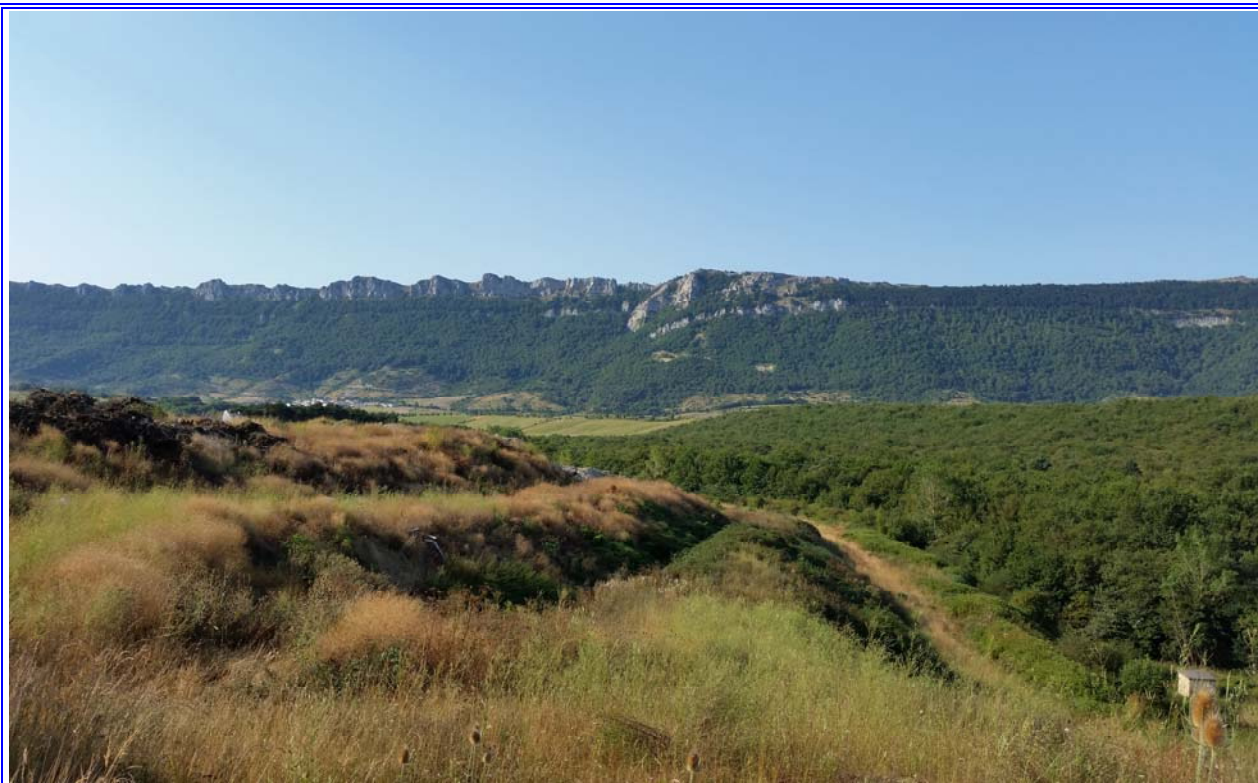




**PROYECTO MODIFICADO DE
2ª FASE MEJORA Y ADECUACIÓN A LA
LEY FORAL 4/2005 DEL VERTEDERO DE R.S.U.,
INDUSTRIALES NO PELIGROSOS E INERTES
EN ARBIZU, NAVARRA.**

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA.

MANCOMUNIDAD DE SAKANA



Mank
s a k a n a

SAKANAKO MANKOMUNITATEA

ZUAZO INGENIEROS, S.L. C/ DATO 43, 3º DHA , 01005, VITORIA- GASTEIZ , TFNO 659-977662

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI
INGENIERO TÉCNICO E. A.

SEPTIEMBRE 2017

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

ÍNDICE

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO
- 3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VERTEDERO
- 5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 5.1.- ENCUADRE GEOLOGICO
 - 5.2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL VASO
 - 5.3.- SISMICIDAD
 - 5.4.- CONCLUSION
- 6.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS
- 7.- CAPACIDAD DEL VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS
- 8.- SELLADO DE LA CELDA DE VERTIDO DE R.S.U.
- 9.- IMPERMEABILIZACION DE LA NUEVA CELDA DE VERTIDO DE R.S.U.
 - 9.1.- EXTRACCION DE ARCILLAS
- 10.- SONDEOS PARA CONTROL DE LIXIVIADOS Y CAPTACION DE GASES
 - 10.1.- CONTROL DE LIXIVIADOS
 - 10.2.- CAPTACION DE GASES
- 11.- GESTION DEL LIXIVIADO.
 - 11.1.- CONEXIÓN DEL VERTEDERO CON EL COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ARBIZU. BOMBEO DESDE LA Balsa de Regulacion
 - 11.2.-CONDUCCION E.D.A.R. VERTEDERO – COLECTOR GENERAL DE ARBIZU
- 12.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- 13.- CONTROL DE CALIDAD
- 14.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY FORAL 5/2010 DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODAS LAS PERSONAS
- 15.- SEGURIDAD Y SALUD
- 16.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS
 - 16.1.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION
 - 16.2.- GESTION DE RESIDUOS MINEROS
- 17.- TOPOGRAFIA
- 18.- AFECCION AMBIENTAL
- 19.- ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCION DE ARCILLAS
- 20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 21.- PRESUPUESTO

1.- ANTECEDENTES

En abril de 2017 se redactó el Proyecto Modificado de 2ª fase de mejora y adecuación a la Ley Foral 4/2005 del vertedero de residuos sólidos urbanos, industriales no peligrosos e inertes de Arbizu, por Mikel Mtz. De Zuazo Letamendi Ingeniero Técnico, miembro del equipo de Zuazo Ingenieros S.L.

Posteriormente, la Mancomunidad de Sakana ha obtenido la autorización del Dpto. de M.A. O.T. y V. del Gobierno de Navarra, mediante Resolución 81E/2017 de 7 de abril, del Director del Servicio de Economía Circular y Agua concediendo licencia ambiental integrada para la explotación del vertedero de residuos industriales no peligrosos e inertes del Valle de Sakana, en el T.M. de Arbizu, según lo establecido en la Ley Foral 4/2005 de 22 de Marzo, para el citado proyecto, exigiendo la colocación de una barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s

Realizadas calicatas para la localización de las arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s
En el entorno del vertedero, se determina que la zona de extracción se localiza en la parcela 391 y 393 del polígono 1 de Arbizu, próxima al vertedero.

En junio de 2017, la Sección de Minas del Gobierno de Navarra ha solicitado se redacte un Proyecto de extracción de arcillas de las parcelas nº 391 y 393, polígono 1.

En Junio de 2017 se ha redactado un Proyecto de extracción temporal de arcillas de las parcelas nº 391 y 393, polígono 1, (Comunal de Arbizu) para mejora del vertedero de Arbizu, y un Anexo al Proyecto de extracción temporal de arcillas de la parcela nº 391, polígono 1, de fecha agosto de 2017, firmados por Mikel Mtz. De Zuazo Letamendi Ingeniero Técnico, y D. Sergio Ullibarri Chico, Ingeniero Técnico en Minas, colegiado 1913 en el C.O.I.T.M. de Navarra, P.V., R. y Soria, nº 15409 del Colegio Nacional.

En Agosto de 2017, el Ayuntamiento de Arbizu ha autorizado la extracción temporal de arcillas de la parcela nº 391, polígono 1, de Arbizu.

Al ser la parcela 391 parte del Comunal de Arbizu, se debe disponer de autorización de extracción de arcillas de la Sección de Comunales del Gobierno de Navarra, estando en la actualidad en fase de información pública de alegaciones.

Los citados documentos (Proyecto y Anexo) se han presentado ante la Sección de Minas y ante el Servicio de Territorio y Paisaje del Gobierno de Navarra para su tramitación e informe que permita la ejecución de la extracción de arcillas necesaria para la formación de la nueva celda de vertido de residuos.

En la actualidad se procede a actualizar el Proyecto Modificado de 2ª fase de mejora y adecuación a la Ley Foral 4/2005 del vertedero de residuos sólidos urbanos, industriales no peligrosos e inertes de Arbizu, que incluye los aspectos técnicos exigidos por la Sección de Minas y el Servicio de Territorio y Paisaje del Gobierno de Navarra, sin suponer un aumento del presupuesto sobre el documento redactado en abril de 2017, por el equipo de Zuazo Ingenieros S.L., formado por Mikel Mtz. De Zuazo Letamendi Ingeniero Técnico, que se redacta con fecha 21 de Septiembre de 2017.

2.- OBJETO

El objeto del presente Proyecto es describir, definir y valorar las obras correspondientes a la mejora y adecuación del vertedero de Arbizu según lo establecido en Resolución 81E/2017 de 7 de abril, del Director del Servicio de Economía Circular y Agua, la Ley Foral 4/2005 de 22 de Marzo, y la Ley de Minas 22/1973 de 21 de julio y Reglamentos correspondientes, justificando las obras proyectadas en sus aspectos técnicos y económicos, realizando los cálculos necesarios y definiendo los planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas.

Asimismo, será objeto el redactar el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que servirá como documento contractual de base para la redacción del Contrato de ejecución de las obras, de las condiciones que deberán cumplir los materiales y acabados, así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono.

La valoración de las obras proyectadas se llevará a cabo en el Documento nº 4 Presupuesto, donde se incluirán las mediciones, Presupuestos Parciales y Presupuestos Generales.

El Proyecto servirá además como documento útil para solicitar los permisos que sean necesarios ante la Administración u Organismos correspondientes con el fin de obtener su aprobación e inclusión en el plan de Ayudas.

3.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

El vertedero se localiza sobre la parcela nº 392 del polígono 1 de Arbizu, de 91.711,38 m² de extensión catastral, donde ocupa un espacio inferior, ocupando además la parcela 390-B, de 4.691,44 m², donde se localiza el área de transferencia de R.S.U. del vertedero y la parcela 391-Q, de 779,97 m², donde se localiza la zona de acopio temporal de palets de madera.

La topografía del terreno es en general suave, predominando las superficies llanas y las lomas. Existe una masa de arbolado autóctono que rompe la homogeneidad de la zona y se trata del robledal de Utzub al Oeste y tres pequeñas manchas de pinar de repoblación al norte, sur y este del vertedero.

El acceso se realiza desde la Autovía A-10, Ctra. NA-2410 y NA-7100, así como desde los caminos agrícolas de acceso a las fincas.



4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VERTEDERO

Todas las instalaciones del vertedero de residuos urbanos y no peligrosos, así como las instalaciones de recepción y clasificación se encuentran distribuidas en una parcela cercada que se distribuye en vaso de vertido de residuos industriales, edificios e instalaciones.

El vertedero controlado de Arbizu consta de los siguientes edificios:

- Edificio nº 1, de $12 \times 30 = 360 \text{ m}^2$ para oficinas, aseos, vestuarios, y alojamiento de maquinaria.
- Edificio adosado al nº 1 para la planta de osmosis de $12 \times 15 = 180 \text{ m}^2$.
- Edificio nº 2 para alojamiento de maquinaria de $15 \times 5 = 750 \text{ m}^2$.
- Edificio nº 3 para prensado de papel y cartón de $15 \times 25 = 375 \text{ m}^2$.
- Edificio nº 4 destinado a muelle descarga R.S.U. de $346,80 \text{ m}^2$.

Además, el vertedero controlado de Arbizu consta de las siguientes instalaciones complementarias:

- Báscula de pasaje de 30 Tn.
- Área de lavado de vehículos (ruedas), con grupo de presión para el agua de lavado.
- Depósito de bombeo de lixiviados de $3 \times 3 \times 2 = 18 \text{ m}^3$. de capacidad, con 2 grupos electrobomba sumergidos para aguas sucias.
- Balsa de acumulación de 480 m^3 . de capacidad revestida de polietileno.
- Planta de osmosis inversa para un caudal de $1 \text{ m}^3/\text{hora}$.
- Conducciones de llenado de balsa, alimentación a EDAR de osmosis y salida de agua tratada a cauce público.

- La EDAR del vertedero consta de una filtración de mallas, una filtración de arenas y la depuración del lixiviado por osmosis inversa.

Junto a los edificios del vertedero se ubica una plataforma de hormigón de 1.000 m^2 destinada a recuperación de madera en palets que se vierten a contenedor, quedando el resto del espacio destinado a aparcamiento para visitas y zona de carga de envases a contenedor.

El área de vertido de residuos sólidos urbanos y residuos no peligrosos se realiza por la parte superior de un caballón construido recientemente con arcillas de muy baja permeabilidad ($K=1 \times 10^{-9}$), quedando localizado el área de vertido en un espacio delimitado por el talud natural de la vaguada, dos terraplenes de material arcilloso de 4 m. de altura sobre la base de relleno de residuos actuales que permite su vertido desde la parte superior.

El vertedero está delimitado al Este con una cuneta de hormigón para recogida de las aguas superficiales y al Oeste por un dique de contención de R.S.U. de 370 m. de longitud y una altura de 5 m. empotrado en roca, bajo el cual se canalizan los lixiviados procedentes del vertedero, recogidos a través de una red de drenaje, hasta un deposito de bombeo.

La zona de vertido de residuos sólidos urbanos e industriales no peligrosos dispone de un sistema incompleto de evacuación de gas, formado por chimeneas separadas una distancia de 25 m. entre si, no realizándose la recogida de dicho gas por su escasa producción.

La elevada pluviometría de la zona de Arbizu provoca un importante volumen de lixiviados que son recogidos y bombeados a una balsa de 480 m³. de capacidad revestida de membrana flexible impermeable de PEAD, la cual envía posteriormente el caudal de tratamiento a la E.D.A.R. de osmosis inversa, situada junto a los almacenes y oficinas, para su depuración y vertido posterior a cauce, autorizado por la C.H.E. en Abril de 2007, que debe mejorarse debido al problema que ocasiona el rechazo procedente de la osmosis.

