.

El sellado puede realizarse por medio de:

- **Materiales naturales.** Habitualmente se utiliza bentonita, ya que se requiere un elevado nivel de impermeabilidad. En el caso del amianto la permeabilidad no es un factor crítico, por lo que es preferible considerar la utilización de otros materiales que presenten unas características técnicas adecuadas.
- **Láminas artificiales.** Otra alternativa es la cobertura del área afectada con láminas geotextiles, termoplásticos, PVC, etc. Esta medida debería, en su caso, complementarse con una capa superior, eligiendo los materiales en función de los usos previstos.
- **Pavimento.** A excepción del parque sur, todas las zonas objeto del presente estudio van a quedar pavimentadas (rampa) o selladas por materiales de relleno y encofrados (trasdoses), por lo que en dichas zonas el riesgo de emisión de fibras sería nulo y por tanto la presencia de tales infraestructuras sería en sí misma suficiente como medida de contención del riesgo.

#### 7.2.4. Estabilización/solidificación

Se trata de una técnica que habitualmente se utiliza con el fin de reducir la movilidad de contaminantes inorgánicos y orgánicos no volátiles poco solubles, y que en este caso perseguiría el confinamiento de las fibras de amianto presentes en el suelo en una matriz sólida, impidiendo su emisión a la atmósfera.

La técnica consiste básicamente en la mezcla del suelo afectado con materiales ligantes, que pueden ser de diferente naturaleza (cemento, cal, carbonatos, óxidos de magnesio, fosfatos, polímeros, etc.).

También las técnicas de estabilización pueden ser diversas, dependiendo de cómo se lleve a cabo la mezcla del suelo a tratar con los materiales ligantes:

- **Ex situ.** El suelo excavado es transportado a una planta de tratamiento. El material tratado puede ser restituido al propio emplazamiento, valorizado para otros usos o enviado a vertedero de residuos estabilizados.
- **On site.** El suelo excavado es tratado en el propio emplazamiento, generalmente con objeto de ser restituido al vaso de excavación. La mezcla puede llevarse a cabo en plantas móviles o, de forma más sencilla y si los volúmenes a tratar no son elevados, en contenedores o incluso en acopios sobre superficies debidamente acondicionadas.
- **In situ.** En suelos suficientemente porosos es posible inyectar ligantes fluidos a través de pozos, aunque por este sistema no resulta sencillo verificar que la solidificación haya resultado efectiva en la totalidad de la masa a tratar. Cuando las profundidades no son grandes, como es el caso, resulta más efectivo, en caso de optar por un tratamiento *in situ*, utilizar procedimientos de remoción y mezcla, bien sea utilizando la propia maquinaria de excavación,

bien utilizando implementos específicos diseñados para dosificar el ligante y mezclarlo con el suelo.

Hay que tener en cuenta que la estabilización/solidificación es una tecnología que en principio tiene por objeto, en sus usos habituales, restringir la lixiviabilidad de los contaminantes mediante la conversión del suelo de sustrato granular a bloque monolítico en el que el material cementante atrapa y retiene los contaminantes.

En el caso que nos ocupa, en el que la lixiviabilidad no es un parámetro relevante, sino que lo que se pretende evitar es la emisión de fibras desde la superficie a la atmósfera respirable, hay que tener en cuenta dos consideraciones importantes:

- En caso de utilizarse alguna de las variantes de la estabilización/solidificación en zonas que no vayan a ser ocupadas por estructuras, edificios o pavimentos, sino que vayan a quedar como zonas verdes, se deberá proceder a la cubrición y revegetación de las áreas tratadas.
- En caso de quedar expuesto a la intemperie, y especialmente en caso de la ejecución de trabajos que impliquen su picado/excavación, la generación de material pulverulento, fundamentalmente exento de humedad, provocaría un riesgo de emisión de fibras al ambiente potencialmente superior que el que se generaría a partir del suelo no tratado.

### 7.3. Fase 2. Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas

En principio se van a considerar todas las tecnologías descritas en el apartado anterior, esto es:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles
- Excavación y gestión externa
- Sellado superficial
- Estabilización/solidificación

Se asume que cada una de las tecnologías cumple, en principio, los siguientes requisitos ineludibles:

- El objetivo de protección de la salud humana y el medio ambiente.
- Los requerimientos legales.
- Criterios de coste-efectividad.
- Criterios de permanencia en el tiempo.
- La preferencia por soluciones que reduzcan la toxicidad, movilidad o volumen de los residuos.

Sobre esta base de partida, la EPA (Agencia para la Protección Ambiental de Estados Unidos) ha desarrollado nueve criterios dirigidos a cumplir con los requerimientos anteriormente indicados y

destinados a permitir una base de comparación de las diferentes alternativas. Los criterios se agrupan en tres familias:

- A. **Criterios de partida.** Estos criterios están directamente relacionados con la protección ambiental integral y el cumplimiento con la normativa vigente.
- B. **Criterios técnico-económicos.** Están asociados a aspectos científicos (reducción de la toxicidad, riesgo, etc.), así como de impacto ambiental, viabilidad técnico-económica y costes.
- C. **Criterios finales.** Vinculados con la aceptación tanto pública como de la administración competente.

A continuación se incluye una relación de los nueve criterios, por grupo, así como una lista orientativa de los aspectos a tener en cuenta en cada uno de ellos.

#### **A. Criterios de partida**

- Protección global de la salud humana y el medio ambiente.
  - Salud humana: contacto directo con el suelo (ingestión, inhalación de volátiles, inhalación de partículas, etc.).
  - Salud humana: inhalación de contaminantes presentes en las aguas subterráneas.
  - Ecosistemas terrestres: contacto directo del suelo con receptores (organismos del suelo y vertebrados).
- Cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.
  - Residuos.
  - Vertederos.
  - Aguas residuales.
  - Suelos contaminados.
  - Aguas subterráneas contaminadas.

#### **B. Criterios técnico económicos**

- Efectos y permanencia a largo plazo.
  - Magnitud del riesgo residual tras la recuperación (relativo a los elementos considerados en la protección global).
  - Adecuación y fiabilidad de los controles periódicos a realizar, en su caso.
- Reducción de la toxicidad, movilidad y volumen de los residuos.
  - Proceso de tratamiento.



- Cantidad de contaminante destruido.
- Reducción de toxicidad, movilidad.
- Irreversibilidad del tratamiento.
- Material remanente.
- Reducción de la problemática ambiental del emplazamiento.
- Efectos a corto plazo (durante la implantación de la actuación).
  - Protección de la comunidad.
  - Protección de los trabajadores.
  - Impacto ambiental.
  - Plazo para la consecución de los objetivos.
- Implantabilidad.
  - Viabilidad técnica.
  - Viabilidad administrativa.
  - Disponibilidad de servicios y materiales.
- Costes.
  - Inversión.
  - Operación y mantenimiento.

### **C. Criterios finales**

- Aceptación del órgano ambiental.
- Aceptación pública.

A continuación se realiza, en forma de tabla para facilitar la evaluación comparativa, el análisis de cada una de las alternativas de remediación sobre la base de los criterios arriba listados.

Tabla 4. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento.

