

**ESTUDIO TECNICO DE DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE
RESIDUOS DE PUERTO LUMBRERAS.**

DOCUMENTO TECNICO PARA ALEGACIONES.

MURCIA, julio 2007.

INDICE GENERAL

- 1.- PLANEAMIENTO GENERAL DEL ESTUDIO
- 2.- AMBITO LEGAL.
- 3.- AMBITO GEOGRÁFICO Y SITUACIÓN DEL VERTEDERO.
- 4.- DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL VERTEDERO.
- 5.- CONCLUSIONES.

1.- PLANEAMIENTO GENERAL DEL ESTUDIO.

Se desarrolla el presente informe técnico – ambiental con el objeto de presentar una información actualizada y precisa sobre el estado ambiental del vertedero de Puerto Lumbreras, en la Región de Murcia, situado en la zona denominada Cabezo Trigo – Cortijo. Mediante esta información se pretende:

- Señalar los argumentos técnicos - ambientales que indican el actual estado de explotación insostenible de este vertedero,
- El incumplimiento que este vertedero realiza sobre los requisitos legislativos establecidos en el R.D. 1481/01 sobre vertido de residuos sólidos.

Así mismo, el presente informe arroja las medidas técnicas y ambientales necesarias para controlar el estado del vertedero y proceder al cierre, sellado y re inserción para el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos por la legislación vigente.

Este informe forma parte de la documentación presentada por la Asociación Ecologistas en Acción como documentación técnica a la Administración para la toma de decisiones encaminadas al sostenimiento ambiental y la preservación del entorno natural de la Región de Murciana

2.- AMBITO LEGAL

El vertedero actual existente en Puerto Lumbreras y situado en la carretera Cabezo Trigo – Cortijo, se rige principalmente por el siguiente régimen jurídico:

- Ley 10/98, de 21 de abril de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertederos.
- Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001 – 2006.
- Decisión de la Comisión, de 22 de enero de 2001, que modifica la decisión 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000.
- Plan Director de Gestión de Residuos Inertes de la Región de Murcia.

Este régimen establece, mediante el R.D. 1481/2001, en su artículo 15 que las autoridades competentes tomarán las medidas necesarias para que, como muy tarde el 16 de

Julio de 2009, los vertederos a los que se hayan concedido autorización o estén en funcionamiento a la entrada en vigor del presente Real Decreto, no continúen operando, a menos que cumplan los siguientes requisitos:

a) Antes del 16 de julio de 2002, la entidad explotadora del vertedero (en el caso de estudio el Ayuntamiento de Puerto Lumbreras) debe haber elaborado y sometido a aprobación de la Autoridad Competente un Plan de Acondicionamiento del mismo, que incluya un proyecto con el contenido mínimo de:

- Las identidades del solicitante, de la entidad titular y de la entidad explotadora.
- Un proyecto que incluya: memoria, planos, prescripciones técnicas particulares y presupuesto. La memoria, que servirá para justificar la idoneidad del vertedero deberá estar compuesta por:
 - i. Una descripción de los tipos de residuos para los que se propone el vertedero, incluyendo su codificación con arreglo al Catalogo Europeo de Residuos (CER) y, en su caso, con arreglo al anexo I del Real Decreto 833/ 1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
 - ii. Cantidad total prevista de residuos a verter. .
 - iii. Capacidad propuesta del vertedero.
 - iv. Descripción del emplazamiento, incluidas sus características hidrogeológicas y geológicas. . La descripción de las características constructivas del vertedero.
 - v. Si se trata del proyecto constructivo del vertedero, los cálculos justificativos de las infraestructuras proyectadas. . Los métodos que se proponen para la prevención y reducción de la contaminación.
 - vi. El plan que se propone para la explotación, vigilancia y control.
 - vii. El plan que se propone para los procedimientos de mantenimiento posterior a la clausura.