Los residuos sólidos urbanos e industriales no peligrosos e inertes procedentes de la Comarca de Sakana, entre Irurtzun y Ziordia y de la Comarca del Alto Araxes son recogidos por la Mancomunidad de Sakana y trasladados al vertedero El Culebrete de Tudela, no vertiéndose estos residuos en el vertedero de Arbizu desde el año 1999.

5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

5.1.- ENCUADRE GEOLOGICO

La zona del proyecto está situada en el cuadrante Suroeste de la hoja 114 - Alsasua - del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Ocupa la parte occidental de la provincia de Navarra, perteneciendo su borde NW a la de Guipúzcoa.

La orografía es bastante abrupta, ocupando el tercio septentrional de la hoja la sierra de Aralar y el meridional las sierras de Urbasa, Andía, San Donato y Satrústegui, con cotas máximas de unos 1.400 m. en Aralar y casi 1.500 m. en San Donato. El tercio central será ocupado por el valle del río Araquil, el cual forma un importante canal morfológico de dirección E-W con cotas cercanas a los 500 m.

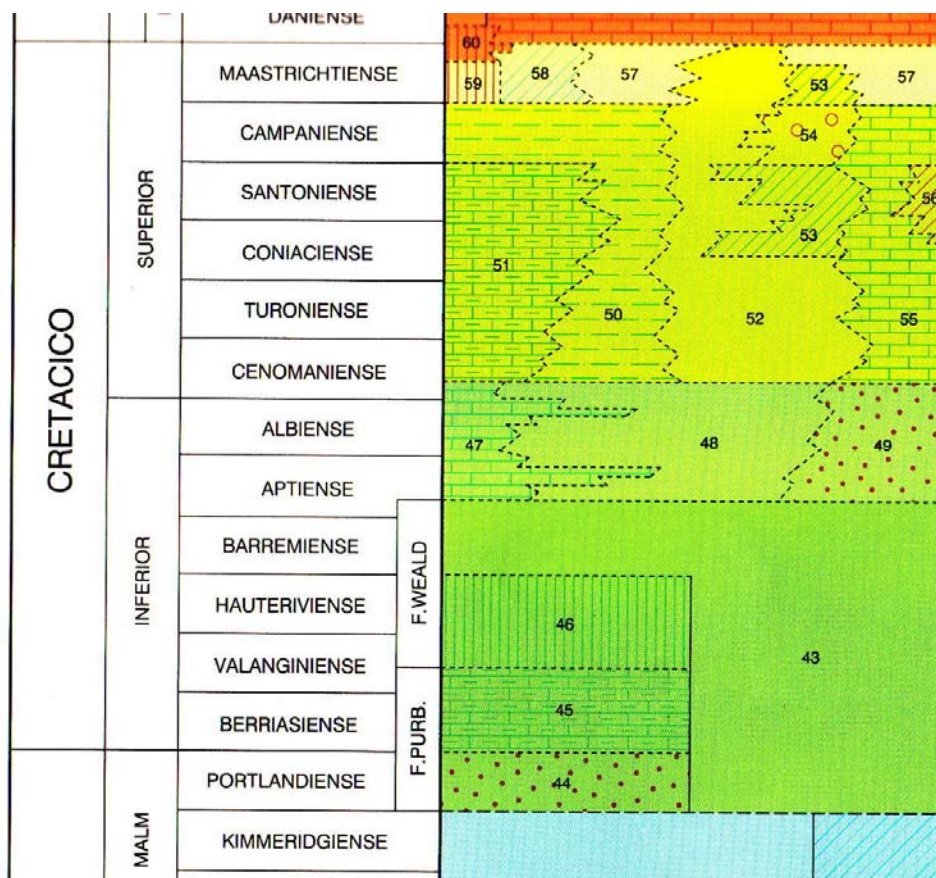
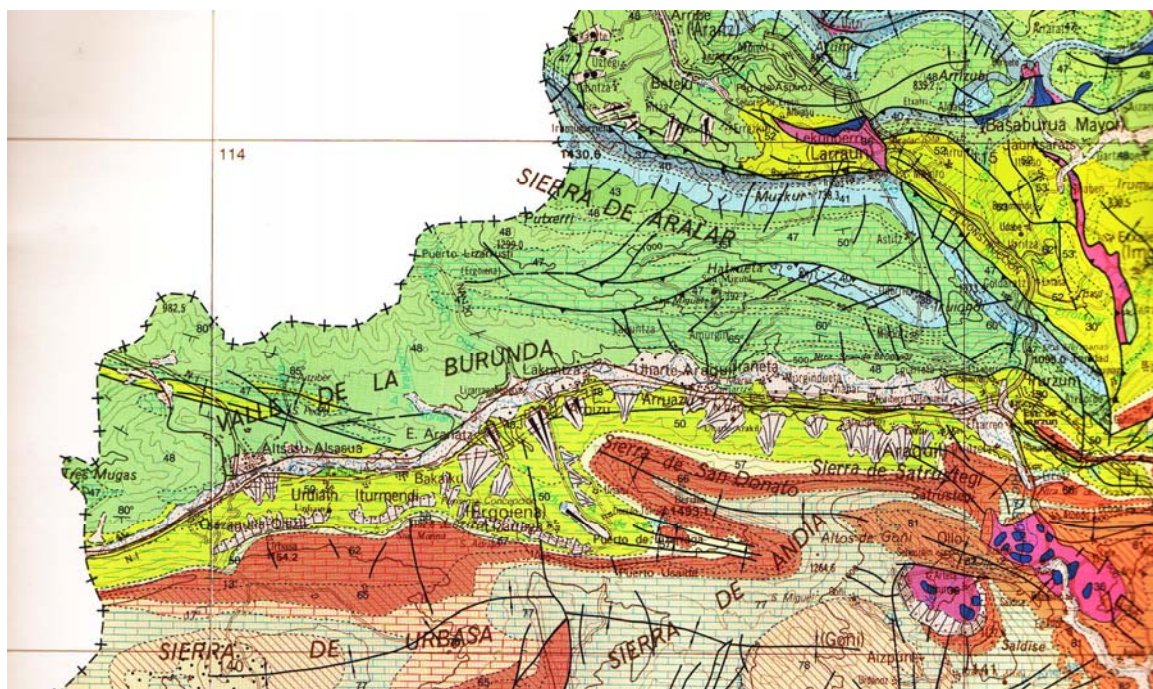
Geológicamente está situada en la parte oriental de la cuenca, aflorando materiales que van desde el Triásico hasta el Eoceno medio, con algunos recubrimientos cuaternarios.

Desde el punto de vista estructural, dos unidades resaltan inmediatamente en la hoja de Alsasua:

a) La mitad septentrional, constituida por terrenos del Jurásico y Cretácico inferior, que salvo en su terminación occidental no presenta pliegues importantes. Corresponde a la sierra de Aralar y forma parte del anticlinorio vizcaíno.

b) La mitad Sur, por el contrario, está constituida por sedimentos pertenecientes al Cretácico superior y Terciario marino, suavemente estructurados en forma sinclinal y actualmente modelados como una extensa meseta por lo que regionalmente recibe el nombre de “zona de plateaux”. Corresponde a las sierras de Urbasa, Andía, San Donato y Satrústegui.

Entre ambas unidades queda la depresión morfológica de la Barranca, constituida por los terrenos margosos y margocalizas del Cretácico superior y Albiense, y cuyo rasgo tectónico más acusado es un sistema de fallas normales de dirección E-W que funciona a manera de graben.



5.2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL VASO

En 2006, la empresa Namainsa realizó un estudio geológico del suelo del vertedero, mediante dos sondeos , uno aguas arriba del vaso de vertido y otro aguas abajo del vaso de vertido, este último junto a la estación de bombeo de lixiviados nº 1.

Con el fin de caracterizar el emplazamiento específico del vertedero, y más concretamente la zona todavía sin uso que se sitúa entre la actual zona de vertido y el límite sur de la instalación, se realizó un estudio geológico específico por Namainsa, que se adjunta en un Anexo, y que ha permitido caracterizar el terreno desde el punto de vista de la permeabilidad.

Los sondeos realizados permitieron constatar la presencia de los mismos niveles litológicos característicos de la zona.

En todos los sondeos se observó una humedad del terreno, que sólo en uno de los sondeos situado por debajo del dique dio presencia de agua en la fase de perforación.

Al objeto de valorar la importancia del agua en los sondeos se analizó la recuperación del nivel, para obtener una referencia aproximada de la transmisividad y características.

Se realizaron además ensayos de permeabilidad Lugeon en los dos sondeos y los resultados fueron los siguientes:

SONDEO	ENSAYO	PROFUNDIDAD m.	PRESIÓN Kg/cm ² .	LITOLOGÍA		PERMEABILIDAD M/s
S 1	1	De 3 a 5	1	Arcillas		$6,3 \times 10^{-8}$
		De 3 a 5	2	Arcillas	Rompe	
S 1	2	De 7 a 9,9	1	Margas		$3,2 \times 10^{-8}$
		De 7 a 9,9	2	Margas		$8,84 \times 10^{-9}$
		De 7 a 9,9	5	Margas	Rompe	
S 2	1	De 3,4 a 5	1	Margas		$2,69 \times 10^{-7}$
		De 3,4 a 5	2	Margas		$4,6 \times 10^{-8}$
		De 3,4 a 5	5	Margas	Rompe	
S 2	2	De 7 a 10	1	Margas		$4,88 \times 10^{-8}$
		De 7 a 10	2	Margas		$7,3 \times 10^{-9}$
		De 7 a 10	4	Margas	Rompe	

Los resultados de los ensayos de permeabilidad en laboratorio de la muestra tomada en el primer sondeo entre 2,4 y 3 m. de profundidad indican una $k = 9,33 \times 10^{-9}$ cm/s, menor a la permeabilidad que había dado el ensayo Lugeon en sondeo. La permeabilidad en el tramo superficial de arcillas es por lo tanto de **$9,33 \times 10^{-11}$ m/s.**

De la muestra inalterada tomada en el segundo sondeo entre 2,0 y 2,6 m. se obtuvo una permeabilidad en laboratorio de $k = 6,74 \times 10^{-9}$ cm/s, menor permeabilidad que la obtenida en el ensayo Lugeon en sondeo. La permeabilidad en este tramo es de **$6,74 \times 10^{-11}$ m/s.**

Para el control de la posible emisión de lixiviados por vía no superficial, Namainsa ejecutó dos pozos de control, uno ubicado en la zona baja del vertedero, al objeto de identificar la incidencia real del vertedero en las aguas subterráneas y otro localizado en la parte alta del vertedero que sirve de referencia, adjuntándose el mismo en el anejo nº 1

SONDEO PARTE ALTA (A1)

El sondeo A1 se localiza en la parte alta del vertedero a unos 130 m. de la zona del area de vertido de residuos y a 20 m. del camino que bordea el límite del vertedero en el lado este.

El sondeo realizado por Namainsa posee una profundidad de 8 m., atravesándose los siguientes materiales:

Tramos en metros	Descripción
0 – 4	Tierra vegetal (cuaternario)
4 – 5	Margas alteradas (creático inferior)
5 - 8	Margas (creático inferior)

El sondeo se realizó mediante el sistema de rotoperCUSión, obteniéndose un diámetro de perforación de 160 mm. Se introdujo tubería de PVC con un diámetro interior de 80 mm. y un espesor de pared de 4 mm. Partiendo de la superficie hasta los 2 m. de profundidad se utilizó una tubería ciega, utilizándose a partir de los 2 m. tubería ranurada. Para el engravillado se utilizó grava silíceA lavada y clasificada de 3-5 mm.

El empaque se realizó hasta llegar a un m. de profundidad de la superficie, produciéndose éste, en el espacio anular entre el diámetro del sondeo y el diámetro de la tubería. El sellado se obtuvo introduciendo bentonita granular “compactonit” medio metro, y posteriormente llenando hasta la base del sondeo con hormigón (otro medio metro).

Finalmente se colocó un tapón a la entubación, un dado de hormigón y una tapa metálica de protección.

Tras la realización de mediciones del nivel piezométrico durante varios días posteriores al acabado del sondeo, se estimó que el nivel del agua se encuentra entre 0,50 m. de profundidad y 1,50 m.

SONDEO PARTE BAJA (A2)

El sondeo A2 se realizó en la parte baja del vertedero, al Oeste del mismo, a 70 m. de la zona de vertido y a 5 m. de la estación de bombeo de lixiviados nº1.

El sondeo tiene una profundidad de 12 m., habiéndose perforado los siguientes materiales:

Tramos en metros	Descripción
0 – 5,8	Tierra vegetal arcillosa (cuaternario)
5,8 - 12	Margas gris inferior (creácico inferior-albiense). Terreno fracturado

El sondeo se realizó mediante el sistema de rotopercusión, obteniéndose un diámetro de perforación de 160 mm.

Para la entubación se introdujo tubería de PVC con un diámetro interior de 80 mm. y un espesor de pared de 4 mm. Partiendo de la superficie hasta los 2 m. de profundidad se utilizó una tubería ciega, utilizándose a partir de los 2 m., tubería ranurada.

El engravillado se llevó a cabo con grava silícea lavada y clasificada de 3-5 m. y el empaque se realizó hasta llegar a un metro de profundidad de la superficie, produciéndose éste, en el espacio anular entre el diámetro del sondeo y el diámetro de la tubería.

El sellado se obtuvo introduciendo bentonita granular “compactonit” medio metro, y posteriormente llenando hasta la base del sondeo con hormigón (otro medio metro). Finalmente se colocó un tapón a la entubación, un dado de hormigón y una tapa metálica de protección.

Durante la fase de perforación se obtuvieron los siguientes datos:

- A los 1,5 m. de profundidad se comunica el sondeo con la regata adyacente
- Se aprecia un terreno muy húmedo a los 2 y a los 5,5 m.
- Se atraviesa una fractura a los 10 m. que aporta agua al sondeo

Tras la realización de mediciones del nivel piezométrico durante varios días posteriores al acabado del sondeo, se observa que el nivel del agua se encuentra entre 1,40 y 3 m.