Criterio		Elementos a considerar	1. Recogida manual de trozos y fibras visibles	2. Excavación y gestión externa	3. Sellado superficial	4. Estabilización/solidificación
Criterios de partida	Protección integral de la salud humana y el medio ambiente	Síntesis de otros criterios, en particular: efectividad a corto y largo plazo y cumplimiento con los requerimientos.	Se trataría de una actuación meramente complementaria al resto de las propuestas.	Se trata de la alternativa más “protectora” en relación con el estado final, ya que elimina del emplazamiento toda la masa de material afectado que se excave. Sin embargo hay que considerar los riesgos de emisión de partículas durante la excavación, carga y transporte de materiales.	Limita totalmente la exposición, por lo que se puede considerar una medida satisfactoria, aunque requiere una trazabilidad de la presencia de materiales afectados a tener en cuenta en caso de la ejecución de trabajos que requieran la excavación posterior de estos.	Puesto que la que esta alternativa ha de ser complementada necesariamente por una cubrición/sellado, aporta por sí misma poco a la protección de la salud/medio ambiente.
	Cumplimiento con los preceptivos requerimientos	Normativa de aplicación, estándares, etc.	En todos los casos se deberá dar estricto cumplimiento a la normativa específica relativa a los trabajos con riesgo de amianto, tanto en las medidas de seguridad y protección de la salud en los trabajos a realizar en el emplazamiento como en la manipulación, envasado, transporte y gestión de los residuos generados en cada caso. Teniendo en cuenta cómo se han desarrollado hasta el momento los trabajos llevados a cabo en las diferentes zonas de actuación en el ámbito de Altza-Larres, es esperable que la autoridad laboral imponga las exigencias más restrictivas en relación con la protección de la salud.			
Criterios técnico-económicos	Efectos a corto plazo	Impacto ambiental. Protección de los trabajadores y del vecindario. Tiempo requerido para asegurar una protección para el conjunto del emplazamiento o bien frente a efectos adversos específicos.	La recogida manual no genera ningún impacto significativo siempre que se lleve a cabo con las debidas precauciones.	Aparte de las molestias típicas de cualquier obra de excavación (ruido, tránsito de camiones, etc.) la remoción del suelo y las operaciones de envasado/carga de la tierra excavada aumentan la probabilidad de emisión de fibras a corto plazo, durante la ejecución de los trabajos. Por ello se deben tomar las debidas precauciones, en su caso, de humectación, instalación de pantallas, restricción de actividades en condiciones de viento, etc. Teniendo en cuenta los antecedentes es previsible que la actividad laboral exija la realización de los trabajos en espacio confinado para evitar el riesgo de dispersión de fibras.	Los efectos a corto plazo son poco relevantes, y se reducen a las molestias típicas de cualquier obra de excavación (ruido, tránsito de camiones, etc.)	De manera similar al caso de la excavación, aparte de las molestias típicas de cualquier obra de excavación (ruido, tránsito de camiones, etc.) la remoción del suelo aumenta la probabilidad de emisión de fibras a corto plazo, durante la ejecución de los trabajos. Por ello se deben tomar las debidas precauciones, en su caso, de humectación, instalación de pantallas, restricción de actividades en condiciones de viento, etc.
	Reducción de la toxicidad, movilidad y volumen	Objetivo del tratamiento. Masa o volumen de material contaminado tratado y su reducción en cuanto a toxicidad y movilidad. Irreversibilidad. Riesgo de los residuos generados.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo a nivel global de la actuación.	La eliminación del contaminante es completa y definitiva en la masa de suelo excavado. Permite establecer de una manera controlada las concentraciones aceptables en el suelo remanente.	No se reduce la cantidad de contaminante ni el volumen de suelo afectado, pero se elimina la movilidad de manera satisfactoria. Se trata de una medida reversible, ya que la excavación de la capa de cobertura podría exponer al ambiente las tierras afectadas.	No se reduce la cantidad de contaminante ni el volumen de suelo afectado, pero se elimina la movilidad de manera satisfactoria, siempre que se combine con un sellado superficial. Se produce una dilución de la concentración debido al aumento de volumen por la adición de ligante. Se trata de una medida reversible, ya que la excavación de la capa de cobertura podría exponer al ambiente las tierras afectadas.
	Efectividad a largo plazo	Magnitud de los riesgos residuales (residuos del tratamiento y contaminación residual). Requerimientos de monitorización a largo plazo, incertidumbres en la operación y mantenimiento a largo plazo.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo en este ámbito.	La efectividad a largo plazo es óptima ya que el material excavado se evacúa del emplazamiento. Por tanto, no requiere monitorización a largo plazo. Es la opción que genera mayor volumen de residuos.	La generación de residuos es poco significativa. En tanto en cuanto no varíen las condiciones del emplazamiento (movimiento de tierras, perforaciones, etc.) no se requiere una monitorización. Necesidad de trazabilidad de las zonas afectadas para poder llevar un control adecuado de este tipo de actuaciones, si es que se produjeran.	En este ámbito, la efectividad a largo plazo presenta las mismas características del sellado superficial, ya que la zona, en caso de no ir cubierta por edificios o pavimentos, ha de ser sellada tras la solidificación. La solidificación en sí misma no aporta beneficios adicionales significativos.
	Aplicabilidad	Disponibilidad de servicios y materiales. Viabilidad técnica. Viabilidad administrativa.	La disponibilidad de medios y personal habilitados para este tipo de trabajos es total, y los procedimientos y requisitos legales y administrativos están bien definidos.	La disponibilidad de medios y personal habilitados para este tipo de trabajos es total. La excavación de suelos con amianto no es una actividad demasiado habitual, por lo que se requiere una	Los medios requeridos son los habituales en obras de movimiento de tierras, o de sellado de vertederos etc., en caso de que se proceda a la instalación de láminas.	La solidificación <i>on site</i> o <i>in situ</i> de suelos contaminados no es una tecnología demasiado extendida, por lo que la disponibilidad en el mercado de medios técnicos, especialmente implementos para

Tabla 4. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento.

Criterio	Elementos a considerar	1. Recogida manual de trozos y fibras visibles	2. Excavación y gestión externa	3. Sellado superficial	4. Estabilización/solidificación
			revisión y consenso con las administraciones competentes en relación con los procedimientos y requisitos legales y administrativos. Es probable que la autoridad laboral exija la realización de los trabajos en ambiente confinado, lo cual plantearía una seria dificultad técnica. Algunas de las zonas afectadas pueden presentar riesgos geotécnicos al encontrarse muy cercanas a la base de edificios (jardines extremo sur) o muros (rampa)		la inyección y mezcla in situ puede ser limitada. Necesidad de establecer requisitos administrativos específicos.
Coste	Equipos y materiales. Servicios necesarios. Implantación. Residentes afectados. Gestión de residuos generados.	La recogida manual se lleva a cabo dentro del ámbito de un proyecto global en el que se suponen implementadas las medidas de trabajo con riesgo de amianto necesarias, y la cantidad de residuo generado en este procedimiento es poco relevante, por lo que no implica sobrecostes significativos.	Los medios materiales y técnicos son los habituales en un proyecto de excavación se suelos contaminados pero hay que complementarlos con todos los medios requeridos en trabajos con riesgo de amianto. Esto, unido a la necesidad de envasar al menos parte de las tierras en contenedores o sacas especiales y su gestión hace que los costes sean significativamente superiores a los de una excavación convencional por descontaminación.	Puesto que no requiere gestión externa de residuos resulta significativamente más económico que la excavación y gestión externa.	Los costes de esta opción, dependiendo de la cantidad y tipo de ligante requerido, serían en principio menores que los de la excavación y gestión externa, y superiores a los del sellado, ya que el sellado tendría que ser ejecutado tras la solidificación.
Criterios finales	Aceptación del órgano ambiental	Aspectos técnicos y administrativos relevantes desde el punto de vista de las administraciones competentes.	Sin especiales condicionantes, aparte del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a los trabajos con riesgo de amianto.	Autorización del Gobierno Vasco (Plan de remediación), licencia de obras municipal y autorización por la autoridad laboral del plan de trabajo con riesgo de amianto.	Autorización del Gobierno Vasco (Plan de remediación), licencia de obras municipal y autorización por la autoridad laboral del plan de trabajo con riesgo de amianto. Posibilidad de condicionantes o restricciones al tratarse de alternativas que no eliminan la presencia de amianto en el emplazamiento.
	Aceptación social	Aspectos relevantes que puedan condicionar la aceptación pública.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo en este ámbito.	Puesto que implica la retirada definitiva del material afectado, esta alternativa es probablemente la que en principio se puede esperar que despierte menos reticencias sociales.	Puesto que mediante estas alternativas se asume la permanencia de tierras con amianto en el emplazamiento, aunque se eliminen las vías de exposición y, por lo tanto, del riesgo, el posicionamiento social podría ser contrario. Hay que tener en cuenta, no obstante, que ya se está llevando a cabo en el ámbito un gran proyecto de cubrición, por lo que no sería esperable un impacto social asociado a la ejecución de cualquiera de estas técnicas en el caso que nos ocupa dadas además, sus reducidas dimensiones.

## 7.4. Fase 3. Formulación de la propuesta

### 7.4.1. Criterios generales

Se han evaluado cuatro alternativas de remediación de los suelos afectados por la presencia de amianto en varias zonas excavadas en las obras de construcción del nuevo polideportivo.

Ante la falta de estándares específicos para el amianto en suelos en las legislaciones vasca y española se propone la adopción del “Protocolo Holandés” que se define en la *Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013*, que deberá ser sometido a la contrastación con los criterios de las administraciones competentes (órgano ambiental y autoridad laboral) específicos para este proyecto.