Basándose en dicho Plan de Acondicionamiento y en lo dispuesto en el Real Decreto 1481/01, las autoridades competentes adoptaran una decisión definitiva sobre la posibilidad de continuar las operaciones o, en caso contrario, tomaran las medidas necesarias para cerrar las instalaciones lo antes posible. Si se permite la continuación de las operaciones, y sobre la base del Plan de Acondicionamiento aprobado, la autoridad competente determinara las obras

necesarias y fijara un periodo transitorio para la realización de dicho Plan. Una vez finalizado el anterior periodo transitorio, y tras comprobar que el Plan de Acondicionamiento se ha ejecutado de forma adecuada, la autoridad competente, a mas tardar el de julio de 2009, concederá la oportuna autorización, en la que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9, se establecerá que el vertedero cumple los requisitos técnicos descritos en el Real Decreto 1481/01, con excepción de los criterios de ubicación que dicta el Real Decreto 1481/01 referente a nuevos vertederos.

En el caso que la entidad explotadora no hay presentado un Proyecto o Plan de Acondicionamiento se procederá al Cierre, Sellado y Reinserción.

b) Para la elaboración de un Plan Director de Residuos Inertes de la Construcción y Demolición en la Provincia debe considerarse que el caso de que este vertedero no cumpla los criterios ambientales es necesario localizar una nueva ubicación para el vertido de residuos inertes que considere los siguientes puntos:

- 1. los requisitos siguientes: a) Las distancias entre el limite del vertedero y las zonas residenciales y recreativas, vías fluviales, masas de agua y otras zonas agrícolas o urbanas. b) La existencia de aguas subterráneas, aguas costeras o reservas naturales en la zona.. c) las condiciones geológicas a hidrogeológicas de la zona. d) El riesgo de inundaciones, hundimientos, corrimientos de tierras o aludes en el emplazamiento del vertedero. e) La protección del patrimonio natural o cultural de la zona.
- 2. El vertedero solo podrá ser autorizado si las características del emplazamiento con respecto a los requisitos mencionados, o las medidas correctoras que se tomen, indican que aquel no planteara ningún riesgo grave para el medio ambiente.

En base a lo expuesto anteriormente y a la información recopilada, el vertedero situado en Puerto Lumbreras entre la carretera Cabezo Trigo – Cortijo posee los siguientes condicionantes legales en la actualidad:

- No se conoce la existencia de ningún Proyecto de Construcción, Explotación, Cierre, Sellado y Reinserción propio del Vertedero.
- Se desconoce la existencia de E.I.A. para la instalación de Vertido.
- Se desconoce la existencia de un Plan de Acondicionamiento del vertedero a los actuales requisitos ambientales.

- No existe control de entrada de vehículos, siendo libre la disposición de residuos en el área.
- No existe control de entrada en cuanto a las características de residuos, existiendo residuos pertenecientes a las tres tipologías de residuos especificadas en el R.D. 1481/2001:
 - Residuos Inertes: Principalmente procedentes de la construcción y demolición.
 - Residuos No peligrosos: Residuos agrícolas, ganaderos y orgánicos.
 - Residuos Peligrosos: Pinturas, barnices, asbesto, fibrocemento, pilas, baterías, etc.
- Existencia de residuos no admitidos en ninguna de las tres clases de vertederos estipuladas por el R.D. 1481/2001 como son:
 - Neumáticos enteros.
 - Residuos de línea blanca: Lavadoras, frigoríficos, etc.
 - Residuos voluminosos.
- En base a la tipología de residuos que entra actualmente en el vertedero analizado, este debe considerarse como un vertedero mixto pues contiene residuos no peligrosos, residuos inertes y residuos peligrosos. La existencia de esta tipología de vertederos mixto no queda reflejada en la clasificación realizada por el R.D.1481/2001 que diferencia en los siguientes tipos de vertederos:
 - Vertedero de residuos inertes: Criterios de admisión de residuos inertes.
 - Vertederos de residuos no peligrosos: Criterios de Admisión de residuos no peligrosos.
 - Vertederos de Residuos Peligrosos: Criterios de admisión de residuos peligrosos.