SONDEO PARTE BAJA (A3)

El sondeo A3 se realizó en la parte baja del vertedero, al Oeste, a 50 m. de la zona de vertido y a 5 m. de la regata de lixiviados, a 15 m. hacia el sur del sondeo A2.

El sondeo tiene una profundidad de 12 m., habiéndose perforado los siguientes materiales:

Tramos en metros	Descripción
0 – 4,5	Tierra vegetal arcillosa
4,5 - 12	Margas gris oscuro

El sondeo se realizó mediante el sistema de rotoperforación, obteniéndose un diámetro de perforación de 160 mm.

Se introdujo tubería de PVC con un diámetro interior de 80 mm. y un espesor de pared de 4 mm. Partiendo de la superficie hasta los 2 m. de profundidad se utilizó una tubería ciega, utilizándose a partir de los 2 m., tubería ranurada.

Para el engravillado se utilizó grava silíceo lavada y clasificada de 3-5 mm. El empaque se realizó hasta llegar a un metro de profundidad de la superficie, produciéndose éste, en el espacio anular entre el diámetro del sondeo y el diámetro de la tubería. El sellado se obtuvo introduciendo bentonita granular “compactonit” medio metro, y posteriormente llenando hasta la base del sondeo con hormigón (otro medio metro).

Finalmente se colocó un tapón a la entubación, un dado de hormigón y una tapa metálica de protección.

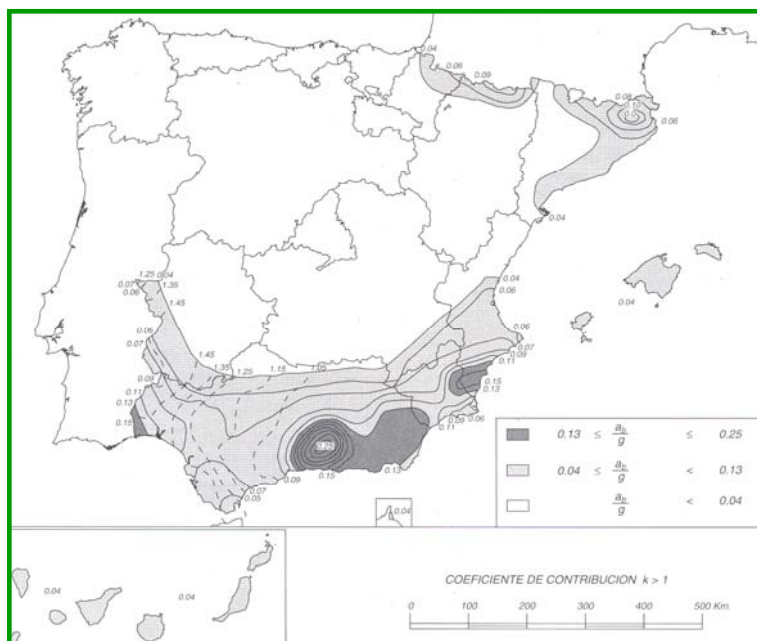
Durante la perforación del sondeo se apreció un terreno muy húmedo a los 1,5 m. de profundidad.

Tras la realización de mediciones del nivel piezométrico durante varios días posteriores al acabado del sondeo, se observa que el nivel del agua se encuentra entre 2,40 m. y los 5 m.

5.3.- SISMICIDAD

El territorio nacional se encuentra dividido en tres zonas sísmicas en función de su grado de peligrosidad:

- ❑ Zona primera: De peligrosidad sísmica baja, con aceleración sísmica= $a_c < 0.04$
- ❑ Zona segunda: De peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica= $0.04 < a_c < 0.13$
- ❑ Zona tercera: De peligrosidad sísmica alta, con aceleración sísmica= $0.13 < a_c \leq 0.25$



La aceleración sísmica viene definida por la expresión: $a = \rho \times a_b$, siendo ρ =coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción.

Este mapa proporciona información a cerca de :

- ❑ la aceleración sísmica básica: a_b
- ❑ Aceleración horizontal de la superficie de un terreno para un periodo de retorno de 500 años.
- ❑ Coeficiente de contribución K

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio es de peligrosidad sísmica baja, caracterizada por tener una aceleración sísmica menor de 0.04, y que la construcción proyectada se clasifica de moderada importancia, según la Norma Básica de la Edificación (AE-88), no será necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

5.4.- CONCLUSION

El emplazamiento del vertedero de Arbizu está situado sobre las margas grisáceas del Cretácico, que constituyen el sustrato del valle del Araquil, y están clasificadas en el “Mapa de Vulnerabilidad de los Acuíferos a la Contaminación de Navarra” como terrenos donde la contaminación de los acuíferos puede revestir características variables, por ser de diversos tipos. Esto es debido a los esporádicos niveles de arenisca que aparecen intercalados y presentan cierta permeabilidad. No obstante, en el área estudiada no se ha apreciado la existencia de ninguno de estos niveles, por lo que en esta zona, la formación margosa puede considerarse como impermeable.

A partir del estudio geológico del vaso de vertido realizado por Namainsa en 2006, se ha determinado que el sustrato geológico está constituido por las margas grisáceas del Albiense, consideradas como prácticamente impermeables, ya que no se ha detectado la presencia de ningún nivel calcáreo ni de areniscas en las calicatas, y el valor de permeabilidad obtenido en los ensayos de laboratorio sobre la muestra de margas alteradas previamente, compactadas hasta su máxima densidad (ensayo Proctor Normal), se sitúa en torno a $6,74 \cdot 10^{-9}$ m/s y $9,33 \cdot 10^{-9}$ m/s, cumpliéndose la exigencia de la autorización del Dpto. de M.A. O.T. y V. del Gobierno de Navarra, mediante Resolución 304E/2015 de 24 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua concediendo licencia ambiental integrada para la explotación del vertedero de residuos industriales no peligrosos e inertes, según lo establecido en la Ley Foral 4/2005 de 22 de Marzo.

La excavabilidad del terreno es alta y se podrá realizar con una retroexcavadora convencional y el terreno no es agresivo al hormigón, pudiéndose utilizar hormigón HA-25/P/20/IIIa.

6.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

Se proyecta el sellado total del vaso de vertido actual de R.S.U. e industriales no peligrosos, que ha llegado a su cota final, con una superficie de 32.280 m².

Se proyecta la preparación de la siguiente celda de vertido de residuos procedentes del rechazo del proceso de compostaje y residuos industriales no peligrosos mediante su impermeabilización con material arcilloso 1×10^{-9} m/s de 50 cm. de espesor y membrana flexible impermeable de PEAD de 2

mm. de espesor, protegida con 2 geotextiles de polipropileno de 500 gr/m^2 , con una superficie ocupada por los diques del vaso de 22.000 m^2 y un volumen útil del vaso en coronación de 98.000 m^3

La extracción del material arcilloso se proyecta realizar en la parcela nº 391, polígono 1, (Comunal de Arbizu), previa autorización de la Sección de Minas del Gobierno de Navarra.

Se proyecta un bombeo del lixiviado desde la balsa de regulación al colector de saneamiento de Arbizu, mediante equipamiento de grupos de bombeo en la arqueta de toma existente y un tramo de tubería de PEAD $\varnothing 90 \text{ mm./ PT 10 Atm}$ que conecta con la tubería de impulsión existente, para un caudal de $30 \text{ m}^3/\text{día}$.

Se proyecta una pantalla de captación de lixiviado en la parte inferior del vertedero próxima al cauce de la regata Utzubar para evitar la posible contaminación por lixiviado de la regata Utzubar mediante un drenaje longitudinal con 4 sondeos de captación y bombeo del lixiviado a la balsa de almacenamiento a través de una tubería de PEAD $\varnothing 90 \text{ mm./ PT 10 Atm}$.

Se proyecta realizar la captación de gas metano en el vaso de vertido mediante la ejecución de 12 pozos de drenaje vertical de 10 m. de profundidad cada uno unidos entre si hasta un punto central, con una red de drenaje horizontal formada por 10 cm. de gravas y geodren, con salida al exterior en un solo punto.

Se proyecta la eliminación del gas metano captado en toda la superficie del sellado por combustión en una antorcha.

7.- CAPACIDAD DEL VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Se ha diseñado la nueva celda de vertido a partir del levantamiento taquimétrico en el estado actual, definiéndose un dique estable de cierre del vertedero por las zonas sur y oeste de 5 m. de anchura en coronación entre las cotas 504 y la cota 515, conformando el talud en las caras norte y este, creando una vaso artificial mediante un terraplén de 5 m. de ancho en coronación y taludes 3/1 (h/v) hasta la cota de fondo situada a la 501 (501,20 con gravas de drenaje y captación de gas).

La capacidad de la nueva celda de vertido de residuos se ha calculado en base a la medición de perfiles transversales en el interior de la misma, obteniéndose un volumen de 97.326 m³.

COTA	SUPERFICIE	DISTANCIA	VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN ACUMULADO
501,00	4400			
502,00	5500	1,00	4950	4950
503,00	6685	1,00	6093	11043
504,00	7950	1,00	7318	18361
505,00	9290	1,00	8620	26981
506,00	10700	1,00	9995	36976
507,00	12800	1,00	11750	48726
508,00	14900	1,00	13850	62576
509,00	17000	1,00	15950	78526
510,00	20600	1,00	18800	97326
TOTALES		9,00	97326	97326

Siendo el volumen de residuos sólidos orgánicos, industriales no peligrosos e inertes que se han depositado en el vaso de vertido de 10.000 m³ en el año 2016, y suponiendo que el volumen anual medio aproximado será de 9.000 m³ /año, la vida útil de la nueva celda de vertido se calcula en 10 años.

8.- SELLADO DE LA CELDA DE VERTIDO DE R.S.U.

Se proyecta la clausura y sellado total del vaso de vertido actual de R.S.U. e industriales no peligrosos. en una superficie de 32.280 m² entre los edificios del vertedero y la nueva celda de vertido.

Los trabajos consisten en el sellado superficial de la meseta del vaso de vertido de residuos actual, con el siguiente programa de actividades desde la base de residuos actual hasta su finalización:

1.- Regularización y uniformado del área de sellado mediante excavación y relleno de los residuos existentes en el vaso de vertido actual.

2.- Carga, transporte y extendido de material vegetal procedente de la empresa Aralur, situada en Ziordia, a 20 km de distancia del vertedero.

3.- Colocación de geomalla armada para la recogida de gases de PEAD de 5 mm. de espesor , protegida por dos láminas de geotextil de polipropileno de 120 gr/m² anticontaminante.

4.- Aporte de material arcilloso de préstamo de 50 cm. de espesor

5.- Colocación de geotextil de polipropileno de 500 gr/m²

6.- Colocación de membrana flexible impermeable de polietileno de alta densidad de 2 mm. de espesor con unión mediante doble cordón de soldadura por extrusión.

7.- Colocación de geomalla armada para la recogida de agua, de PEAD de 5 mm. de espesor protegida por láminas de geotextil de polipropileno de 120 gr/m² anticontaminante.

8.- Cobertura final con 50 cm. de tierra vegetal.

9.- Siembra de césped con preparación del terreno, despedregado, doble pasada cruzada de fresadora, refinado de la superficie a tratar, siembra a base de 40gr/m² de semillas herbáceas, 40 gr/m² de abono complejo 15-15-15, 3 riegos y primera siega.

La regularización de la celda de residuos a clausurar se realizará creando una pequeña meseta en la parte superior, con taludes uniformes hacia el camino perimetral del vertedero.

Una vez regularizada la actual celda de residuos se verterá sobre esta una parte de los restos vegetales existentes en la empresa Aralur, situada en Ziordia, a 20 km de distancia del vertedero, mediante la carga, transporte y extendido de material vegetal, en un volumen de 7.000 m³ que se extraerá de las siguientes zonas señaladas en la fotografía aérea.

Para definir el tipo de restos vegetales que se deben colocar sobre la masa de residuos, una vez regularizada, se representan las siguientes zonas de extracción: una plataforma situada al este de los edificios, el material que impide el paso por un camino rural existente al sur de los edificios y una tercera zona de extracción al oeste de los edificios.



La unidad comprende la carga del material vegetal procedente de Aralur en T.M. Ziordia para sellado del vertedero o cubrición del talud exterior en celda de vertido, mediante excavación, tte. vertido y extendido nivelado y compactado final de material vegetal procedente de préstamo situado a 20 km. del vertedero, nivelado en tongadas de 30 cm. de espesor con reperfilado de taludes.

Una vez realizada la regularización de taludes del vaso de vertido a clausurar, la meseta superior de la zona a sellar tendrá una pendiente hacia el camino de acceso, donde se proyecta una cuneta de hormigón en V asimétrica para el drenaje del agua de lluvia, conduciéndose el agua de escorrentía a la cuneta perimetral de hormigón existente al oeste del vaso de vertido y a la regata Utzubar.

Para realizar un control de asentamientos del terraplén de residuos sellado, se proyecta colocar hitos topográficos de nivelación hormigonados sobre la masa de residuos, distribuidos por el terraplén, tanto en la meseta como en el talud.

Tras la clausura definitiva de esta área de vertido se realizará un control de los posibles asentamientos del relleno creado mediante la comprobación de la cota en los hitos de topografía colocados en las diferentes plataformas o fases del relleno de forma periódica, cada 6 meses, durante un período de treinta (30) años.

Las salidas de gases se interrumpirán en la capa de regularización de arcillas de 50 cm. de espesor, reduciendo la sección a $\varnothing$ 110 mm. con tubería de polietileno, de 1,3 m. de alto sobre la capa final de sellado, colocando el punto de medición a mitad de altura de la tubería.

El sellado de la tubería de extracción de gases con la membrana flexible impermeable de PEAD se hará mediante soldadura entre la membrana flexible impermeable y la tubería de PEAD $\varnothing$ 110 mm.

Se ha realizado el cálculo del gramaje del geotextil, para filtrado y antipunzonamiento, obteniéndose como resultado que debe instalarse un geotextil de 500 gr/m², para que cumpla la función de drenaje y retención de los materiales más finos y la función de antipunzonamiento.