A partir del mencionado protocolo se derivan los siguientes criterios genéricos:

- El *Intervention value* (estándar asimilable al VIE-B) para el amianto es de 100 mg/kg<sup>10</sup>. Se propone adoptar este valor de referencia de manera que concentraciones de amianto iguales o inferiores a él no requieran de actuación.
- La presencia de suelo con amianto debajo de edificios o pavimentos no se considera situación de riesgo.
- Si el amianto por encima de 100 mg/kg no se encuentra en los 50 cm más superficiales (o 1 m en caso de contacto intenso) no se considera situación de riesgo. En caso de que sí haya amianto en la capa superficial, si se encuentra permanentemente cubierto de hierba o vegetación similar, siempre que no haya acceso o actividad, tampoco se considera situación de riesgo. En el caso que nos ocupa se puede prever que el emplazamiento, en aquellas zonas no pavimentadas (parque sur), se encuentre permanentemente vegetado, pero no se puede garantizar la condición de la restricción de acceso.

Sobre la base de estos criterios, y de la información aportada en relación con las alternativas metodológicas, a continuación se presenta una síntesis de la valoración de cada una de ellas, en orden de preferencia, como información previa a la formulación de la propuesta:

---

<sup>10</sup> Se refiere a la concentración ponderada de acuerdo con la norma NEN 5707, según la ecuación:  
Concentración ponderada = concentración de serpentinas + 10 x concentración de anfíboles

Tabla 5. Valoración de las alternativas

Técnica	Aspectos favorables	Aspectos desfavorables	Valoración
1 <b>Sellado superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La aplicación de esta alternativa en sí misma puede resultar suficiente para una eliminación satisfactoria de los riesgos para la salud.</li> <li>b) Al no ser necesaria la remoción de suelo se minimiza, o incluso de elimina, la emisión de polvo y fibras de amianto al ambiente.</li> <li>c) Se minimiza la generación de residuos a gestionar externamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El suelo afectado por la presencia de amianto permanece en el emplazamiento.</li> <li>b) Requiere el establecimiento de restricciones de uso del emplazamiento y/o de registros específicos que prevengan de la situación del emplazamiento en caso de posteriores movimientos de tierras.</li> </ul>	De acuerdo con la evaluación realizada el sellado superficial se presenta como la alternativa de reducción del riesgo más adecuada para el emplazamiento de estudio.
2 <b>Recogida Manual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La recogida manual del amianto que pudiera encontrarse en superficie, si fuese el caso, en particular si se trata de material friable, resulta necesaria para impedir su arrastre por el viento y para asegurar que en aquellas zonas en las que no se van a aplicar otras medidas por no encontrarse el suelo afectado no queden restos que puedan suponer riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Es una alternativa complementaria, insuficiente en sí misma para contener el riesgo de exposición.</li> </ul>	Se propone su aplicación como medida complementaria, aunque es improbable que haya que recurrir a ella ya que no se ha reportado la presencia de trozos de materiales con amianto detectables visualmente.
3 <b>Excavación y gestión interna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Si se elimina todo el suelo afectado por concentraciones de amianto que supongan riesgo para la salud (excavación completa) se consigue la eliminación del riesgo.</li> <li>b) En caso de excavación completa no se requiere el establecimiento de restricciones de uso del emplazamiento ni de registros específicos que prevengan de la situación del emplazamiento en caso de posteriores movimientos de tierras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El movimiento de tierras, envasado, carga y expedición es una operación con riesgo de emisión de fibras al ambiente, especialmente teniendo en cuenta que el emplazamiento se encuentra cercano a áreas urbanas residenciales y anexo a una ikastola.</li> <li>b) En relación con lo anterior, las medidas de seguridad para prevenir la emisión de fibras al ambiente que, en vista de los criterios de seguridad aplicados por la autoridad laboral hasta el momento, probablemente requerirían la instalación de un confinamiento en presión negativa, supondrían un sobre coste desproporcionado en relación con la magnitud del problema.</li> <li>c) Se generan residuos.</li> <li>d) En alguna de las zonas existen riesgos de estabilidad en caso de llevar a cabo excavaciones adicionales: jardines en el extremo sur y rampa.</li> <li>e) La excavación completa supone unos costes económicos muy elevados (&gt;3 MM de euros), mientras que una excavación parcial no aportaría ventajas sustanciales frente al sellado superficial sin movimiento de tierras.</li> </ul>	De acuerdo con las estimaciones realizadas a partir de la información disponible, el volumen a excavar para la retirada de los rellenos afectados es moderado, por lo que esta alternativa no puede descartarse de manera rotunda, aunque su elección plantearía dos problemas críticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Estabilidad.</b> Tal como ya se ha indicado en los apartados anteriores, la excavación de las zonas de jardines y rampa podrían dar lugar a riesgos de estabilidad.</li> <li>2. <b>Aplicabilidad de medidas de protección.</b> A la vista del desarrollo de las actuaciones llevadas a cabo hasta la fecha en el ámbito de Altza-Larres, teniendo en cuenta que incluso los sondeos mecánicos han tenido que ser ejecutados en recinto cerrado, no parece factible que la autoridad laboral permitiese una excavación al aire libre. Considerando la geometría de las zonas a excavar (taludes), la implantación de las medidas de confinamiento requerirían el diseño y la construcción de estructuras específicas para cada una de las zonas, lo cual supondría una dificultad técnica muy significativa, teniendo en cuenta además que la mejora ambiental neta sería insignificante, dada la afección por amianto en el entorno.</li> </ul>
4 <b>Estabilización / solidificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) No aporta ninguna ventaja significativa frente a las otras alternativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El proceso de solidificación requiere la remoción <i>in situ</i> u <i>on site</i> de las tierras afectadas en el propio emplazamiento para realizar la mezcla del ligante, con el consiguiente riesgo de emisión de fibras al ambiente.</li> <li>b) La necesidad de maquinaria y elementos de almacenamiento/operación, y por tanto la ocupación de espacios de obra es mayor que en otras alternativas, lo que eleva las molestias e inconvenientes y dificulta la implementación de medidas de prevención de la emisión de fibras.</li> <li>c) La estructura monolítica resultante no puede quedar a la intemperie, tanto por motivos de uso como de riesgo, por lo que requiere de la aplicación adicional sobre la zona tratada de la alternativa 1 (sellado superficial)</li> </ul>	No se considera adecuada

#### 7.4.2. Propuesta

El área de afección se encuentra distribuida en cuatro zonas, como ya se ha descrito:

- Rampa
- Jardines extremo sur
- Trasdós del muro sur
- Trasdós del muro nuevo al oeste

La zona del trasdós del muro oeste queda fuera del Ítem 1, y forma parte del Ítem 5, por lo que no se considera dentro del alcance de esta propuesta y deberá ser estudiada en el contexto de las actuaciones que se establezcan para dicho ítem.

A la hora de redactar la presente propuesta, sobre la base de toda la información recogida en los apartados precedentes, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- A excepción de la zona de jardines, el resto de zonas forman parte de estructuras que por proyecto ya van a quedar totalmente encapsuladas y selladas por hormigón en superficie, es decir, la propia finalización del proyecto asegurará el correcto confinamiento de las fibras de amianto detectadas.
- Las tramitaciones y actuaciones llevadas a cabo hasta la fecha en relación con la problemática de la presencia de amianto en el suelo en todo el ámbito de Altza-Larres ha puesto de manifiesto que la autoridad laboral requiere las medidas de seguridad más restrictivas para la ejecución de cualquier trabajo, lo cual hace difícilmente viable cualquier movimiento de tierras con sospecha de contener amianto.
- Varias de las muestras de rellenos afectados corresponden a taludes, lo cual dificulta la cubrición mediante vertido de tierras limpias.

En el Anexo 1 se incluye una documentación técnica redactada por Construcciones Zubieder, S.L. en la que se describen las limitaciones técnicas y riesgos de los procedimientos de excavación.

Así, a partir de las consideraciones anteriores y de la información recogida y evaluada en el presente estudio se propone la siguiente estrategia de actuación para eliminación de los riesgos detectados en el emplazamiento como consecuencia de la presencia de amianto:

1. Cubrición directa de las zonas afectadas con una capa de hormigón de no menos de 20 cm de espesor. El vertido del hormigón se llevará a cabo de manera que se evite movilizar los rellenos/levantar polvo.
2. Sobre la cobertura de hormigón se dispondrá una malla de cinta de plástico marcada con el pictograma de riesgo de amianto.