3.- AMBITO GEOGRÁFICO Y SITUACIÓN.

El vertedero se encuentra situado en el municipio de Puerto Lumbreras en la Región de Murcia. En la zona llamada Cabecillo del Trigo, en la carretera Cabezo Trigo - Cortijo. El núcleo de población mas cercano es el de Puerto Lumbreras situado a una distancia superior de dos kilómetros.

El acceso al vertedero tiene lugar a través de un camino no asfaltado con una longitud aproximada de 1000 metros. El punto de vertido no se hace visible hasta 500 metros de su ubicación.

4.- DIAGNOSTICO Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL VERTEDERO.

El diagnóstico y caracterización del vertedero se ha realizado mediante la aplicación de una metodología elaborada para determinar las variables del vertedero a controlar para orientar las labores de control, cierre, sellado y re inserción (Calvo, 2003). Esta metodología considera el vertedero como interacción entre los procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en el punto de vertido y las características ambientales y sociopolíticas del entorno que contiene a los residuos. La metodología evaluará ambientalmente cual es el estado de las variables que determinan la explotación del vertedero y cuales de ellas debido a su estado técnico - ambiental poseen prioridad de control. Se entiende como variable de vertedero a aquellas características que seleccionadas por su sensibilidad en los procesos bioquímicos y físicos de vertedero influyen directa o indirectamente sobre la afección ambiental. Así por ejemplo, se entiende en este estudio como variable "la compactación de la masa existente de residuos". El análisis de esta variable determinara el comportamiento de la masa de residuos y su capacidad potencial de contaminación y determinara las actuaciones de acondicionamiento y control ambiental en base a la actual directiva de vertido (R.D.1481/01).

La valoración de las variables va a permitir cuantificar el riesgo de contaminación que el estado actual del vertedero posee. El conocimiento cuantitativo o cualitativo del estado de las variables indica cual es el estado de explotación del punto de vertido o su situación ambiental en el momento de la evaluación. Este conocimiento permite acercarse a una gestión preventiva del medio, ya que propone evitar que se produzca el impacto a partir de la interferencia en los procesos de vertedero, evitando así la contaminación sobre el entorno del vertedero de Puerto Lumbreras.

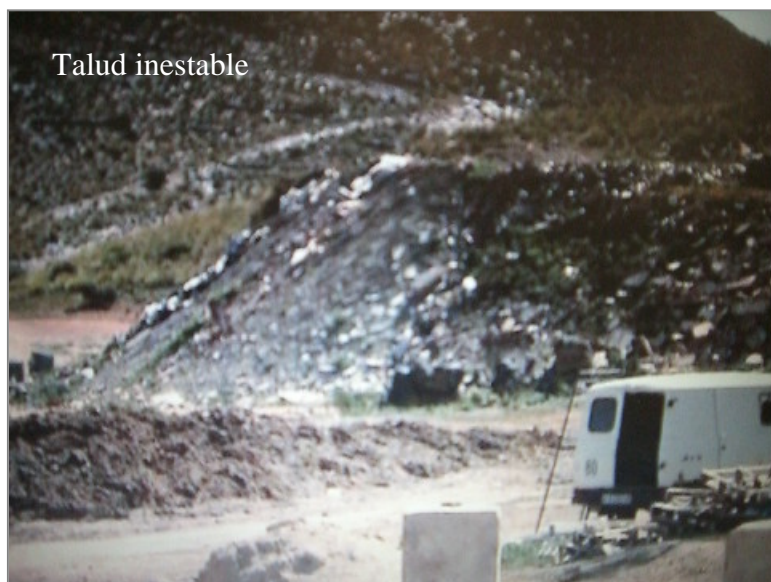
4.1.1. POBLACION SERVIDA

El vertedero de residuos inertes objeto de estudio recibe residuos mixtos, principalmente inertes, de los municipios de Puerto Lumbreras, Cabezo de la jara, Esparragal, Puerto Adentro. Aproximadamente la población total es de 12.200 habitantes. Según los datos recogidos del Plan Nacional de Gestión de residuos inertes, la región de Murcia tiene un ratio de producción de 482 Kg/hab/año. La tasa anual de entrada de residuos inertes en el vertedero de Puerto Lumbreras es de 5900 toneladas anuales, a las cuales hay que sumar el porcentaje de residuos no inertes, estimado en un 3% en peso de esta cantidad.