El espesor de la membrana flexible impermeable debe ser capaz de soportar su propio peso en los taludes del vaso de vertido o celda, teniendo en cuenta la carga que el residuo ejerce sobre ella, debiendo tomar un factor de seguridad de 3 entre la tensión máxima y la tensión de trabajo.

El espesor mínimo de la membrana flexible impermeable de P.E.A.D. debe ser de 2 mm. y la altura de los residuos en la celda será de 8 m, con una densidad de 1,2 Tn/m³, es decir 9,6 Tn/m² ó 0,96 kg/ cm².

La membrana flexible impermeable de P.E.A.D. debe ser de 2 mm. debe tener una tensión de rotura de 2,88 kg/ cm².

La membrana flexible impermeable de PEAD de 2 mm. de espesor cumple la norma UNE 1004425:2001 de vertederos, que exige 1,5 mm. de espesor en el sellado, considerando la solución propuesta una “mejora técnica disponible” (MTD), según Decreto 1481/2001.

La membrana flexible impermeable de P.E.A.D. de 2 mm. de espesor proyectada mejora las características mecánicas del exigido por la normativa, siendo más resistente al punzonamiento que la membrana de 1,5 mm. de espesor.

En el perímetro de la zona clausurada se proyecta una cuneta de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor, con evacuación a la regata Utzubar mediante tuberías de PVC Ø 200 mm.

9.- IMPERMEABILIZACION DE LA NUEVA CELDA DE VERTIDO DE R.S.U.

Para crear la nueva celda de vertido de residuos procedentes del rechazo del proceso de compostaje y residuos industriales no peligrosos, se construirá un terraplén de cierre del vertedero por las zonas sur y oeste, conformando el talud en las caras norte y este, creando una vaso artificial mediante un terraplén de 5 m. de ancho en coronación, con cotas de coronación diferentes en función de la topografía del terreno actual, manteniendo las cotas de zona de vertido en la cara norte (515) y el extremo sur del vertedero (504) y creando un nuevo cierre a la cota 509 por el extremo sur de la nueva celda de vertido, con taludes 3/1 (h/v) hasta la cota de fondo situada a la 501.

La situación de la celda de vertido de residuos a impermeabilizar con arcillas de alta impermeabilidad, superior a 1×10^{-9} m/s., está delimitada por las siguientes coordenadas (4):

X= 577.956, Y= 4.750.109

X= 577.989, Y= 4.749.985

X= 578.085, Y= 4.750.198

X= 578.111, Y= 4.750.061

En la excavación de materiales se diferencia el material adecuado para la formación de la celda de los residuos depositados en un extremo de la celda, que se transportan de manera diferenciada al vaso de vertido que se va a sellar o al dique de formación de la nueva celda de vertido.

Una vez construida la celda de vertido se proyecta la impermeabilización del interior del vaso para el aislamiento con el terreno actual con el siguiente sistema de impermeabilización para la base del mismo:

- 1.- Acondicionado del terreno natural y del nuevo terraplén compactado en fondo y taludes interiores de pendiente 3H:1V .
- 2.- Formacion de barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s
- 3.- Colocación de geotextil antipunzonamiento de polipropileno de 500 gr/m².
- 4.- Colocación de membrana flexible impermeable de polietileno de alta densidad de 2 mm. de espesor con unión mediante doble cordón de soldadura por extrusión y comprobación de cada cordón de soldadura con aire comprimido entre juntas.
- 5.- Colocación de geotextil antipunzonamiento de polipropileno de 500 gr/m².
- 6.- Colocación de grava drenante canto rodado de 20/40 mm., de 20 cm. de espesor para captación de gas en el fondo de la celda y tuberías de drenaje de PVC ranurado Ø110 mm..
- 7.- Colocación de geotextil antipunzonamiento de polipropileno de 500 gr/m² sobre gravas.

Por debajo de la membrana flexible impermeable de PEAD se proyecta una red de drenaje de aguas limpias de PVC ranurado Ø110 mm. en forma de espina de pez, conduciéndose al exterior con tubería de fundición Ø150 mm. bajo el terraplén de cierre de la celda.

El fondo de la celda de vertido se sitúa a la cota 501 y tiene pendiente hacia el punto de captación del lixiviado, recogándose este en una tubería de fundición Ø 200 mm. y conectándose con la estación de bombeo existente para su bombeo a la balsa de acumulación.

En el diseño de la celda se ha tenido en cuenta que la pendiente del terreno favorece el drenaje de aguas de lluvia bajo la membrana flexible impermeable, la captación de lixiviado y de gases y los trabajos necesarios para efectuar el sellado definitivo de la misma cuando se complete su llenado.

Se ha realizado el cálculo del gramaje del geotextil, 500 gr/m² , comprobándose que el geotextil proyectado cumple el fin para el cual se ha proyectado, servir de drenaje y retener los materiales más finos.

El diseño de la nueva celda de vertido se ha realizado según el Decreto 1481/2001, cumpliendo la norma UNE 1004425:2001 de vertederos, proyectándose una barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s. en todo el interior de la celda, fondo y taludes y colocando posteriormente una membrana flexible impermeable de PEAD de 2 mm. de espesor, superior a la exigida de 1,5 mm. de espesor, considerando la solución propuesta una “mejora técnica disponible” (MTD) en el ámbito de la impermeabilización de vertederos de residuos industriales no peligrosos.

El material para el sellado de la celda de vertido se dispone en la escombrera situada en la parcela 390, polígono 1 de Arbizu

La Mancomunidad de Sakana dispone de autorización del Ayuntamiento de Arbizu para extraer arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s. de la parcela nº 391 del Comunal de Arbizu, por acuerdo del Pleno del Ayuntamiento de Arbizu de fecha 23 de febrero de 2017 y 29 de agosto de 2017.

El material de revestimiento proyectado de PEAD de 2 mm. de espesor, mejora las características mecánicas del exigido por la normativa, siendo más resistente al punzonamiento que el PEAD de 1,5 mm. de espesor.

En el perímetro de la celda de vertido se proyecta instalar 6 nuevos piezómetros para realizar controles de aguas subterráneas y detectar la presencia de lixiviado en el subsuelo, con el fin de adoptar las medidas adecuadas para evitar que se contamine el acuífero de la regata Utzubar.

9.1.- EXTRACCION DE ARCILLAS

9.1.1.- JUSTIFICACION Y NORMATIVA

La superficie catastral de la parcela nº 391 es de 321.889,96 m², de la cual se ocupan de manera temporal 28.530 m², un 8,8% de la superficie total de catastro de la citada parcela.

La zona de extracción de arcillas se localiza en la parte alta de la parcela nº 391, en una superficie de 26.600 m², sin afectar a la parcela nº 393 con el fin de no afectar al arbolado situado junto al camino rural que separa ambas parcelas comunales.

El producto obtenido de la extracción de la parcela nº 391, polígono 1, de Arbizu son arcillas de alta impermeabilidad, superior a 1×10^{-9} m/s., habiéndose ensayado la permeabilidad de estas por LABENSA.

Con el fin de que la Sección de Comunales del Gobierno de Navarra autorice la extracción de las arcillas necesarias para realizar la mejora del vertedero de residuos sólidos urbanos, industriales no peligrosos e inertes de Arbizu, se ha redactado un Proyecto de extracción temporal de arcillas de la parcela nº 391, polígono 1, (Comunal de Arbizu) para mejora del vertedero de Arbizu, y Anexo de fecha Agosto de 2017, tramitados ante la Sección de Minas y el Servicio de Territorio y Paisaje del Gobierno de Navarra para que inicien el procedimiento y autoricen dicha actividad.

La zona de la zona de extracción de arcillas, está delimitada por las siguientes coordenadas (4):

X= 578.099, Y= 4.750.533

X= 578.235, Y= 4.750.590

X= 578.277, Y= 4.750.321

X= 578.326, Y= 4.750.337

El destino del producto obtenido en la extracción son arcillas de alta permeabilidad, superior a 1×10^{-9} m/s., las cuales se utilizarán para realizar la impermeabilización de la celda de vertido

Ambos emplazamientos distan entre ellos 300 m. en línea recta, si bien la distancia a recorrer entre el punto de extracción y el punto de formación de la celda, más alejado, es de 1.100 m., a través de caminos rurales y accesos del interior del vertedero.

Es de aplicación en la extracción temporal de arcillas de la parcela nº 391, polígono 1, para mejora del vertedero de Arbizu, la siguiente normativa:

Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.

Real Decreto 2857/1978 que aprueba el Reglamento General para el régimen de la Minería.

Reglamento General de Normas Basicas de Sefuridad Minera.

Instrucciones Técnicas complementarias de RGNBSM.

Real Decreto 975/2009 sobre gestión de residuos de industrias extractivas.

9.1.2.- ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA Nº 391, POLIGONO 1

La parcela nº 391 en la actualidad está dedicada a pradera natural, con aprovechamiento mediante siega, secado natural y prensado para facilitar su transporte a la explotación.





El paisaje de la parcela nº 391 es una pradera natural que caracteriza todo el valle entre los ríos Leziza y Arakil.

La parcela nº 391 conforma un pequeño cerro entre el río Leziza y el arroyo Utzubar, sin apenas arbolado y aprovechamiento como pradera, con ciclos de producción en primavera y verano, que se regeneran en la época otoñal – invernal.

Este pequeño cerro de la parcela nº 391 es visible desde la Ctra NA-7100, distante 500 m. pero su distancia y la escasa diferencia de altura entre el estado actual y una vez recuperada la pradera, impiden que la modificación topográfica de la parcela no sea visible, no teniendo incidencia paisajística.



Vista de la parcela 391 desde la Ctra. NA-7100 a la salida de la localidad de Arbizu.

El impacto visual desde la Ctra NA-7100 es mínimo teniendo en cuenta que la altura de explotación de la cantera es de 2,4 m. , y el desnivel entre la Ctra NA-7100 (a la cota 525) y el cerro donde se proyecta la extracción de arcillas (a la cota media 535) con una distancia de 530 m. y un desnivel de 10 m. por lo que no se aprecia la diferencia de altura de las parcelas recuperadas con posterioridad a la extracción de arcillas.

Desde la Autovia A-10, dirección Altsasu- Alsasua, la distancia en el punto de visión del cerro es de 1.100 m. y teniendo en cuenta la escasa diferencia de altura entre el estado actual y una vez recuperada la pradera, impiden que la modificación topográfica de la parcela no sea visible, no teniendo incidencia paisajística.

Contrastan los 2 m. de altura de excavación, con reposición de la pradera, con la altura de la torre eléctrica de alta tensión, que posee más de 12 m. de altura y se localiza en un extremo de la finca.



Vista de la parcela 391 desde la salida de la Autovia A-10 a la localidad de Arbizu.

El impacto visual desde la Autovia A-10 es mínimo en dirección Altsasu- Alsasua, teniendo en cuenta que la altura de explotación de la cantera es de 2 m. , y la distancia desde la Autovia A-10 (a la cota 515) y el cerro donde se proyecta la extracción de arcilla (a la cota media 535), esta a una distancia de 1.000 m. y a un desnivel de 20 m. por lo que no se aprecia la modificación topográfica de la parcela recuperada con posterioridad a la extracción de arcillas, no teniendo incidencia paisajística.



Vista de la Autovia A-10 desde el punto más cercano de la parcela 391.

El impacto visual por la actuación en la parcela nº 391 desde la Autovia A-10 en dirección Pamplona es nulo, teniendo en cuenta que la altura de explotación de la cantera es de 2 m., la plataforma de la autovía A-10 está en desmante en ese tramo y existe un talud de 4 m. en la margen sur de la Autovia, y el desnivel entre la plataforma de la Autovia A-10 (a la cota 515) y el cerro donde se proyecta la extracción de arcillas (a la cota media 535) es de 20 m. por lo que no se aprecia la modificación topográfica de la parcela recuperada con posterioridad a la extracción de arcillas, no teniendo incidencia paisajística.

9.1.3.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE EXTRACCION DE ARCILLAS. PLAN DE EXPLOTACION

9.1.3.1.- METODO Y TECNICA DE EXPLOTACION

La extracción del material arcilloso para realizar la impermeabilización de la celda de vertido se realizará en un periodo aproximado de un mes, por lo tanto, la extracción será limitada en el tiempo (temporal).

La extracción se proyecta a cielo abierto, con excavación descendente de hasta 2 m. de altura realizada en la zona más alta de la parcela nº 391, a partir de la zona de acopio de tierra vegetal, con talud 1/1, con una pendiente de la plataforma excavada del 1% hacia el exterior para la evacuación de aguas de lluvia y restauración final de la zona de extracción con reposición de la tierra vegetal retirada previamente.

El tipo de material extraído permite la explotación mediante arranque mecánico con retroexcavadora o pala cargadora.

La explotación requerirá la realización de las siguientes labores previas:

- 1.- Delimitación de la zona de extracción.
- 2.- Señalización del perímetro de la zona de extracción.
- 3.- Control de acceso a la zona de extracción.
- 4.- Retirada de cubierta vegetal y acopio de en el exterior de la zona de extracción.
- 5.- Proceso de extracción.

9.1.3.2.- DELIMITACION DE LA ZONA DE EXTRACCION

La extracción de arcilla en su fase de desarrollo supone un riesgo por la actividad de la maquinaria de carga y transporte, aun cuando la altura de excavación no es muy elevada, hasta 2 m.

Para evitar que el personal ajeno a la explotación o extracción de arcilla acceda a la zona de trabajo, se delimitará esta mediante vallado metálico de 2 m. de altura, utilizando además los cierres metálicos existentes en la parcela nº 391.

El acceso a la zona de extracción se realizará por el actual camino rural asfaltado de servicio a la parcela nº 391, con una única puerta con cancela metálica sobre la que se colocarán señales de peligro, prohibición de acceso y demás prohibiciones y obligaciones, de acuerdo con la documentación de seguridad.

La superficie sobre la que se actuará estará delimitada por los cordones de tierra vegetal acopiados en el exterior de la zona de extracción y el resto por un vallado metálico de 2 m. de altura, así como por el actual cierre metálico de la parcela nº 391.