3. A continuación se completarán los rellenos previstos por proyecto en cada zona.

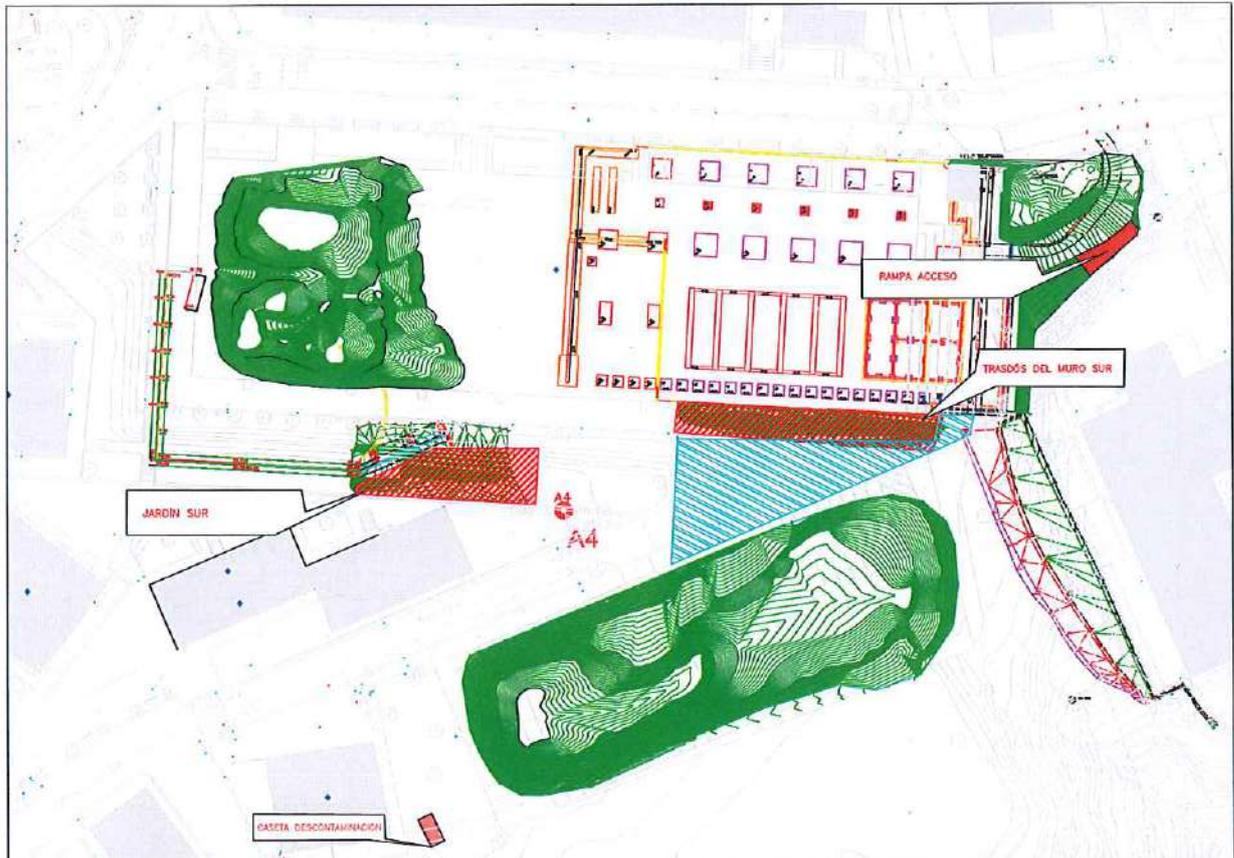
En relación con esta metodología de cubrición, hay que indicar que la autoridad laboral ha aprobado ya el correspondiente plan de trabajo con riesgo de amianto, con la estrategia de actuación señalada.

Anexo 1. Nota técnica de  
Construcciones Zubieder,  
S.L.

---

## 1.- ANTECEDENTES

Tras la realización de las obras correspondientes a la primera fase del Polideportivo de Altza, se encontraron restos de presencia de amianto en tres taludes remanentes de la excavación. Los citados tres taludes, se aprecian perfectamente en el siguiente plano:



De cara a mantener una cierta coherencia en el propio documento y evitar equívocos, la nomenclatura de cada uno de los taludes será la siguiente:

- Talud jardín sur: se trata de un talud de 20 ml de longitud y 3,5 m de altura. Está situado a continuación de los muros laterales del frontón y muy próximo a un edificio de viviendas.
- Talud trasdós del muro sur: hacia el lado sur del polideportivo, se localiza un muro de hormigón existente. El talud del trasdós de este muro presenta una longitud de 45 ml y desarrollos del talud aproximados de 5 m.
- Talud rampa de acceso. Se trata del talud remanente de la excavación para el futuro acceso rodado al Polideportivo. Está en el límite entre el Polideportivo y la Ikastola Oleta. Las dimensiones del talud son de 10 m de largo y 1,5 m de alto.

Ante esta situación la Dirección de Obra solicitó a la UTE que analizara la posibilidad de excavar el material de dichos taludes en condiciones de seguridad. El concepto de seguridad debe entenderse en tres vertientes, no siendo suficiente la consecución de alguno de ellos aisladamente sino la totalidad de todos y cada uno de ellos de forma conjunta:

- Seguridad de los operarios
- Seguridad de los elementos del contorno ( edificio, Ikastola, etc)
- Seguridad en cuanto a la no emisión de partículas de amianto al aire durante los trabajos excavación

## 2.- OBJETO

Por tanto, el objeto de este documento es describir los trabajos necesarios para la excavación y transporte del material de los taludes remanentes definidos en el plano del capítulo interior, con obligado cumplimiento de las medidas necesarias para que los trabajos se ejecuten en las condiciones de seguridad mencionadas.

## 3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Cada uno de los taludes tiene sus propias singularidades por lo que creemos que para una mejor comprensión de este documento, lo mejor será realizar un análisis para cada uno de ellos.

### Talud jardín sur

Se trata del talud situado a continuación del muro lateral izquierdo del nuevo frontón. La longitud aproximada es de 20 ml y una altura media de 3,5 m. La zona está vallada desde el momento en el que se detectó presencia de amianto en el talud remanente.



La excavación de este primer talud debe llevarse a cabo con mucha precaución. Tenemos precedentes a escasos metros de este mismo talud, sobre el comportamiento geotécnico del mismo. De hecho, una vez ejecutados los alzados de los muros laterales del frontón, hubo un desprendimiento en el trasdós de dicho talud, a favor de un plano de deslizamiento, que arrastró incluso el muro de mampostería y cerramiento metálico situados en el borde de la cara superior.



Material deslizado en el trasdós de los nuevos muros

Ante esta inestabilidad geotécnica del terreno, en aras a evitar que el deslizamiento continuara en la siguiente excavación y afectara a una mayor superficie de acera e incluso al edificio de viviendas situado en las inmediaciones, aportamos material contra el talud excavado para contener el mismo, tal y como se muestra en la siguiente fotografía:



Material aportado a modo de pasivo en el talud excavado entre los muros y el recinto vallado

A medida que avanzamos a lo largo del talud, se observa que el edificio paulatinamente converge con la alineación de la excavación, quedando a escasos metros de la teórica cabeza de excavación que estamos analizando en este documento.



La proximidad en la zona de excavación de un elemento tan importante como un edificio y además con un terreno que se ha observado no ser demasiado estable, nos conduce a plantear la ejecución del mismo por bataches, realizando además un sostenimiento mediante gunitado y bulonado.

La ejecución de una excavación por bataches es una técnica bastante habitual cuando no existe otra posibilidad. Se trata de dividir la zona de excavación en partes de pequeñas dimensiones que a priori se entiende que a corto plazo son estables. En este caso, dada la escasa altura, la dimensión que utilizaremos para dividir el talud en bataches será la longitud.

Así, en base a nuestra experiencia, plantearíamos la realización de bataches de 3 m de anchura, lo que supondría la partición del talud en 7 partes. La ejecución de cada uno de los bataches, conlleva las mismas actividades, que esquemáticamente se resumen de esta manera:

- Replanteo del batache
- Excavación y carga a camión del volumen de tierras del batache
- Perforación de anclajes
- Hormigón proyectado ( 1<sup>a</sup> capa)
- Colocación del mallazo
- Hormigón proyectado ( 2<sup>a</sup> capa)
- Ejecución de dados
- Tesado de los anclajes

Esta secuencia debe realizarse en todos y cada uno de los bataches. Además, a la vista de la inestabilidad del terreno, no creemos que sea conveniente ejecutar más de un batache a la

vez, aunque sean alternos, debido a la escasa longitud del talud para ello. Resulta fundamental la vigilancia de la parte superior de la zona de excavación, para controlar posibles fisuras en el terreno y así poder adoptar las medidas necesarias para evitar que progresen.