4.1.2. CARACTERISTICAS DEL VERTEDERO

Entre las características observadas en las diferentes visitas realizadas al punto de vertido y que facilitan el conocimiento de los procesos bioquímicos y físicos de la masa de residuos dispuesta y su actual afección ambiental caben destacar los siguientes puntos:

- Se trata de un vertedero tipo área situado y encajado en una llanura - valle con pendientes poco pronunciadas. El vertedero actualmente tiene una única terraza de explotación de aproximadamente 5.000 metros cuadrados. Esta terraza de explotación posee un talud principal con pendiente pronunciada y superiores a las consideradas estables para este tipo de residuos, mas aún cuando la masa de residuos carece de compactación y posee una heterogeneidad en su granulometría debido a la existencia de residuos voluminosos. La altura de la actual terraza de explotación es superior a 25 metros con ausencia de bancales o terrazas intermedias que favorezcan la estabilidad de los residuos dispuestos. La pendiente del talud es superior a 3:2 ó 3:1 (pendientes recomendadas).



- La terraza se encuentra cubierta parcialmente por material de cobertura, observándose una gran cantidad de residuos voluminosos expuestos. Se observa ausencia de compactación debido a la inexistencia de maquinaria adecuada para la compactación de residuos y material de cobertura. Existe un buldózer que no realiza las labores de colocación, extendido y compactación de manera regular.
- No existe ningún tipo de tratamiento destinado a la disminución de tamaño de los residuos (despiece de residuos voluminosos, trituración, etc) que facilite la homogeneidad granulométrica, la compactación y la estabilidad de los mismos.



- No se observa la extracción de residuos peligrosos (gases) contenidos en los residuos electrodomésticos (neveras, lavadoras, etc), e incluso se observa la presencia de residuos que se consideran peligrosos como es el caso de placas de uralita (contenido en amianto), pinturas, barnices y asbesto entre otros.



- La cantidad de materia orgánica es inferior al 33%. A pesar de ello se produce la entrada de manera incontrolada de residuos orgánicos como son residuos

procedentes de la industria agroalimentaria, residuos procedentes de la poda de jardines, etc.

- No existe cuneta de drenaje perimetral de aguas de las aguas de escorrentía.
- El vaso del vertedero no posee ningún tipo de impermeabilización.
- El vertedero no posee ningún tipo de drenaje de lixiviación produciéndose almacenamiento de lixiviado aguas abajo de la masa de residuos, con la consecuente filtración subsuperficial y contaminación aguas subterráneas y/o flujos superficiales. Es uno de los factores ambientales de mayor importancia a tener en cuenta en la medición de la calidad ambiental de un vertedero.



- La masa de residuos existente posee contenido de residuos orgánicos en el interior, debido a la disposición de residuos domiciliarios años atrás. Esta masa con características orgánicas están generando trazas de gases como son el metano (CH₄) y el dióxido de Carbono (CO₂) entre otro con características altamente contaminantes a la atmósfera, suelo, vegetación y población cercana. No existe ningún tipo de drenaje y/o canalización de este biogás con la consecuente emisión de forma incontrolada y los efectos nocivos que ello conlleva.
- La entrada al vertedero es libre, no existiendo ningún tipo de control de entrada ni vallado perimetral. Esta situación da lugar a que se produzcan vertidos ilegales de sustancias peligrosas y la presencia de recicladores no autorizados. La presencia de personas generan riesgos elevados sobre su salud, bien debido a

la contaminación directa por heridas y cortes, a la inhalación de gases, al contacto directo con los lixiviados o a los posibles accidentes por asentamientos incontrolados de la masa de residuos entre otros.