9.1.3.3.- SEÑALIZACION DE LA ZONA DE EXTRACCION

La zona de extracción esta señalizada por los cordones de tierra vegetal acopiados en el exterior de la zona de extracción y el resto por un vallado metálico de 2 m. de altura, así como por el actual cierre metálico de la parcela nº 391.

9.1.3.4.- CONTROL DE ACCESO A LA ZONA DE EXTRACCION

El acceso a la zona de extracción esta controlado por una puerta con cancela metálica sobre la que se colocarán señales de peligro, prohibición de acceso y demás prohibiciones y obligaciones, de acuerdo con la documentación de seguridad.

9.1.3.5.- RETIRADA DE CUBIERTA VEGETAL

Una vez delimitada la zona de extracción, se procederá a la retirada de la cubierta vegetal, dejando una franja de 1 m. entre la zona de acopio y los cierres metálicos existentes en la parcela nº 391.

Los trabajos de desbroce o retirada de tierra vegetal se realizarán de forma directa mediante pala cargadora en los extremos y con carga a camión a partir de 15 m. de distancia entre la zona a desbrozar y la zona de acopio de tierra vegetal.

El almacenamiento o copio de la tierra vegetal se realizará evitando la compactación del material acopiado, para que no se modifique su estructura, a fin de evitar la perdida de microorganismos y la capacidad de producción agraria, reduciendo el riesgo de contaminación, la alteración del ciclo normal de compuestos nitrogenados y la erosión por efecto del viento o lluvias.

El volumen previsto de acopio de tierra vegetal es de 7.980 m³ para una superficie de 26.600 m² de la zona de extracción.

Una vez realizada la extracción de los 42.272 m³ para la formación de la celda y de 12.553 m³ para la impermeabilización de la celda de vertido, en total 54.825 m³ de arcilla, se repondrá la tierra vegetal en la parcela nº 391, polígono 1, de Arbizu.

Considerando que no hay incremento de la superficie a recuperar, sobre el estado inicial de la zona de extracción, el espesor de la tierra vegetal aportada a la parcela tras la restauración será el mismo que el existente en la actualidad, 30 cm.

9.1.3.6.- METODO DE EXTRACCION DE ARCILLAS

Una vez retirada la tierra vegetal, se procederá a la extracción del material arcilloso para la formación de la celda de recepción de residuos mediante excavadora hidráulica, y carga en camiones.

Considerando que en la fase de estudio se ha conseguido la extracción de arcillas hasta 4 m. de profundidad con este medio, la fuerza de arranque del material arcilloso debe ser de 100 kN, potencia que se consigue con retroexcavadoras de 15 Tn de peso.

La propia maquinaria de extracción del material arcilloso realizará la carga en el camión para su transporte hasta la nueva celda de vertido.

Como alternativa, se puede considerar la posibilidad de realizar la extracción con pala cargadora, al ser el frente de excavación de hasta 2 m. de espesor.

9.1.3.7.- CARGA

La tierra vegetal que se sitúa a más de 15 m. de la franja perimetral de acopio de la extracción se carga en camión y se transporta al lugar de acopio.

La carga se realiza con retroexcavadora o pala cargadora.

El material arcilloso para formación de la celda de residuos se carga en camión y se transporta al dique de la celda de vertido, para su extendido, riego a humedad óptima y compactado.

9.1.3.8.- TRANSPORTE

El transporte del material arcilloso se transportará en camiones, siendo las operaciones básicas, las siguientes: la recepción de la carga, el traslado del material al punto de entrega, (acopio si es tierra vegetal), la descarga y retorno al punto de carga.

En la zona de carga, se dispondrá del espacio suficiente entre la maquinaria de carga y el camión para realizar las maniobras de forma segura, manteniéndose una plataforma con ligera pendiente del 1% hacia el exterior con el fin de evacuar el agua de lluvia que ocurra durante una precipitación.

De esta manera, también se podrá evacuar el agua de lluvia acumulada en la caja del camión.

9.1.3.9.- MEDIOS MECANICOS

El equipo o equipos que pueden realizar los trabajos de carga de tierra vegetal y material arcilloso son retroexcavadoras de 15 Tn de peso y 100 kN. de potencia.

También puede realizarse con pala cargadora.

Los equipos y maquinaria que realicen esta actividad deben estar autorizados por la Sección de Minas del Gobierno de Navarra.

La reparación y mantenimiento de la maquinaria será realizada por talleres autorizados, eliminándose los elementos sustituidos: metales, plásticos, gomas, ruedas, etc, por gestor autorizado.

El suministro de gasóleo a la maquinaria de excavación será realizado por empresa autorizada.

9.1.3.10.- PERSONAL

El personal destinado a la retirada de tierra vegetal, extracción de arcillas y reposición de tierra vegetal estará formado por un Ingeniero de Minas, un topógrafo a tiempo parcial, hasta 2 conductores

de retroexcavadora o pala cargadora, hasta 10 conductores de camión y un conductor con tractor y cisterna de riego.

Los maquinistas dedicados a la retirada de tierra vegetal, extracción de arcillas y reposición de tierra vegetal deben estar autorizados por la Sección de Minas del Gobierno de Navarra para realizar esta actividad.

9.1.3.11.- RENDIMIENTO PREVISTO EN LA EXTRACCION

El rendimiento previsto en la retirada de tierra vegetal y extracción de arcillas depende la maquinaria seleccionada, indicándose a continuación la capacidad de carga de cada maquinaria, el tiempo estimado de carga y transporte.

Capacidad de carga del cazo de una retroexcavadora, 2 m³.

Tiempo de carga de una retroexcavadora, 0,5 minuto/ palada

Producción de una retroexcavadora, 240 m³/ h.

Capacidad de carga del cazo de una cargadora, 4 m³.

Tiempo de carga de una cargadora, 0,5 minuto/ palada

Producción de una cargadora, 480 m³/ h.

Capacidad de carga de un camión, 25 Tn o 14 m³

Tiempo de carga – descarga de tierra vegetal - retorno a punto de carga, 6 minutos.

Producción de camión en transporte de tierra vegetal, 1.120 m³/día (8 horas)

Tiempo de ciclo carga arcillas – descarga en interior del vertedero – retorno a punto de carga, 15 minutos.

Producción de camión en transporte de arcillas, 448 m³/día (8 horas)

Capacidad de carga de un camión bañera, 35 Tn o 20 m³

Tiempo de ciclo carga arcillas – descarga en interior del vertedero – retorno a punto de carga, de un camión bañera, 20 minutos.

Producción de camión bañera en transporte de arcillas, 480 m³/día (8 horas)

Para realizar el desbroce con una pala cargadora, se necesitan 2 camiones y siendo el volumen de tierra vegetal a desplazar 7.980 m^3 , con un rendimiento de $2.240 \text{ m}^3/\text{día}$, el número de días necesarios es de 3,56 días.

Para realizar la extracción de arcillas con dos palas cargadoras, se necesitan 7 camiones y siendo el volumen de arcillas a desplazar 54.825 m^3 , con un rendimiento de $2.688 \text{ m}^3/\text{día}$, el número de días necesarios es de 20,39 días.

Si se realiza la extracción de arcillas con dos palas cargadoras, se necesitan 6 camiones bañera y siendo el volumen de arcillas a desplazar 54.825 m^3 , con un rendimiento de $2.880 \text{ m}^3/\text{día}$, el número de días necesarios es de 19,03 días.

9.1.4.- DISEÑO DE EXPLOTACION DE LA ZONA DE EXTRACCION DE ARCILLA

9.1.4.1.- ZONA DE EXTRACCION DE ARCILLA

La zona de extracción de arcilla posee una superficie de 26.600 m^2 , con el fin de afectar en menor grado a la topografía actual de la parcela y recuperar la finca de cultivo sin apenas desnivel sobre el estado actual.

Ese es el principal motivo de seleccionar esta parcela para realiar la extraccion de arcilla, además de que cumpla los requisitos geotécnicos de permeabilidad requerida.

La zona de extracción de arcilla presenta dos frentes de explotación laterales, uno de 40 m. y otro de 150 m, con una longitud de 280 m. iniciándose la explotación una vez retirada la tierra vegetal en toda la superficie.

El volumen de tierra vegetal retirada es de 7.980 m^3 , que se acopia en todo el perímetro de la zona de extracción, con una longitud de 750 m., dejándose 5 pasos para camiones y aguasa de lluvia, de 10 m. de ancho, siendo la longitud del perímetro real de acopio de 700 m.

La zona de acopio tendrá una forma de trapecio de 2 m. de alto, una anchura de 8 m. en la base y 4 m. de ancho en coronación, siendo el volumen medio del cordón de acopio de la tierra vegetal de $12 \text{ m}^3/\text{m.l.}$, con talud 1/1, consiguiéndose que la tierra vegetal no se compacte en exceso.

La extracción de arcilla se realizará por el interior de la zona de acopio, dejando un espacio de 2 m. entre el pie del acopio y la base de excavación, con un talud 1/1, pudiéndose realizar con talud vertical ya que la excavación se realiza por excavadoras y no por cangilones, según el ITC 07.1.03, como es la extracción en el presente proyecto.

La superficie de la plataforma de trabajo, 26.600 m², permite realizar las maniobras de excavación, carga y accesos de entrada y salida de camiones de forma sencilla y segura.

Se prestará especial atención a la conservación de la plataforma durante el periodo de extracción, (apenas un mes) garantizándose una pendiente mínima del 1% para facilitar la evacuación del agua de lluvia hacia el exterior de la zona de extracción.

Una vez finalizada la extracción del material, se regularizarán los taludes de la zona excavada, reduciendo el encuentro entre el terreno natural y el terreno excavado, previamente a la restauración de la finca con la tierra vegetal acopiada, para conseguir que la finca pueda ser cultivada como pradera como se realiza en la actualidad.

9.1.4.2.- ACCESOS

El acceso a la zona de extracción se realizará por los caminos rurales actuales y por el interior del vertedero, así como por el interior de la propia zona de extracción.

El camino rural situado entre las parcelas nº 391 y nº 393, polígono 1, de Arbizu, está finalizado en tierra, el cual no se verá afectado por la extracción de arcilla ni por el paso de camiones, habiéndose corregido el diseño inicial de extraer arcillas de ambas parcelas, debido a la conformación topográfica de ambas.

Un tramo del camino rural de acceso al vertedero, asfaltado en su día por la Mancomunidad de Sakana, será utilizado para el transporte de las arcillas. Este camino será reparado en función del estado final que presente el firme del mismo al finalizar el proceso de transporte del material arcilloso.

En el interior del vertedero y en el camino rural asfaltado, existe espacio suficiente para que se crucen los camiones de ida y retorno entre la zona de extracción y el punto de descarga en la celda de vertido.

La pendiente de los accesos entre la zona de extracción y el punto de descarga en la celda de vertido es inferior al 10%.

Los caminos rurales utilizados como acceso entre la zona de extracción y el punto de descarga en la celda de vertido disponen de cunetas para evacuación de aguas pluviales.

El ancho de los caminos rurales permite el cruce de dos camiones

Con el fin de evitar la formación de polvo en el ambiente por el paso de maquinaria, se dispone de una cisterna de agua con tractor que aportará el agua necesaria en los tramos de tránsito en tierra y en asfalto, para evitar la generación de polvo.

El camino de acceso asfaltado al vertedero, utilizado para el transporte del material arcilloso, solamente da acceso a una explotación ganadera del entorno, no teniendo continuidad, por lo cual no es utilizado por los vecinos de Arbizu como ruta de paseo, no existiendo riesgo para los peatones.

El camino de acceso asfaltado al vertedero y el camino en tierra, utilizados para el transporte del material arcilloso, no presentan curvas ni cambios de rasante que pongan en riesgo el tráfico al vertedero.

Se colocará una señal de STOP en la salida de la parcela nº 391 con el camino asfaltado, con preferencia de este último.

9.1.5.- RESTAURACION AMBIENTAL DE LA PARCELA N° 391, POLIGONO 1

Una vez finalizada la extracción de arcilla, se procederá a la reposición de la tierra vegetal acopiada en los extremos de la zona de extracción, para recuperar la finca para la producción agrícola.

La primera fase de restauración consiste en regularizar los taludes de la zona excavada, reduciendo el encuentro entre el terreno natural y el terreno excavado a un talud uniforme, previamente a la restauración de la finca con la tierra vegetal acopiada, para conseguir que la finca pueda ser cultivada como pradera.

El volumen de tierra vegetal acopiada en todo el perímetro de la zona de extracción, 7.980 m^3 , con una longitud de 578 m. en forma de trapecio de 2 m. de alto, una anchura en la base de 8 m., y un ancho en la coronación de 4 m., con talud 1/1, se cargará en camiones, para distancias de transporte superiores a 15 m. realizándose el extendido en los 15 m. mas próximos a la zona del acopio con la propia maquinaria.

El rendimiento previsto en la reposición de tierra vegetal depende la maquinaria seleccionada, indicándose a continuación la capacidad de carga de cada maquinaria, el tiempo estimado de carga y transporte.

Capacidad de carga del cazo de una retroexcavadora, 2 m^3 .

Tiempo de carga de una retroexcavadora, 0,5 minuto/ palada

Producción de una retroexcavadora, $240 \text{ m}^3/\text{h}$.

Capacidad de carga del cazo de una cargadora, 4 m^3 .

Tiempo de carga de una cargadora, 0,5 minuto/ palada

Producción de una cargadora, $480 \text{ m}^3/\text{h}$.

Capacidad de carga de un camion, 25 Tn o 14 m^3

Tiempo de carga – descarga de tierra vegetal - retorno a punto de carga, 6 minutos.

Producción de camión en transporte de tierra vegetal, $1.120 \text{ m}^3/\text{día}$ (8 horas)

Para realizar la reposición de tierra vegetal con una pala cargadora, se necesitan 2 camiones y siendo el volumen de tierra vegetal a desplazar 7.980 m^3 , con un rendimiento de $2.240 \text{ m}^3/\text{día}$, el número de días necesarios es de 3,56 días.