Equipo de perforación



Jaula empleada tanto para ejecución de anclajes como para la ejecución del hormigón proyectado

Por tanto, tal y como se ha comentado en los párrafos precedentes, una excavación por bataches requiere de una organización particular y una ejecución sumamente escrupulosa para conseguir una correcta estabilización y evitar daños en el contorno de la zona de trabajo. Cada batache se podría ejecutar en el plazo de una semana, por lo que necesitaríamos siete semanas para completar dicha excavación, siempre que no apareciesen imprevistos.

Además, debe tenerse en cuenta que estas operaciones definidas con medios mecánicos de cierta potencia (retroexcavadora, camiones, perforadora), generan ruido, polvo y vibraciones que deberán ser consideradas en el procedimiento, tanto desde el punto de vista de la salud de los trabajadores como de terceros, como son los vecinos.

De esta forma, para que las operaciones de estabilización del talud no provoquen la migración de restos de amianto a la atmósfera, deberíamos confinar la zona de trabajo, creando una burbuja estanca. El terreno donde debe colocarse esta burbuja es sumamente irregular, lo que en la práctica impide garantizar una estanquidad absoluta. Para conseguir una geometría adecuada que facilitara la colocación de una estructura estanca, previamente deberíamos realizar con la retroexcavadora unos trabajos de adecuación del terreno, realizándose dichos trabajos sin la burbuja, por lo que las fibras de amianto podrían pasar al aire.

Hemos sido capaces de realizar sondeos y catas mediante contenedores estancos, pero siempre en superficies horizontales y trabajos a una escala muy pequeña, en la que puede llegar a controlarse ciertamente la estanquidad. Pero en el caso de este primer talud, tanto la geometría irregular del terreno como las importantes dimensiones necesarias de la burbuja para que puedan entrar los equipos de trabajo descritos, nos impiden garantizar la estanquidad del recinto.

Al margen de nuestra propia experiencia, hemos consultado a otras empresas especializadas en la gestión de suelos contaminados, y ninguna de ellas ha sido capaz de respondernos con rotundidad que sea capaz de garantizar la estanquidad con las condiciones de contorno de esta obra.

Además, la atmósfera que se genera dentro de esta burbuja con los medios de trabajos descritos es especialmente delicada para los operarios, debiéndose tomar unas medidas muy importantes para generar un ambiente adecuado de trabajo. En función de la dureza de la roca a perforar, las máquinas perforadoras generan mucho polvo. Otra operación que genera gran cantidad de polvo es el gunitado, agravado en este caso al tener que ejecutarse el trabajo dentro de un recinto cerrado.

Por tanto, entendemos que es inviable la excavación de este talud, al no poder garantizar absolutamente las condiciones de estanquidad del recinto ni las condiciones de salud de los trabajadores y terceros.

### Talud trasdós del muro sur

Se trata de un talud generado en el trasdós del muro existente situado al sur del polideportivo. Las dimensiones de este talud son importantes: 60 ml de largo y una altura variable pero considerable, que como media se aproxima a los 4 m. Por uno de los extremos se aproxima al edificio que hemos comentado en el capítulo anterior, mientras que por el otro lado se queda a escaso metros de la Ikastola Oleta.



Si bien geotécnicamente es un talud estable comparando con el primero que hemos analizado, y que no requiere realizar una excavación por bataches, la mayor dificultad para afrontar la excavación es su exagerada irregularidad que impide la colocación de un recinto estanco, junto con las formidables dimensiones que debería tener la estructura para albergar a la maquinaria y evitar la migración de fibras de amianto al aire.

El trabajo en sí no es demasiado complicado. Con una retroexcavadora de grandes dimensiones emplazada en la parte superior del talud, podríamos retirar el volumen de tierras necesario.



La escala y la complicada geometría del terreno hacen que esta operación sea inabordable en las condiciones que se pretende realizar la excavación. Asimismo, la realización de estos trabajos en un recinto cerrado estanco, para evitar la propagación de fibras de amianto al aire durante la excavación, no puede garantizarse.

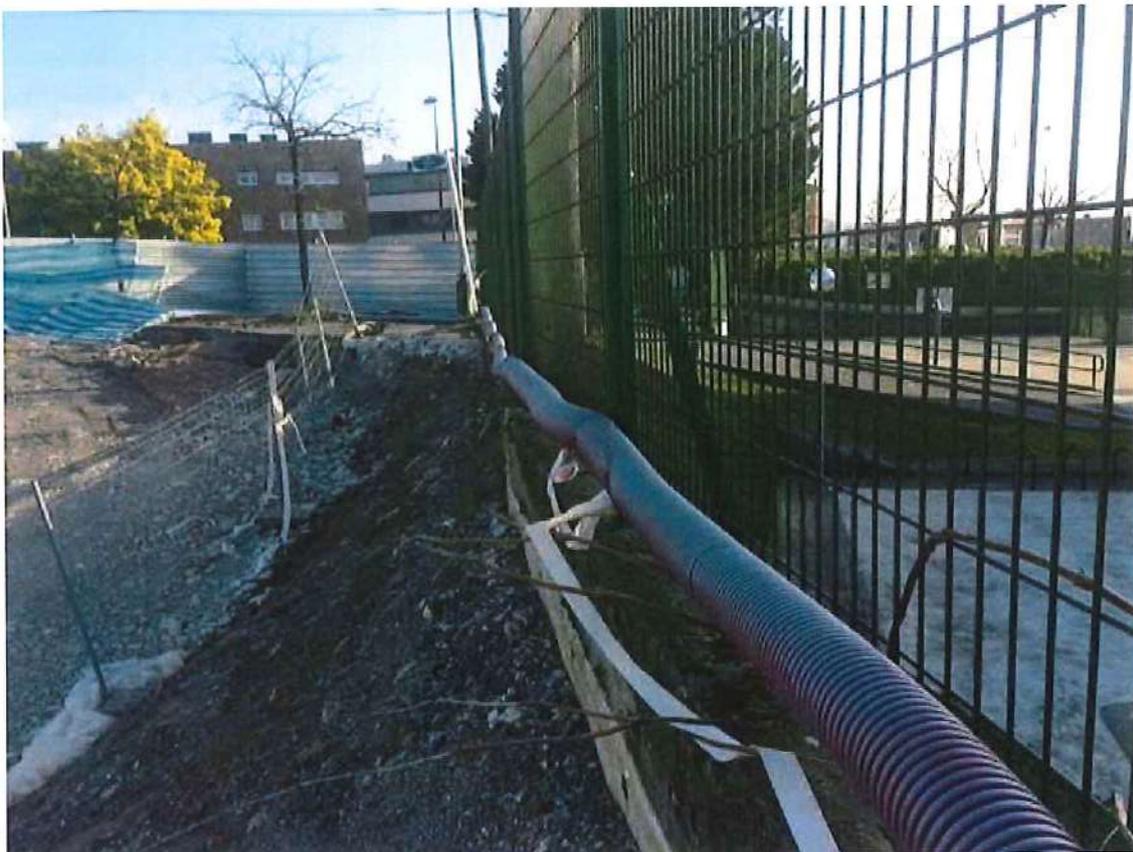
#### **Talud rampa de acceso**

De las tres zonas analizadas, presenta las menores dimensiones: 10 m de largo y 1,5 m de altura. Está situado en la margen derecha del acceso saliendo del polideportivo hacia la calle.

La actual cabeza de excavación, está en el límite del cerramiento de la Ikastola, que está compuesto de un murete de hormigón y una valla metálica anclada al mismo. El citado muro de hormigón presenta alguna grieta en las inmediaciones, por lo que la excavación debería realizarse con precisión y medios no excesivamente potentes para evitar descalzar el muro, y por ende, para evitar que el jardín de la Ikastola se conecte con la rampa de acceso.



Nuevamente, las continuas irregularidades del entorno dificultan la colocación de una estructura totalmente estanca, y dado que no podemos garantizar dicha estanquidad, no planteamos la colocación de una burbuja.