- En la actualidad existe una ausencia total de planificación en la disposición, extensión y compactado de residuos, no existiendo un frente de trabajo definido, siendo la práctica habitual que cada vehículo según su entender se aproxime al talud y vierta los residuos. Esta situación genera riesgos de accidentes así como una mala explotación de la masa de residuos que deriva en una mayor generación de lixiviación, biogás y asentamientos.
- En el entorno aguas abajo se encuentra una zona de cultivo de cítricos que en época de precipitaciones entra en contacto con la lixiviación, con la consecuente contaminación y los riesgos indirectos sobre los frutos y las cadenas tróficas de los seres vivos. Esta zona de cultivo también se ve afectada por la emisión de forma incontrolada de biogás. Detectándose síntomas de afección en la coloración de las plantas.
- En época de lluvias aparecen “bacheados superficiales” debido a la ausencia de planificación: colocación, extensión, compactación de los residuos en el lugar de vertido. Estos bacheados generan en épocas de lluvia acumulaciones de agua. Posteriormente estas acumulaciones generan infiltración del agua en la masa de residuos, generando cuñas de inestabilidad interna de la masa y mayor filtración de aguas de escorrentía y lixiviación.

DATOS GENERALES SOBRE EL PUNTO DE VERTIDO

COMPOSICION DE RESIDUOS (%)									
Materia Orgánica	Papel y Cartón	Vidrio	Plástico	Caucho	Metales	Textiles	Voluminoso	Inertes	Otros
< 33	5	1	3	1	> 5	3	40	40	-

Observaciones: Estimación en base a los datos de caracterización del vertedero.

CIRCUNSTANCIAS SINGULARES					
Neumáticos	Res. Industriales	Vertidos líquidos o Semilíquidos	Residuos Peligrosos	Pilas o Acumuladores	Otros

TRATAMIENTO ACTUAL							
Vertedero explotación convencional	Recubrimiento	Quema	Vertido de escombros incontrolado	Cierre	Sellado definitivo	Reinserción	Abandono

Observaciones: A pesar del estado de abandono se sigue produciendo el vertido de residuos de la construcción y demolición mezclado con otro tipo de residuos.

SITUACIONES DESTACABLES	
Aparición de lixiviados(semisecos)	Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> Se observan los residuos dispuestos descubiertos y sin compactación. Inestabilidad aparente de la masa de residuos por elevada pendiente y ausencia de compactación. No existe drenaje de aguas de escorrentía. No existe canalización de lixiviados ni gases. Ausencia de vallado perimetral. No hay ningún tratamiento de residuos voluminosos. Presencia de reciclados ilegales.
Quema de neumáticos	
Combustión de residuos	
Presencia de animales, insectos	
Presencia de Reciclados ilegales	
Falta de vallado o en mal estado	
Olores característicos por emisión incontrolada de gases	
Dispersión por vientos	
Residuos expuestos	
Agrietamiento de Material de cobertura en superficie y/o taludes.	
Inexistencia de Material de cobertura	
Presencia de residuos voluminosos	
Presencia de neumáticos	
Falta de drenaje superficial	
Falta de drenaje de gases	

4.2.- DESCRIPCION DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOCIO POLÍTICOS.

La descripción sobre las características del entorno va a permitir una valoración ambiental de los elementos del medio, valoración que es necesaria para definir cuantitativamente los índices de la metodología aplicada y en definitiva la capacidad de dispersión de contaminantes que posee el entorno que contiene la masa de vertido.