Una vez repuesta la tierra vegetal se procederá al laboreo de la misma con pases cruzados de grada de discos, y rodillo con el fin de recuperar la estructura del suelo vegetal.

Por último, en la época adecuada para la siembra, se procederá a la siembra de especies de gramíneas, tréboles, etc, que permitan la entrada en producción de la parcela nº 391, polígono 1, de Arbizu.

10.- CONTROL DE LIXIVIADOS Y CAPTACION DE GASES

10.1.- CONTROL DE LIXIVIADOS

Se proyecta realizar una pantalla de control de lixiviados no visibles en superficie, situada en la zona más baja del vertedero junto a la estación de bombeo de lixiviados nº 1, mediante la colocación de tablestacas de 30 m. de longitud y 10 m. de profundidad entre la estación de bombeo existente y la regata Utzubar para evitar que estos puedan contaminar el acuífero.

La pantalla se proyecta con la colocación de tablestacas metálicas de acero S275 JR, de 9 mm. de espesor y 300 mm. de alto de pared, peso de la chapa :125,6 kg/ m², unión machiembreada, área de sección 109,6 cm², clavadas en el terreno, en una longitud de 30 m. y una profundidad de 10 m., incluyendo el arriostrado con perfiles de acero laminado a la cota y detalles indicados en planos.

Aguas arriba de la pantalla de tablestacas se proyectan 4 sondeos de captación del lixiviado de diámetro 200 mm. que se revestirán con tubería ranurada de PVC Ø200 mm. y se equiparán con equipos de bombeo de lixiviado formados por electrobombas sumergibles de 2 CV alojadas en su interior capaces de bombear el lixiviado a la balsa de almacenamiento.

Desde los 4 sondeos de captación del lixiviado se proyecta una tubería de PEAD Ø 90 mm./ PT 10 Atm. para conducir el lixiviado hasta la balsa de acumulación.

Los grupos de bombeo sumergibles se proyectan con boyas de control de nivel y arrancadores estáticos, de manera que actúan automáticamente al detectar presencia de agua y/o lixiviado.

En el perímetro del vaso de vertido se proyecta realizar 4 nuevos piezómetros para realizar controles de aguas subterráneas a fin de evitar que el lixiviado contamine el acuífero de la regata Utzubar, completándose así los 3 piezómetros existentes en el vertedero.

EQUIPAMIENTO DEL SONDEO

El sondeo está revestido con una tubería de Ø 200 mm. hasta los 10 m. de profundidad, proyectándose colocar la electrobomba sumergible a 10 m. de profundidad, y considerando las pérdidas de carga en la conducción, será necesario instalar un equipo capaz de elevar un caudal de 2 l/sg. a una altura manométrica de 36,19 m. , adoptándose 40 m.c.a.

Para el cálculo del mismo, se ha utilizado la fórmula siguiente:

$$P_{motor} = \frac{Q(l/sg) \times Hm(m.c.a.)}{75 \times ym \times yb} \text{ donde,}$$

ym: coeficiente de rozamiento del motor = 0,83

yb: coeficiente de rozamiento de la bomba = 0,85

Q: Caudal en l/sg. = 2 l/sg

Hm: Altura manométrica = 40 m.c.a.

Pm: Potencia del motor

$$P_{motor} = \frac{2 \times 40}{75 \times 0,83 \times 0,85} = 1,51 \text{ CV, adoptándose una electrobomba de 5 CV}$$

La electrobomba sumergible de 5 CV se alojará en la cámara de bombeo del sondeo, a la cota -10 respecto al nivel del terreno en el exterior, siendo por tanto, la longitud de la columna de la impulsión de 10 m., que se proyecta también de PEAD Ø 90 mm. PT 10 Atm.

En el interior de cada arqueta de control de bombeo, se dispondrá una válvula de retención Ø 80 mm., PN 10 Atm. y una válvula de compuerta Ø 80 mm./PN 10 Atm.

En el colector de impulsión se instala un contador de Ø 40 mm. para control del volumen captado y elevado al sistema de depuración.

CONDUCCIÓN SONDEO – Balsa de Almacenamiento

La conexión desde los 4 sondeos hasta la balsa de almacenamiento se ha proyectado con una tubería común de PEAD Ø 90 mm./PT 10 Atm en una longitud de 200 m.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para dar suministro energético a los grupos de bombeo situados en los 4 sondeos se ha proyectado la canalización en Baja Tensión desde el cuadro general existente en el vertedero hasta los equipos de bombeo de los 4 sondeos mediante dos tuberías de PVC Ø 160 mm. corrugado.

La tensión del suministro es de 380 V.

- La acometida al sondeo se realiza con cable H07RNF 3,5 x 50 + N de 50 mm² con aislamiento de polietileno reticulado.

- La línea será subterránea bajo tubo de PVC Ø 160 mm., desde el cuadro general del vertedero hasta el sondeo.

En la caseta de control de bombeo existente junto a los sondeos se dispondrá un cuadro de maniobra de poliéster, con los siguientes elementos:

- Cuenta horas, cuenta arranques, voltímetros y amperímetro
- Diferencial de fuerza
- Diferencial de alumbrado de 20/2/30 mA
- Magnetotérmico de 2P 10A
- Alimentación al contador electromagnético Ø 80 mm.
- Descargadores de 45 KA y descargadores de maniobra 20 KA

- El resto de instalaciones no tienen ningún tipo de clasificación especial. Todo el cableado será de 750 V bajo canalización, y de 1.000 V si van directamente al aire o enterrado.

- El cuadro tendrá una tierra que se realizará con cable de 50 mm² Cu desnudo. Los electrodos serán de 1 x 0,5 enterrados a 1 m. Del cuadro general salen los conductores de protección en cada circuito de sección.

- El sistema de alarmas por averías se ha proyectado con un sistema de comunicación GSM y envío a móvil.

- Para su instalación se cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

10.2.- CAPTACION DE GASES

10.2.1.- CALCULO DEL GAS PRODUCIDO EN EL VERTEDERO DE ARBIZU

El vaso de vertido a clausurar de Arbizu posee una superficie de 32.280 m² y ha estado operativo desde el año 1999 hasta el año 2015.

Los residuos depositados en el vaso de vertido a clausurar se componen principalmente de residuos domésticos e industriales no peligrosos.

El relleno no cuenta con un sistema de revestimiento del fondo adecuado y hay un control de emisión de medidas de gases de vertedero formado por 9 chimeneas de extracción vertical.

El control de la emisión de biogás procedente de los residuos depositados en el vertedero de Arbizu es una parte esencial de la clausura y recuperación del vertedero, siendo necesaria la evaluación de la generación de biogás y la aplicación de los métodos de control del mismo.

El gas de un vertedero es el producto final de la descomposición de la materia orgánica degradable por bacterias en los residuos y se compone fundamentalmente de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂).

La cantidad de gas metano producida en el vaso de vertido a clausurar, que se ha formado en el tiempo, se puede calcular mediante el uso de un modelo “Afvalzorg Multifase de generación de metano y emisión de gas”, que también permite resolver la recuperación del metano, la oxidación y emisión final.

Los cálculos de modelado se basan en la composición y cantidades de residuos durante el periodo desde el año 1999 hasta el año 2015, la topografía del vertedero, el contenido de humedad y las condiciones climáticas medias de Arbizu.

La cantidad total de residuos depositados en el vertedero Arbizu es 168.019 tn. y los cálculos del modelo indican que se producen 23 m³ de metano / hora.

Para extraer el gas metano se proyecta realizar una capa de drenaje horizontal en toda superficie del sellado, formada por el material geocompuesto y una capa de gravas, de 10 cm de espesor, que reduzca al mínimo el riesgo de acumulación de gas debajo del revestimiento y mejore la estabilidad de la zona sellada, proyectándose una red de captación de gas formada por conductos porosos de PEAD ranurado de Ø 125 mm alojados en una zanja de dimensiones 30 x 30 cm envuelta en geotextil de 500 gr/m².

Se proyecta además la instalación de 12 pozos de captación de gas en vertical, de 10 m. de altura, unidos entre si mediante tuberías de drenaje de gas horizontal formado por conductos porosos de PEAD ranurado de Ø 110 mm alojados en una zanja de dimensiones 30 x 30 cm envuelta en geotextil de 500 gr/m², colocada en la misma capa horizontal de drenaje de gas, conectados a un punto central de recogida de gas metano situado en la parte superior de la zona a sellar.

10.2.2.- TRATAMIENTO DEL GAS PRODUCIDO EN EL VERTEDERO DE ARBIZU

En el vertedero de Arbizu hay una zona de vertido con tres fases de vertido. Las fases I y II se van a sellar y desgasificar ahora, mientras que la fase III está aún en explotación.

La AAI exige la extracción del biogás de las fases I y II, con la combustión controlada del mismo en antorcha.

El biogás de las dos primeras fases se extraerá conjuntamente, a través de una red de captación y conducción de biogás formada por 12 pozos de captación verticales, mediante sondeos de diámetro 500 mm. que se revestirán con tubería ranurada de PEAD Ø 160 mm, rellena de grava, para aumentar la capacidad de evacuación de gas sobre un diámetro inferior, con un punto de salida al exterior con tapa metálica de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y boquilla de captación del gas producido, que en su parte superior están unidos a la capa drenante de gases por una conducción de PEAD de Ø 110 mm. y confluyen en un punto donde se instala una antorcha de combustión de biogás, previo paso por una estación de regulación y medida (EMR) complementados por brazos horizontales de captación, disponiendo los pozos de cabezas en las que se pueden tomar muestras de composición y mediciones de presión y temperatura.

El biogás de estos 12 pozos confluye, mediante una conducción de drenaje de PEAD enterrada en la capa drenante de gases, en un único punto común (punto de extracción) por el que el biogás se introduce en el equipo de combustión de biogás.

Se proyecta además una red de drenaje de gas horizontal formado por una tubería de PEAD Ø 125 mm. alojados en una zanja de dimensiones 30 x 30 cm envuelta en geotextil de 500 gr/m² hacia los equipos centrales de extracción y combustión de biogás, que debe facilitar la purga correcta de los condensados que se vayan formando y una red de drenaje de gas horizontal en toda superficie del sellado, formada por el material geocompuesto y una capa de gravas, de 10 cm de espesor, envuelta en geotextil de 500 gr/m²

En consecuencia, se proyectan los siguientes elementos:

1.- Control de desgasificación por área: considerando los pozos y la red de conducción de biogás tal y como se describe en la documentación que nos ha facilitado, sí se pueden hacer analíticas de biogás en cada pozo, así como mediciones de presión y temperatura en cada uno de ellos. No se podrá hacer medición de caudal captado en cada pozo, ya que las líneas confluyen todas antes de la salida a la atmósfera, solo caudales totales.

2.- Control de caudal por área con medida instantánea y acumulada en la conducción de biogás que se llevará aérea desde el punto de extracción hasta la antorcha.

3.- Para el control de la composición del biogás en los pozos y en el conjunto de la extracción se proyecta instalar un equipo de análisis de biogás con medición de CH₄, CO₂ y O₂.

4.- Se proyecta instalar una antorcha de combustión de biogás que cumple, el RD 100/2011 y la norma UNE-EN 15259:2008 relativa a emisiones y puntos de muestreo en la propia antorcha, y dispondrá de un piloto auxiliar para combustión adicional para poder quemar gas de apoyo, lo que permitirá su empleo con un biogás más pobre en metano (hasta un 15%), de las siguientes características:

Tipo: Alta temperatura y gran altura (5 m aproximadamente). Para un caudal de hasta 25 m³/h del biogás previsto (50% CH₄). Con cámara de combustión en acero inoxidable con recubrimiento interior refractario. Con detección de temperatura en cámara.

☐ Acorde a legislación y normativas de emisiones y puntos de medida, según RD100/2011 y UNE- EN 15259/2008. Sin incluir plataforma de acceso a los puntos de medida.

☐ Encendido a través de piloto de encendido. Con control de presencia de llama mediante sonda ultravioleta (respuesta rápida). El piloto deberá emplear combustible auxiliar en el caso de disponerse de biogás pobre en metano (15% < %CH₄ < 35%) y/o tener un flujo de biogás irregular

Caudal máximo previsto en las nuevas instalaciones a su entrada: 25 m³/h de biogás, a una temperatura de unos 25°C y con un vacío (a la entrada del compacto) de unos -50 mbar

Especificaciones de la soplante de aspiración:

- ☐ Caudal máximo previsto: 25 m³/h.
- ☐ Aspiración generada en brida de entrada a caudal máximo: -50 mbar.
- ☐ Presión generada en brida de salida a caudal máximo: +25 mbar.
- ☐ Presión diferencial aproximada total de la soplante a máximo caudal: 75 mbar.
- ☐ Tipo de soplante: Para biogás. Conforme ATEX para zona clasificada.
- ☐ Con válvulas de corte a la entrada (manual) y salida (manual y automática).
- ☐ Con filtro apagallamas a la entrada de la soplante, conforme ATEX.



El cuadro de control situado localmente junto a la Central de Aspiración y Antorcha, bajo cubierta dispondrá de los siguientes elementos:

- ☐ Mandos locales e indicación de parámetros de funcionamiento de la central de aspiración y la antorcha.
- ☐ Variador de frecuencia para gestión de la soplante de extracción-impulsión.
- ☐ Cuadro y conexiones externas acordes a normativa ATEX según ubicación.
- ☐ Tensión de alimentación: 400 V, 3F+N+T, 50 Hz, a suministrar por el cliente hasta el cuadro

El equipo de aspiración-combustión tiene un rango de caudal de gas de 25 Nm³/h, la capacidad del quemador es de 200 kw, la potencia del motor es de 2,5 kw, la presión de aspiración es de -50 mbar y la chimenea es de Ø 560 mm. de 3 m. de altura.

El equipo de aspiración-combustión está apoyado sobre una bancada de hormigón armado HA-30/F/20/IIa, elaborado con cemento sulfuroresistente, de dimensiones 5x4 m= 20 m² y 30 cm. de espesor, armada con doble mallazo 15.15. Ø 16 mm. corrugado del tipo B-500-N, de 5.000 kg/cm². de límite elástico.