No obstante, en el caso particular de este talud, dada su reducida dimensión, podría plantearse realizar la excavación con el empleo de cañones de vapor y agua. Es decir, el volumen de la excavación prevista es muy pequeño (aproximadamente 5 m<sup>3</sup>), lo que supone rellenar cinco sacas de 1 m<sup>3</sup>. Dicho trabajo podría realizarse en el mismo día, por lo que el tiempo de exposición es muy reducido.

Habida cuenta de la corta duración de los trabajos y de la escasa superficie que abarca dicho talud, podrían plantearse la colocación de dos cañones de agua que mantuviesen una atmósfera local húmeda, que evitase la migración de las fibras de amianto al aire, depositándolas en el suelo, mientras la retroexcavadora realizase la excavación.

Se trata de una medida alternativa a la burbuja, pero nuevamente no podríamos garantizar plenamente la ausencia de fibras de amianto en el momento de ejecutar la excavación.



Cañón de agua

En Donostia – San Sebastián, a 4 de marzo de 2019



Fdo. Unai Telleria Goñi

## Anexo 2. Acta de la reunión técnica del 21 de febrero de 2019

---

## ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN DE LOS SUELOS CONTAMINADOS EN EL ITEM 1 (POLIDEPORTIVO ALTZA)

Acta de la reunión con OSALAN, Dirección de Administración Ambiental de Gobierno Vasco, Construcciones Zubieder S.L., AFESA MEDIO AMBIENTE, S.A. y Ayuntamiento de San Sebastián.

Fecha de la reunión: 21 de febrero de 2019

Lugar: Maldatxo Kalea, s/n (Donostia -San Sebastián)

### ASISTENTES:

OSALAN	- Victoria Álvarez - Ibon Izaguirre
Dirección de Administración Ambiental de Gobierno Vasco	- Asier Elguezua
Construcciones Zubieder S.L. Construcciones Mariezcurrena S.L.	- Unai Telleria - Iñigo Ariztegui
AFESA MEDIO AMBIENTE, S.A.	- Eduardo Alzola
Ayuntamiento de San Sebastián	- Alfonso Vázquez - Josefa Mayor

Se comienza la reunión realizándose por parte del Ayuntamiento una exposición de los antecedentes y el objeto de la reunión.

La empresa Construcciones Zubieder S.L expone los planes de trabajos posibles para proceder a la excavación de materiales en cada una de las zonas afectadas, y que se concretan en lo siguiente:

- Jardín sur:

Ámbito de aproximadamente 20 ml, en que la que los estudios realizados han determinado un volumen de tierra contaminada por amianto de aprox. 84 m<sup>3</sup>. Se trata de un talud próximo a una edificación residencial. En la actualidad dicho talud ha soportado desprendimientos por la características del sustrato rocoso (estratos de espesor reducido con buzamiento desfavorable hacia el frente de excavación, entre los que se encuentra material meterorizado).

A la vista de la configuración del talud, tanto su geomorfología como su geometría, así como por la proximidad de la edificación, acometer la excavación de material en este espacio conlleva la necesidad de realizar, en primer lugar, la estabilización de la ladera mediante bataches de aproximadamente 3 m de longitud. Tras la realización de cada batache se deberá procecer al gunitado, y al anclaje del mismo. El plazo para concluir cada uno de los

bataches es de aproximadamente 7 días. Lo que conllevaría un plazo total de aproximadamente 7 semanas.

Una vez concretado el método de trabajo para la realización de la excavación, se han analizado los medios auxiliares que deben implantarse para conseguir un recinto de trabajo estanco, que garantice la seguridad de los operarios y terceros a la exposición a fibras de amianto.

A este respecto Zubieder S.L. ha indicado que en base a la maquinaria a utilizar la disposición de una "carpa" que permita realizar todos los trabajos en ambiente confinado supondría la colocación de un elemento de grandes dimensiones.

Para la disposición de esa "carpa", Zubieder S.L. ha consultado con empresas especialistas en esta materia. Sin embargo, ninguna de ellas le puede certificar la estanqueidad del recinto, dadas las dimensiones y orografía de la zona.

La utilización de aspersores de agua en este ámbito para contener la emisión de fibras de amianto no se ha considerado factible porque verter agua sobre el terreno aumentaría las posibilidades de desprendimientos.

- Trasdós del muro sur:

Se trata de un ámbito de aproximadamente 60 m<sup>2</sup> y 4 m de anchura. Los estudios realizados han determinado un volumen de tierra contaminada por amianto de aprox. 105 m<sup>3</sup>. La disposición del talud para realizar la excavación conllevaría movimientos de tierra, para fijar los puntos de sustentación de una "carpa".

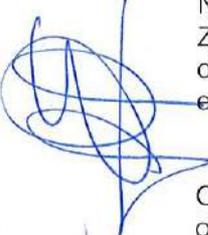
Dado el volumen a excavar, así como la geometría del emplazamiento, supondría la instalación de un elemento para confinar la zona de trabajo de grandes dimensiones, por lo que resulta un plan de trabajo de difícil ejecución. Asimismo, no se puede garantizar la estanqueidad del recinto durante la excavación.

- Rampa:

En este ámbito se ha presupuesto un volumen de tierra a excavar de aproximadamente 5 m<sup>3</sup>. La excavación de este volumen se podría realizar en 1 ó 2 días. Durante la ejecución de la excavación habría que prestar atención al murete de cierre de la parcela del colegio, ya que podría descalzarse (en la actualidad presenta alguna fisura).

Teniendo en cuenta la orografía, el volumen a retirar y el plazo previsto para acometer los trabajos se plantea la excavación mediante el riego con aspersores.

Desde la Dirección de Administración Ambiental de Gobierno Vasco se indica que la presencia de residuos peligrosos por concentración de amianto en el emplazamiento conlleva prioritariamente retirar el material afectado. Por dicho motivo, el órgano ambiental entiende que la solución adecuada sería excavar.

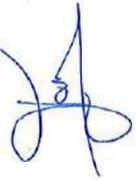


No obstante, si los métodos de trabajo, o las medidas auxiliares, que ha propuesto la empresa Zubieder S.L. no pueden garantizar la estanqueidad de las zonas de trabajo, para evitar la dispersión de fibras de amianto, se deberá optar por la alternativa que pueda garantizar en todo caso este extremo.

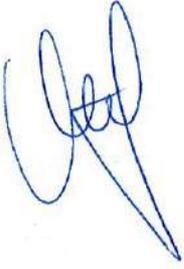


OSALAN comparte la opinión del órgano ambiental en relación con que la excavación es la primera opción para la recuperación de una zona contaminada, pero constata que los métodos de trabajo presentados no garantizan que las "carpas" a instalar sean estancas. Igualmente, señala que la instalación de rociadores de agua no asegura que se evite complementamente la dispersión de fibras en el aire.

Asimismo, en el talud del jardín sur, la instalación de una "carpa" para evitar la dispersión de fibras de amianto supondría, por el tipo de actividad a realizar, la generación de una gran cantidad de polvo en el interior de la misma.



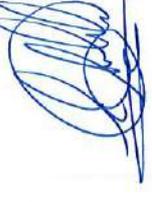
Teniendo en cuenta lo indicado por Construcciones Zubieder S.L. y Construcciones Mariezcurrena S.L. en relación con la obra civil a acometer, OSALAN considera que la problemática que presentan las zonas sobre las que se debe trabajar, tanto en el Jardín y Trasdós del muro sur como en la zona de la rampa, conlleva que los métodos de trabajo a implantar no garanticen la no emisión de fibras de amianto al aire. Dichos métodos, además, podrían suponer en el caso del Jardín y Trasdós del muro sur la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de la complejidad y penosidad de las condiciones de realización del trabajo.



Por otro lado, OSALAN manifiesta que la reducción del riesgo por la exposición a fibras de amianto en el ITEM 1 mediante la excavación de los taludes afectados es muy limitada, teniendo en cuenta que en las proximidades a este ámbito se ha localizado y sellado un área muy extensa igualmente contaminada. Se considera que, si bien lo mejor es la excavación para eliminar el riesgo, en el caso que nos ocupa no es efectivo por la imposibilidad de eliminarlo de todo el área contaminada (ITEM 1, 2 y 3).



AFESA MEDIO AMBIENTE, S.A. ha señalado que ha realizado el Estudio de Alternativas de acuerdo con las premisas que marca las normativas mediambientales para la recuperación de suelos contaminados. Ha analizado las alternativas de recuperación en lo que respecta a los aspectos favorables y desfavorables de cada una de las metodologías de remediación, y la problemática que presentan cada uno de los taludes afectados.



AFESA constata que, al igual que lo expresado por el órgano ambiental, lo oportuno en un entorno contaminado es la retirada del material afectado. Sin embargo, tal y como indica OSALAN, constata que la excavación de los taludes contaminados del ITEM 1 es una intervención puntual que solo resuelve un problema concreto en un ámbito que se sitúa junto a otro más extenso y cuya remediación ha sido el sellado.



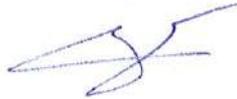
El Ayuntamiento indica que está conforme con las observaciones que se han realizado, en relación con la garantía que presentan los métodos de trabajo propuestos para retirar el material contaminado sin emitir fibras de amianto. Igualmente, señala que comparte con el órgano ambiental que en todo suelo contaminado la alternativa más adecuada es retirar el material afectado.

Sin embargo, al igual que OSALAN, el Ayuntamiento indica que la mejora que se obtiene al excavar los volúmenes contaminado es muy reducida teniendo en cuenta que los mismos están rodeados de una

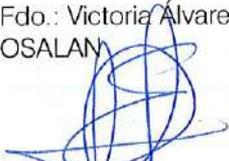
vasta área contaminada, cuya alternativa de recuperación ha consistido en la instalación de una lámina geotextil con bandas de señalización y relleno de tierra de 1 m de espesor mínimo.

## CONCLUSIONES:

1. A la vista de lo expuesto se concluye que, la alternativa más conservadora para evitar la dispersión de fibras de amianto en los taludes afectados del ITEM 1 es verter una capa de hormigón de 20 cm de espesor sobre ellos, de acuerdo con los planes de trabajo ya aprobados por la Autoridad Laboral.
2. Trasladar las conclusiones de la reunión al Estudio de Alternativas que está realizando AFESA MEDIO AMBIENTE, S.A, anexando este acta y los procedimientos de trabajo presentados por Construcciones Zubieder S.L.



Fdo.: Victoria Alvarez  
OSALAN



Fdo.: Asier Elgueza  
Dirección de Administración Ambiental de  
Gobierno Vasco



Fdo.: Unai Telleria  
Construcciones Zubieder S.L.  
Construcciones Mariezcurrena S.L.



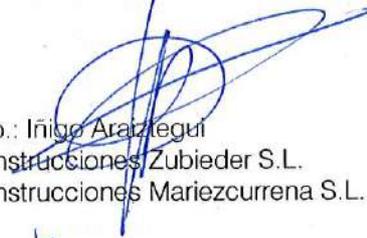
Fdo.: Alfonso Vázquez  
Ayuntamiento de San Sebastián



Fdo.: Ibon Izaguirre  
OSALAN



Fdo.: Eduardo Alzola  
AFESA MEDIO AMBIENTE, S.A.



Fdo.: Iñigo Araztegui  
Construcciones Zubieder S.L.  
Construcciones Mariezcurrena S.L.



Fdo.: Josefa Mayor  
Ayuntamiento de San Sebastián

## Anexo 3. Nota simple del Registro de la Propiedad

---

Información Registral expedida por

**JUAN LORENZO GONZALEZ SARMIENTO**

Registrador de la Propiedad de SAN SEBASTIAN - DONOSTIA 1

Plaza Julio Caro Baroja, 1 - 3º - SAN SEBASTIAN

tlfno: 0034 943 316701

correspondiente a la solicitud formulada por

**EKOS ESTUDIOS AMBIENTALES S.L.U**

con DNI/CIF: B20189254



Interés legítimo alegado:

Investigación calidad del suelo

Identificador de la solicitud: U72UT26M

Citar este identificador para cualquier cuestión relacionada con esta información.

Esta huella digital -código de barras- asegura la integridad de esta información que puede ser contrastada con los servicios centrales del Colegio de Registradores, citando el identificador de la solicitud



2BB301A00B4742F2073FE63DF930E4F1B



REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE SAN SEBASTIÁN N.º 1

NOTA SIMPLE INFORMATIVA CORREO ELECTRONICO

Página.....:

Fecha del Diario: 8/8/2016

Petición: 87287263

REFERENTE A LA FINCA

-----

Finca: 7168 de San Sebastian

Tomo: 1227 Libro: 486 Sección: 1ª antigua Folio: 168

Nº IDUFIR: 20007000840302

DESCRIPCION

-----

RUSTICA.- FABRICA DE VIDRIO SITUADA EN ALZA, TERMINO MUNICIPAL DE ESTA CIUDAD DE SAN SEBASTIAN QUE CONSTA DE LOS SIGUIENTES EDIFICIOS, DEPENDENCIAS E INSTALACIONES. PRIMERO.- Una nave de fabricación llamada también nave hornos de treinta y seis metros cincuenta centímetros de largo por dieciocho metros veinticinco centímetros de ancho. SEGUNDO.- Una superficie de veinticuatro metros de largo por dieciocho metros veinticinco centímetros de ancho, en la cual están hechas las cimentaciones adecuadas y levantados los pilares para poder prolongar la nave de fabricación anteriormente descrita en toda su anchura veinticuatro metros más de longitud. TERCERO.- Torre de transformación y cuadros de nueve metros de largo por cuatro metros veinticinco centímetros de ancho por siete metros cincuenta centímetros de alto. CUARTO.- Sala de composición adosada y comunicada con la nave de hornos de estructura análoga a la de ésta y de las siguientes dimensiones: veinte y ocho metros veinticinco centímetros de largo por nueve metros de ancho y con altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de seis metros.- QUINTO.- Temple y carboneras: estructura de hormigón armado, con cubierta de la misma fábrica y paredes de cierre de ladrillo de sesenta metros de longitud por tres metros de ancho y dos metros veinte centímetros de alto. SEXTO.- Chimenea de hormigón armado de diez metros de altura. SÉPTIMO.- Taller de clasificación de material refinado de la misma estructura reseñada para la nave de hornos y sala de composición de las siguientes dimensiones: planta de trescientos metros cincuenta decímetros cuadrados y altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de seis metros. OCTAVO.- Almacén de expediciones unido al taller de clasificación y de las siguientes dimensiones: planta de ciento treinta y cinco metros cuadrados, altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de cinco metros treinta centímetros. NOVENO: Paso cubierto de nueve metros veinticinco centímetros por cuatro metros y seis metros altura máxima. DECIMO.- Talleres mecánicos y de carpintería, almacén de moldes y almacén de varios que forman un conjunto de cincuenta metros de largo por nueve metros veinticinco centímetros de ancho y alturas mínimas de tres metros diez centímetros y máxima de seis metros. UNDÉCIMO.- Edificio de portería, oficina y dirección con estructura completa de hormigón armado de las siguientes dimensiones: PLANTA BAJA.- Superficie doscientos veintinueve metros veintiseis decímetros cuadrados. Altura de tres metros diez centímetros. PLANTA PRIMERA.- Superficie: ciento noventa y ocho metros treinta y un decímetros cuadrados. Altura de tres metros diez centímetros. DESVÁN.- Superficie ciento setenta y ocho metros seis decímetros cuadrados. Altura dos metros noventa centímetros.





DUODÉCIMA.- Servicios sanitarios, duchas y ropero de obreros. DECIMOTERCERO.- Depósito de fuel-oil. DECIMOCUARTO.- Fosa séptica. Todos estos edificios, dependencias e instalaciones constituyen la actual fábrica de "Frasquería Guipuzcoana S.L." que forman un conjunto que ocupa dos mil doscientos cincuenta y siete metros ochenta y ocho decímetros cuadrados, hallándose el resto de ocho mil novecientos ochenta y un metros setenta y ocho decímetros cuadrados destinados en parte a depósito de vidrio, fuel-oil y aguas residuales y en parte a terreno libre, formando todo ello una explotación industrial o sea una finca que mide once mil doscientos treinta y nueve metros sesenta y seis decímetros cuadrados y linda por el Norte ó izquierda entrando con terrenos de Don José María Fuentes y carretera de Buenavista a Alza; por el Sur ó derecha con camino vecinal y "Villa Casares"; por el Este ó espalda con camino vecinal y pertenecidos de la Casería Darieta y por el Oeste ó frente con carretera de Buenavista a Alza.