El equipo de aspiración-combustión tiene control de horas de funcionamiento de la instalación, así como indicación de la temperatura de combustión de la antorcha. Dispone de control de presencia de llama que, en caso de apagado de la antorcha, permite un reencendido automático o, en caso de no encender, realiza la parada de la planta y el cierre de la válvula de seguridad, que impide la salida indiscriminada del biogás a la atmósfera, sin quemar.

En las instalaciones centrales se dispone de un sistema de bombeo adecuado para la instalación y el biogás.

En el sistema de captación de biogás se proyecta colocar un equipo de medida del % de metano en el biogás producido, un sistema de control del biogás en cada una de las zonas de vertido y caudalímetros que permitan la medición y registro de los caudales producidos.

Se proyecta el bombeo individualizado de biogás desde cada punto de control hasta la antorcha que disponga de sistema de purga en el circuito de captación para la salida de condensados que evite la entrada de aire desde el exterior.

11.- TRATAMIENTO DEL LIXIVIADO.

Para mejorar el sistema de depuración del lixiviado, se proyecta enviar el lixiviado a la E.D.A.R de Lakuntza, con un caudal de 30 m³/ día, admitiendo NILSA dicho vertido al ser compatible con el agua residual procedente de las localidades de Arbizu y Lakuntza, evitando la generación del rechazo o concentrado que se genera en el sistema de osmosis y que no podrá ser retornado al vaso clausurado.

El Servicio de Calidad ambiental del Gobierno de Navarra ha autorizado de manera temporal el envío de lixiviado a la E.D.A.R de Lakuntza, durante un plazo de 3 meses, a partir de Agsoto de 2016.

La propuesta de Resolución de A.A.I. del vertedero de Arbizu remitida por el Dpto. de M.A. O.T. y V. del Gobierno de Navarra a la Mancomunidad de Sakana, de fecha 31 de Marzo de 2017, admite la solución de enviar el lixiviado a la E.D.A.R de Lakuntza, con un caudal de 30 m³/ día

debiendo disponer de los oportunos permisos del Ayuntamiento de Arbizu para uso de los caminos rurales y del Dpto. de Desarrollo Economico del Gobierno de Navarra.

La Mancomunidad de Sakana dispone de autorización para renovación de la conducción existente en paralelo con la NA-7100 , paso inferior bajo la Autovia A-10, entre p.k. 6+250 a 6+500, por Resolución 1108/2016 de 30 de diciembre del Director General de Obras Publicas.

Una vez realizada la conexión del vertedero con el colector general de saneamiento de Arbizu, se procederá a la paralización de la planta de osmosis inversa.

Las características del agua residual o lixiviado que se produce en la actualidad es el siguiente, según ensayo realizado por el laboratorio Labensa.



LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA

SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- ✓ Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
- ✓ Estudios Geotécnicos
- ✓ Control de Calidad en Obra Pública y Edificación

- ✓ Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- ✓ Estudios de Contaminación de Suelos
- ✓ Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L. 31012 Pamplona (Navarra). Teléfono: 948 18 73 53 -Fax: 948 18 83 88. e-mail: labensa@labensa.com. CIF B31465073

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2015 3291	F. Informe:	08/10/2015
Albarán:	T-35794	Hora:	15733
Toma de muestras:	28/09/2015	11:00	F. Ensayo: 28/09/2015 a 08/10/2015
Solicitante:	3521 Mancomunidad de Sakana		
Obra:	Análisis de agua superficial en vertedero (balsa) - Arbizu		

Mancomunidad de Sakana

C/ Uriz 38

31830-Lacunza

Navarra-

ACTA Nº: 2015/4540

AGUAS. ENSAYOS QUÍMICOS.

DATOS DE LA MUESTRA

Datos aportados por el Laboratorio

MUESTRA / LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Agua de Balsa

TOMA DE MUESTRAS PUNTUAL REALIZADA POR:

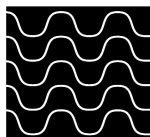
LABENSA, Según método interno AG50 en los ensayos acreditados

CONDICIONES DE ENTREGA / RECOGIDA DE LA MUESTRA:

Recogiendo 1,5 litros en material de plástico a 14,0°C de temperatura

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS QUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ENSAYO	UNIDADES	RESULTADO
Determinación de pH	AG52 (Método Electrométrico)		7,5 ± 0,1
Conductividad a 20 °C	AG56 (Método Electrométrico)	µS/cm	4900 ± 490
Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O.)	AG63 (Método del Dicromato)	mg/l	141 ± 32
Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días	AG73 (Método Oximétrico)	mg/l	75 ± 20
Nitrógeno Total Kjeldahl	AG65 (Método Titulométrico)	mg/l	175 ± 38
Fósforo Total (P)	AG61 (Método del Molibdato Amónico)	mg/l	3,3 ± 0,6



entidad
colaboradora
de la administración
hidráulica



Las actividades marcadas con asterisco * no están amparadas por la acreditación ENAC, pero se encuentran dentro del Sistema de Calidad del Laboratorio



Director Técnico del Área Química
Juan Carlos Clemente González

Empresa Colaboradora de la Administración Hidráulica (Confederación Hidrográfica del Ebro, Confederación Hidrográfica del Norte etc.) para el control de calidad de aguas (Exp: EC 038/1). Centro de Análisis perteneciente a la Red de Centros de Vigilancia Sanitaria de Aguas Potables de Consumo Público, realizando análisis físico-químicos, análisis microbiológicos. Resolución 1810/2003

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio. Este certificado de análisis será válido siempre que coincida con el archivado en Laboratorio de Ensayos Navarra, S.A.

11.1.- CONEXIÓN DEL VERTEDERO CON EL COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ARBIZU. BOMBEO DESDE LA Balsa DE REGULACION

Se proyecta un nuevo grupo de bombeo desde la balsa al colector general de saneamiento de Arbizu aprovechando la tubería de impulsión existente, debiendo realizar un tramo de 80 m. con tubería de PEAD Ø 90 mm. PT 10 Atm, para transportar un caudal de 1 l/sg. a una altura manométrica de 21,42 m., que pasa a ser de 40 m.c.a. cuando el caudal se eleva a 7 l/s, adoptándose un caudal de 2 l/s a una altura de 40 m.c.a.

Para el cálculo del mismo, se ha utilizado la fórmula siguiente:

$$P_{motor} = \frac{Q(l / sg) \times Hm(m.c.a.)}{75 \times ym \times yb} \text{ donde,}$$

ym: coeficiente de rozamiento del motor = 0,83

yb: coeficiente de rozamiento de la bomba = 0,85

Q: Caudal en l/sg. = 3 l/sg

Hm: Altura manométrica = 40 m.c.a.

Pm: Potencia del motor

$$P_{motor} = \frac{3 \times 40}{75 \times 0,7 \times 0,65} = 3,51 \text{ CV,}$$

Se adopta instalar una electrobomba sumergible de 7,2 Kw

La electrobomba sumergible de 7,2 Kw se sitúa junto a la balsa, en el interior de una arqueta protegida por un pequeño edificio, realizándose la aspiración del fondo de la arqueta y su conexión a la tubería de impulsión existente de PEAD Ø 90 mm. PT 10 Atm. para conducir el lixiviado al colector general de saneamiento de Arbizu.

11.2.-CONDUCCION E.D.A.R. VERTEDERO – COLECTOR GENERAL DE ARBIZU

En el año 2011 se realizó la 1ª fase de mejora y adecuación del vertedero de Arbizu consistente en construir y equipar la segunda estación de bombeo de lixiviado y un tramo de la tubería de impulsión para conectar el vertedero con el colector general de saneamiento de Arbizu.

La conducción realizada por la Mancomunidad de Sakana se conectó con una red existente propiedad del Ayuntamiento de Arbizu, la cual presenta problemas de obstrucciones en el paso inferior de la Autovía A-10.

La conducción fue cedida por el Ayuntamiento de Arbizu con la condición de ser mantenida o reparada por la Mancomunidad de Sakana, motivo por el cual se proyecta la ejecución de un tramo del colector a su paso bajo la Autovía A-10 hasta la entrada en el pozo de saneamiento de fecales de Arbizu, a partir del cual el sistema funciona por gravedad.

Además, debe realizarse un tramo de conducción de 80 m. de longitud con PEAD Ø 90 mm. PT 10 Atm entre los grupos de bombeo de la balsa de acumulación de lixiviado y la tubería de impulsión existente de PEAD Ø 90 mm. PT 10 Atm. para conducir el agua al colector general de saneamiento de Arbizu.

El resultado del cálculo indica que con un caudal de 3 l/s. se produce una pérdida de carga hasta la ventosa de 0,42 m. siendo la altura de impulsión de 24,74 m.c.a.

12.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La mejora del vertedero de Arbizu exige la colocación de una barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s. debiendo disponer de material adecuado para realizar la nueva celda de vertido.

La Mancomunidad de Sakana presentó el año 2010 el “Proyecto de adecuación del vertedero, que incluyen el sellado y clausura del área de vertido actual y la nueva celda de vertido”, impermeabilizada con lamina de Polietileno, autorizada por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente mediante Resolución 1930/2011 de 22 de diciembre, del Director General de Medio

Ambiente y Agua, la cual no exigía disponer de una barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad superior a 1×10^{-9} m/s.

Posteriormente, la autorización fue revocada unilateralmente por el Dpto. de M.A. O.T. y V. del Gobierno de Navarra, mediante Resolución 304E/2015 de 24 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, la cual fue recurrida por la Mancomunidad de Sakana en 2015 al ser necesaria para la actividad del vertedero, no admitiéndose dicho recurso.

En abril de 2017, la nueva celda de vertido ha sido aprobada nuevamente por el Dpto. de M.A. O.T. y A.L. del Gobierno de Navarra, mediante Resolución 81E/2017 de 7 de abril, del Director del Servicio de Economía Circular y Agua, exigiendo la colocación de una barrera geológica artificial de 50 cm. de espesor de arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s.

En el interior del vertedero no existe espacio libre para la obtención de arcillas destinadas a la formación de la celda de vertido, motivo por el cual se exploraron dos alternativas: el suministro de arcillas desde Ceramicas Utzubar, que ha sido rechazado por la empresa, y la extracción de arcilla del Comunal de Arbizu.

En el comunal de Arbizu, se ha estudiado la solución menos gravosa para el medio ambiente que es extraer la arcilla de una finca con topografía favorable y reponer de inmediato la finca de cultivo, siendo esta solución la desarrollada en el presente Proyecto.

13.- CONTROL DE CALIDAD

Se proyecta el contenido del control de calidad según la Resolución de A.A.I. del Gobierno de Navarra, que incluye:

- 1.- Control de recepción de materiales de la red de drenaje, geosintéticos, y captación de biogás.
- 2.- Control de ejecución de drenajes, puesta en obra y soldaduras de geosintéticos
- 3.- Control de ejecución del sellado y de la clausura
- 4.- Control de ejecución del dique, arcillas de permeabilidad 1×10^{-9} m/s. puesta en obra y soldaduras de geosintéticos impermeables en nueva celda.
- 5.- Control de ejecución del sistema captación biogás

6.- Control de ejecución de los piezómetros

Se ha eliminado el capítulo del control de calidad del presupuesto por no estar incluido en el Plan de ayudas establecido por el Gobierno de Navarra.

Se ha eliminado el capítulo del control de calidad del presupuesto y se realizado una valoración orientativa del control de calidad del proyecto modificado 2ª fase de mejora y adecuación del vertedero de Arbizu, cuyo importe asciende a la cantidad de 48.268,33 EUROS, el cual no es vinculante a los efectos de valoración económica y será exigido su cumplimiento en el proceso de adjudicación de las obras.

El control de calidad del proyecto modificado 2ª fase de mejora y adecuación del vertedero de Arbizu será asumido en su integridad por el contratista, con independencia del coste real que este suponga.

14.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY FORAL 5/2010 DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODAS LAS PERSONAS

Las instalaciones proyectadas cumplen la Ley Foral 5/2010 de 6 de abril *de accesibilidad universal y diseño para todas las personas*, siendo estos espacios de acceso restringido al personal encargado de la explotación del vertedero.

15.- SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud, denominado “Documento de Seguridad y Salud (DSS)” por la Sección de Minas del Gobierno de Navarra se ha redactado en un documento Anexo, establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, según el Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

El citado Real Decreto 1389/1997 especifica en su artículo 3 las obligaciones impuestas al empresario en cuanto a la prevención de riesgos laborales se refiere y para cumplir con éstas, le exige la realización de una serie de actividades y además organizar unos servicios que vienen recogidos tanto en la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones (ley 54/2003), en el RD 39/1997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención como en el propio Real Decreto 1389/1997 sobre actividades extractivas y en el RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, entre otros.

La normativa exige que se realicen dichas actividades, se creen o contraten unos determinados servicios, y todo ello quede reflejado en un documento (Documento sobre Seguridad y Salud) a fin de poder demostrar que se han realizado los mismos.

La ITC señala que el citado Documento de Seguridad y Salud es aquel en el que queda plasmado el proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva de la empresa, además de hacer referencia a cómo se ha integrado la prevención de riesgos laborales en el sistema de gestión.

Para la realización de este Documento de Seguridad y Salud se ha procedido a analizar las instalaciones, y el puesto de trabajo, evaluando los aspectos relacionados con la seguridad laboral, la higiene laboral y la prevención en el trabajo.

Los maquinistas deben disponer de equipos de trabajo adecuados a la normativa vigente, con marcado CE, en materia de emisiones de polvo, ruido y gases, cumpliendo la protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis en las industrias extractivas.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, en las obras de construcción.

Ademas, en aplicación del Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, se introduce una disposición adicional única en el R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional 14 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previsto en el Atr. 7.4 del Real Decreto 604/2006.