TITULARES ACTUALES

-----

Naturaleza Derecho : PLENO DOMINIO

Nombre..... : AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN

Título...: ADJUDICACION

Fecha del Título ...: 01-09-1986

Autoridad .....: Luis Blázquez Pérez

Sede Autoridad ....: San Sebastián

Tomo: 1227 Libro: 486 Folio: 168 Inscripción: 18ª

F. Inscripción: 10-04-1989

RESUMEN DE CARGAS ( Con excepción de afecciones fiscales y servidumbres ):

GRAVADA con las siguientes cargas:

OTRAS CARGAS

-----

Sujeta a las condiciones impuestas en la escritura que motivó la inscripción 1ª en la que se consignó lo siguiente: Frasquería Guipuzcoana, S.L. y los sucesivos adquirentes de la finca 7168 quedan obligados a dejar en la casi totalidad del lindero Norte de la finca, una faja de terreno de dos metros cincuenta centímetros de anchura que con otra faja de igual anchura de la finca de don José María Fuentes, se destinará a camino público que, por tanto, tendrá cinco metros de anchura. Y en la finca 7168 no se podrán edificar más construcciones que las referentes a casas de planta baja y dos pisos de altura normal de las viviendas de esta clase o establecimientos industriales de catorce metros de altura máxima, con chimeneas de cualquier altura. Practicada en escritura otorgada el veintiocho de febrero de mil novecientos cuarenta y dos ante el Notario de San Sebastián don Adolfo Sáenz Alonso, inscrita al folio 175 del Tomo 440 del Archivo, Libro 218 de la Sección General Antigua de San Sebastián, finca 7168, inscripción 1ª de fecha treinta de abril de mil novecientos cuarenta y dos.

HIPOTECA





-----  
A favor...: BANCO DE CREDITO INDUSTRIAL

Principal: 9.015,18 euros

Fecha de vencimiento: 31-03-1965

Fecha Escritura: once de febrero de mil novecientos cincuenta

Autoridad: don José González Palmino Sede: Madrid

Tomo: 455 Libro: 233 Folio: 96 Inscripción: 4

Fecha de Inscripción: 06-03-1950

HIPOTECA

-----  
A favor...: BANCO DE CREDITO INDUSTRIAL

Principal: 23.739,98 euros

Fecha de vencimiento: 30-06-1970

Fecha Escritura: veintinueve de enero de mil novecientos sesenta y cuatro

Autoridad: don Luis Hernández González Sede: Madrid

Tomo: 479 Libro: 257 Folio: 165 Inscripción: 6

Fecha de Inscripción: 10-03-1964

HIPOTECA

-----  
A favor...: JOSE GARCIA LOINAZ Rotalde Rodríguez Marfa

Principal: 3.005,06 euros

Plazo.....: 1 año

Fecha de vencimiento: 22-05-1968

Fecha Escritura: veintidós de mayo de mil novecientos sesenta y siete

Autoridad: don Miguel de Castells Sede:

Tomo: 480 Libro: 258 Folio: 81 Inscripción: 7

Fecha de Inscripción: 19-10-1967

SIN ASIENOS PENDIENTES





\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

NOTA: Esta Información registral no surte los efectos regulados en el art.354-a del Reglamento Hipotecario.

NOTA: Conforme a la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de Febrero de 1.998, se prohíbe la incorporación de los datos que constan en la presente Nota Simple Informativa a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información.

NOTA. A los efectos de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal queda informado de que:

1.- Conforme a lo dispuesto en las cláusulas informativas en el modelo de solicitud los datos personales expresados en el presente documento han sido incorporados a los libros de este Registro y a los ficheros que se llevan en base a dichos libros, cuyo responsable es el Registrador.

2.- En cuanto resulte compatible con la legislación específica del Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en la Ley Orgánica citada pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro.

## ADVERTENCIAS

---

- Esta información registral tiene valor puramente indicativo, careciendo de garantía, pues la libertad o gravamen de los bienes o derechos inscritos, solo se acredita, en perjuicio de tercero, por certificación del Registro (artículo 225 de la Ley Hipotecaria).

- Queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la presente información registral a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia (Instrucción de la D.G.R.N 17/02/98; B.O.E. 27/02/1998).

- Esta información registral no surte los efectos regulados en el art. 354-a del Reglamento Hipotecario.

- El usuario receptor de esta información se acoge a las condiciones de la Política de privacidad expresadas en la web oficial del Colegio de Registradores de la Propiedad, Mercantiles y de Bienes Muebles de España publicadas a través de la url: <https://www.registradores.org/registroVirtual/privacidad.do>.







Información Registral expedida por

**JUAN LORENZO GONZALEZ SARMIENTO**

Registrador de la Propiedad de SAN SEBASTIAN - DONOSTIA 1

Plaza Julio Caro Baroja, 1 - 3º - SAN SEBASTIAN

tlfno: 0034 943 316701

correspondiente a la solicitud formulada por

**EKOS ESTUDIOS AMBIENTALES S.L.U**

con DNI/CIF: B20189254



Interés legítimo alegado:

Investigación calidad del suelo

Identificador de la solicitud: U72UT53T

Citar este identificador para cualquier cuestión relacionada con esta información.

Esta huella digital (código de barras) asegura la integridad de esta información que puede ser contrastada con los servicios centrales del Colegio de Registradores, citando el identificador de la solicitud



0F7A9A43D6D0E6670A8E7EE4C95D54714D



REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE SAN SEBASTIÁN N.º 1

NOTA SIMPLE INFORMATIVA CORREO ELECTRONICO

Página.....:

Fecha del Diario: 8/8/2016

Petición: 87287537

REFERENTE A LA FINCA

-----

Finca: 18684 de San Sebastian

Tomo: 932 Libro: 332 Sección: 1ª Antigua Folio: 202

Nº IDUFIR: 20007000143588

DESCRIPCION

-----

RUSTICA. B) TERRENO PROCEDENTE DE LA CASERIA LLAMADA "TOMAS ENEA", SITA EN ESTA CIUDAD DE SAN SEBASTIAN, BARRIO DE ALZA. Ocupa una superficie de treinta y dos mil quinientos treinta y ocho metros cuadrados. Linda: Norte, con camino vecinal de Alza a Pasajes; Sur, parcelas A, C/D, E, F, G, H; por Este, pertenecidos de las caserías Casares y Berra, hoy del señor Aizpurua; y Oeste, camino vecinal de Alza a Pasajes, parcela A, y además por el Norte, Sur y Este, parcela segregada de siete mil metros cuadrados que es la finca registral 3062.

TITULARES ACTUALES

-----

Naturaleza Derecho : PLENO DOMINIO

Nombre..... : AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN

Carácter.: privativo

Título...: COMPRAVENTAS

Fecha del Título ...: 03-12-1986

Autoridad .....: Juan Palacio





Sede Autoridad ....: San Sebastián

Tomo: 932 Libro: 332 Folio: 201 Inscripción: 3ª

F. Inscripción: 27-07-1987

RESUMEN DE CARGAS ( Con excepción de afecciones fiscales y servidumbres ):

LIBRE de CARGAS

SIN ASIENTOS PENDIENTES

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

NOTA: Esta Información registral no surte los efectos regulados en el art.354-a del Reglamento Hipotecario.

NOTA: Conforme a la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de Febrero de 1.998, se prohíbe la incorporación de los datos que constan en la presente Nota Simple Informativa a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información.

NOTA. A los efectos de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal queda informado de que:

1.- Conforme a lo dispuesto en las cláusulas informativas en el modelo de solicitud los datos personales expresados en el presente documento han sido incorporados a los libros de este Registro y a los ficheros que se llevan en base a dichos libros, cuyo responsable es el Registrador.

2.- En cuanto resulte compatible con la legislación específica del Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en la Ley Orgánica citada pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro.

## ADVERTENCIAS

- Esta información registral tiene valor puramente indicativo, careciendo de garantía, pues la libertad o gravamen de los bienes o derechos inscritos, solo se acredita, en perjuicio de tercero, por certificación del Registro (artículo 225 de la Ley Hipotecaria).

- Queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la presente información registral a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia (Instrucción de la D.G.R.N 17/02/98; B.O.E. 27/02/1998).

- Esta información registral no surte los efectos regulados en el art. 354-a del Reglamento Hipotecario.

- El usuario receptor de esta información se acoge a las condiciones de la Política de privacidad





expresadas en la web oficial del Colegio de Registradores de la Propiedad, Mercantiles y de Bienes Muebles de España publicadas a través de la url: <https://www.registradores.org/registroVirtual/privacidad.do>.

Esta huella digital código de barras asegura la integridad de esta información que puede ser contrastada con los servicios centrales del Colegio de Registradores, citando el identificador de la solicitud.



DF8A9305DDE067079E7E64C90D54714D