16.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

16.1.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

16.1.1.-CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 105/2008 DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

El proyecto de ejecución incluye un estudio de gestión de los residuos sobre las medidas para su prevención, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para

separación de los residuos en obra, los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, las prescripciones del PPTP del proyecto para el caso de almacenamiento y el presupuesto correspondiente.

El poseedor de los residuos (es decir, el contratista y/o subcontratista correspondiente) deberá presentar a la propiedad un plan de gestión de residuos (art. 5) que, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, será un documento contractual.

Las medidas de prevención en la generación de residuos de la construcción consisten en que la empresa encargada de realizar los trabajos debe realizar la recepción de las cantidades necesarias de cada producto o material con exactitud, con el fin de que no se produzca un exceso de material que se manche de tierras o se estropee y no sea posible su utilización en otra obra. Para ello, cuenta con espacios interiores suficientes para su acopio y manipulación, disponiendo en el exterior de un espacio superior a 2.000 m² para destinarlo a la recepción de productos de forma adecuada, debiendo acondicionar previamente una parte del mismo con las unidades previstas para la ejecución de los accesos y aparcamientos.

Los residuos de la construcción generados de esta obra son fundamentalmente tierras y material de excavación de zanjas y cimentaciones, ya que la estructura es prefabricada de hormigón.

Las tierras y material de excavación de zanjas serán trasladadas al vaso de vertido del vertedero de la Mancomunidad de Sakana.

16.1.2.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

Se redacta en Anexo independiente un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, que se establecen, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo

llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)			
Tipología RCDs	Peso (Tn)	Gestion (€/m³)	Importe (€)
RCDS: NATURALEZA PÉTREA			
RCDs Naturaleza Pétreo	50	20	1.000
RCDs Naturaleza no Pétreo	48.51	10	485,10
RCDs Potencialmente peligrosos	25	40	1.000
		SUMA	2.485,10
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra			

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN	
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	No procede
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	No procede
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	2.485,10
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	2.485,10

16.2.- GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

16.2.1.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

El Plan de Gestión de Residuos mineros se redacta en cumplimiento del Real Decreto 975/2009, que debe incluir los siguientes apartados:

Caracterización de los residuos mineros

Clasificación de las instalaciones de residuos mineros

Descripción de la actividad que genera los residuos mineros y cualquier tratamiento posterior al que se sometan

Descripción en la forma que el medio ambiente y la salud humana puedan verse afectadas negativamente por los depósitos de residuos mineros.

Definición del proyecto constructivo de gestión de residuos mineros

Cierre y clausura de instalaciones de residuos mineros.

Estudio de condiciones del terreno que vaya a verse afectado por las instalaciones.

16.2.2.- CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS MINEROS

Habiéndose realizado calicatas de identificación del material geológico que caracteriza la parcela 391, polígono 1 de Arbizu, se indica que esta formado por una capa de suelo vegetal de 30 cm. de espesor, bajo la cual se localizan arcillas hasta una profundidad de 20 m. según estudios realizados en la parcela 392, con un grado de meteorización diferente, más alterado en superficie y mas inalterado en profundidad (roca).

Las calicatas se han realizado hasta 4 m. de profundidad, constatando lo indicado en el estudio geológico del terreno, la existencia de arcillas en toda la profundidad del suelo excavado, siendo la profundidad de arcillas localizadas superior al espesor de material arcilloso adecuado para la formación de la celda de residuos, evaluada en 2 m.

Teniendo en cuenta que el material necesario para la formación de la celda de residuos debe ser un material arcilloso de una permeabilidad determinada en el interior de la misma, y a la vista de los resultados obtenidos en las calicatas realizadas en la parcela 391, polígono 1 de Arbizu, se proyecta utilizar todo el material arcilloso situado bajo la capa de tierra vegetal en la formación del terraplén, reservando para el interior del mismo el material mas impermeable.

Por lo tanto, una vez retirada la tierra vegetal, todo el material disponible en la parcela 391, polígono 1 de Arbizu será utilizado en la formación de la celda de vertido, en el vertedero de R.S.U. de Arbizu, no existiendo residuos mineros.

16.2.3.- INSTALACIONES DE LOS RESIDUOS MINEROS

Considerando que una vez retirada la tierra vegetal, todo el material disponible en la parcela 391, polígono 1 de Arbizu será utilizado en la formación de la celda de vertido, en el vertedero de R.S.U. de Arbizu, y no existen residuos mineros, no hay instalaciones para gestión de residuos mineros.

16.2.4.- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD QUE GENERAN LOS RESIDUOS MINEROS

Considerando que una vez retirada la tierra vegetal, todo el material disponible en la parcela 391, polígono 1 de Arbizu será utilizado en la formación de la celda de vertido, en el vertedero de R.S.U. de Arbizu, y no existen residuos mineros, no hay instalaciones para gestión de residuos mineros y por lo tanto no hay una actividad destinada a la gestión de residuos mineros.

16.2.5.- AFECCION EN EL MEDIO AMBIENTE DE LOS RESIDUOS MINEROS

Al no existir residuos mineros, no existe afección al medio ambiente.

16.2.6.- CIERRE Y CLAUSURA DE INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

La clausura de la cantera de extracción de arcillas se producirá una vez conformada la celda de residuos, mediante la reposición de tierra vegetal retirada previamente.

17.- TOPOGRAFIA

Para la redacción del Proyecto Modificado de 2ª fase de mejora y adecuación a la Ley Foral 4/2005 del vertedero de residuos sólidos urbanos, industriales no peligrosos e inertes de Arbizu, se ha realizado el levantamiento taquimétrico de la actual celda de vertido a clausurar y la impermeabilización de la celda de vertido, así como el nuevo colector de pluviales, en coordenadas U.T.M. a partir del vuelo restituído a $e = 1/5.000$ de la zona de Arbizu

La traducción de datos, cálculos y grafiado se ha realizado con Estaciones de Diseño Gráfico Asistido por Ordenador, con el apoyo de diversos programas informáticos (CAD, CARTOMAP Y MDT).

Los trabajos topográficos desarrollados, han sido los siguientes:

- Se han partido de la Red Geodesica Provincial y N.A.P., de la zona de Arbizu para ubicar las bases de replanteo (BR).

TRABAJOS DE CAMPO

Se han realizado por un equipo compuesto por un I.T. Topógrafo, así como ayudante preciso en cada momento para la toma de datos y la materialización de bases en el terreno.

Visto el tipo de levantamiento a ejecutar, para realizar la campaña de toma de datos contaremos principalmente con un equipo GPS que permite la toma de datos en tiempo real (formato RTK).

La precisión declarada de este equipo en toma de datos RTK es

- Horizontal +/-10mm. + 1 ppm RMS
- Vertical +/-10mm. + 1 ppm RMS

El alcance de la radio base del GPS es marca TRIMTALK modelo 4500s en óptimas condiciones de observación es de unos 10 kms. El rango de alcance medio en terreno ondulado entre 7 y 5 kms.

Desde hace 10 años, este equipo se ha empleado en levantamientos similares y su exactitud y rendimiento están contrastados. Fue calibrado hace 5 años en servicio técnico oficial de TRIMBLE y se encontraba en perfecto estado.

En primer lugar, procedimos a elegir el sistema de coordenadas para el levantamiento GPS. Para este trabajo, el sistema de coordenadas más riguroso que permite el software del GPS (Trimble Survey Controller) consiste en cuatro partes:

Datum local.

Al no poderse crear un modelo exacto de la superficie de la Tierra matemáticamente, se han derivado los elipsoides localizados (superficies matemáticas) para representar áreas específicas de mejor forma.

Transformación de datum.

El GPS se basa en el elipsoide WGS84, que se mide y posiciona para representar de la mejor forma a toda la Tierra. Para topografiar en un sistema de coordenadas local, las posiciones GPS WGS84 primero se deberán transformar al elipsoide local usando una transformación de datum. Normalmente se utilizan tres tipos de transformación de datum.

En este proyecto emplearemos la transformaciones de datum con siete parámetros, siendo ésta la transformación más compleja y exacta. La misma aplica las traslaciones y rotaciones en X, Y , y Z así como también un factor de escala.

Proyección de mapa.

Las coordenadas geodésicas locales se transforman a coordenadas de la cuadrícula local usando una proyección del mapa (un modelo matemático). En nuestro caso, fundamentaremos en la proyección Mercator transversal (U.T.M.).

Calibración. Ajustes horizontal y vertical.

Al usar los parámetros de transformación de datum genéricos, puede haber pequeñas discrepancias entre el control local y las coordenadas derivadas de GPS. Dichas discrepancias se podrán reducir utilizando ajustes menores. El software Trimble Survey Controller calcula estos ajustes y los denomina ajustes horizontal y vertical.

La calibración es el proceso de ajuste de las coordenadas proyectadas (cuadrícula) para adaptarlas al control local. Se calcula mediante el software Trimble Survey Controller. En este proyecto, se deberá calcular y aplicar una calibración antes de:

replantear puntos de la red de riego

calcular puntos de distancia al eje o de intersección de las canalizaciones.

El software realizará una calibración usando suficientes puntos de control confiables (las coordenadas geodésicas de los vértices).

Al calibrar el proyecto y luego realizar levantamientos en tiempo real, el software dará soluciones en tiempo real con respecto al sistema de coordenadas local y los puntos de control geodésico.

TRABAJOS DE GABINETE:

La traducción de datos, cálculos y grafiado, se han realizado en Estaciones de Diseño Gráfico Asistido por Ordenador (CAD) dentro del Programa autocad 2014 mediante las oportunas conexiones con los programas de tratamiento de datos topográficos, MDT, para obtener la correspondiente salida por trazador gráfico (plotter).

Se han realizado los perfiles transversales de rasante de sellado y de la nueva celda, con cálculo de movimientos de tierras en desmonte y terraplén.

Para la extracción temporal de arcilla de la parcela nº 391, polígono 1, (Comunal de Arbizu) para mejora del vertedero de Arbizu, se ha realizado el levantamiento taquimétrico real de la zona de extracción de arcillas, en coordenadas U.T.M. a partir del vuelo restituído a E = 1/5.000 de la zona de Arbizu. El levantamiento taquimétrico de una parte de la parcela nº 391 refleja la realidad topográfica de la misma, donde se aprecia un pequeño cerro en la zona mas alta de la parcela, que desciende hacia el Este y hacia el Oeste (parcela nº 393), habiéndose realizado los planos de la zona de extracción y perfiles transversales de la superficie de extracción de arcillas, con cálculo de movimientos de tierras en desmonte y terraplén para realizar la medición del material extraído.

18.- AFECCION AMBIENTAL

La zona de extracción temporal de arcilla se sitúa únicamente en una parte de la parcela nº 391, polígono 1, de Arbizu, sin afectar al seto situado en la ladera este de la parcela ni al arbolado situado en el lindero Oeste de la parcela, junto al camino que la separa de la parcela 393.

En el resto de actividades proyectadas no hay afección ambiental a ningún elemento del entorno.

La 2ª fase de mejora y adecuación del vertedero de residuos industriales no peligrosos e inertes de Arbizu, objeto del presente proyecto, ha sido aprobada por el Dpto. de M.A. O.T. y A.L. del Gobierno de Navarra, mediante Resolución 81E/2017 de 7 de abril, del Director del Servicio de Economía Circular y Agua.

19.- ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCION DE ARCILLAS

La extracción temporal de arcillas de la parcela nº 391, polígono 1, se hará bajo la dirección de un Ingeniero Técnico en Minas.

El contrato de ejecución de las obras deberá someterse a la conformidad del órgano minero competente, de la Sección de Minas del Gobierno de Navarra

Los maquinistas que realicen la actividad de extracción de arcillas deben disponer de autorización de la Sección de Minas del Gobierno de Navarra.

20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Nº 1.- Memoria
- Nº 2.- Planos
- Nº 3.- Pliego de Condiciones.
- Nº 4.- Presupuesto
- Estudio de Seguridad y salud
- Control de calidad

21.- PRESUPUESTO

21.1.- PRESUPUESTO BASE LICITACION

1.- CLAUSURA Y SELLADO DEL VASO DE VERTIDO	463.867,68.-
2.- NUEVA CELDA DE VERTIDO	454.714,68.-
3.-BOMBEO EDAR VERTEDERO – COLECTOR FECALES ARBIZU	32.918,18.-
4.-CONTROL DE LIXIVIADOS EXTERIOR VASO DE VERTIDO	75.060,65.-
5.-CAPTACION DE GASES EN ZONA CLAUSURADA.....	223.025,11.-
6.-EQUIPO DE COMBUSTION Y CONTROL DE BIOGAS	75.250,43.-
7.-GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION	2.485,10.-
8.- SEGURIDAD Y SALUD.....	3.103,07.-
PPTO. EJECUCION MATERIAL	1.330.424,90.-
10% GASTOS GENERALES	133.042,49.-
6.00% BENEFICIO INDUSTRIAL	79.825,49.-
SUMA.....	1.543.292,88.-
21 % I.V.A.....	324.091,51.-
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACION	1.867.384,39.-

Asciende el presente Presupuesto base de licitación del proyecto modificado 2ª fase de mejora y adecuación del vertedero de Arbizu a la expresada cantidad de **1.867.384,39 - EUROS**.

Lakuntza, a 21 de Septiembre de 2017

ZUAZO INGENIEROS, S.L.

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI



zuazo
INGENIEROS SL
ingeniería y arquitectura

CIF: B-01245562

Eduardo Dato
Nº 43 - 3º Dcha.
01005 Vitoria-Gasteiz

INGENIERO TECNICO E. A.

21.2.- PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMON.

PRESUPUESTO BASE LICITACION.....	1.867.384,39.-
HONORARIOS PROYECTO Y D.T.....	100.429,43.-
PPTO. CONOCIMIENTO ADMON.....	1.967.813,82.-

Lakuntza, a 21 de Septiembre de 2017

ZUAZO INGENIEROS, S.L.

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI



zuazo
INGENIEROS SL
ingeniería y arquitectura

CIF: B-01245562

Eduardo Dato
Nº 43 - 3º Dcha.
01005 Vitoria-Gasteiz

INGENIERO TECNICO E. A.