Para ello deben ser analizados todos los factores del medio que contribuyen al seguro mantenimiento de los sistemas de contención de los residuos. Estas características se pueden dividir en dos grupos de factores: factores Ambientales y factores Socio-Políticos

• **Factores Ambientales:**

Los factores ambientales hacen referencia a aquellos que están relacionados con las alteraciones o impactos que el vertedero pueda producir sobre el medio. La consideración de los mismos radica en identificar cuales son las condiciones ambientales que poseen para que los potenciales impactos del vertedero sean más o menos admisibles.

• **Factores Socio-Políticos:**

Estos se refieren a aquellos factores que se ven influenciados desde un punto de vista social y político por la existencia de un vertedero. Todos estos factores están relacionados con el interés que la comunidad les otorga como factores de bienestar social.

FACTORES	
AMBIENTALES	Geología
	Geomorfología
	Hidrología Superficial
	Hidrología Subterránea
	Clima
	Usos del Suelo (propiedades agrícolas)
	Flora y Fauna
SOCIO-POLITICAS	Áreas de excepción
	Usos del suelo Urbano e Industrial
	Patrimonio Cultural, Histórico y Arqueológico
	Infraestructuras / Accesibilidad
	Núcleos Urbanos
	Población

4.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

A) GEOLOGÍA

FORMACIONES GEOLOGICAS	Roca Volcánica		<u>Acuífero principal:</u> Esta situado en acuífero detrítico con cierta entidad y a profundidades entre 30 y 80 metros.
	Roca Sedimentaria	- Sedimentos: Materiales detríticos de origen fluvial: gravas y lutitas rojas con costras calizas. Conglomerados y arenas.	
	Roca Plutónica Hipabisales		
	Roca Metamórfica		
	Depósito no consolidado		
FALLAS	Distancia a falla: -.	No se estima.	
RIESGO SISMICO	0,2 g		
	0,3 g		
	0,4 g		
	0,5 g		
	0,6 g		
	0,7 g		

B) GEOMORFOLOGÍA

UNIDADES MORFOLÓGICAS	Topografía general	Topografía Local
	Valle Fluvial	- Cumbre
	Planicie Litoral	- Puerto.
	Glaciar	- Divisoria
	Duna Estabilizada	- Teso
	Duna Activa	- Páramo
	Cerro Rinconada	- Acantilado
	Cubeta de Erosión	- Loma
	Montaña	- Morrena Frontal.
	Media Montaña	- Barranco.
	Pie de Monte	- Ribera de río Torrencial.
	Meseta	- Fondo o cauce de río o arroyo
	Llanura Baja	- Fondo o cauce de rambla
	Llanura Litoral	- Margen de embalse.
	Valle	- Soto.
	Costa Brava	- Borde de Páramo.
	Barranco, hoz, cañón.	- Ladera.
	Circo	- Cuerda de Ladera.
		- Vaguada de Ladera.
		- Cono de derrubios.
	- Glacis.	
	- Ladera Ondulada.	
	- Vaguada	
	- Ribera de Arroyo o Rfo.	
	- Ribera de rambla.	
	- Fondo o cauce de río torrencial	
	- Llano	
	- Vaso de embalse.	
	- Cola de embalse	

Fuente: Ruiz de la Torre, 1977.

C) TOPOGRAFÍA - CARTA PENDIENTES

PENDIENTES	0 – 5 %	
	5,1 – 10	
	10 – 15	
	15 – 20	
	20 – 25	
	25 –100	

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

PRESENCIA DE AGUAS SUPERFICIALES	Cuerpos de Agua	Distancia: No existe en cercanías.
	Hidrología Superficial	Distancia: Superior a 1500 metros.
RIESGO DE INUNDACION	Inundación Histórica	No existe en las cercanías
	Zonas de Inundación	No existe en las cercanías.

AREA DE ESCORRENTIA	Al encontrarse en vaguada el punto de vertido recibe aguas de escorrentía pero de escasa entidad	El riesgo de socavación de la masa de vertido bajo.	
----------------------------	--	---	--

E) HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

HIDROGEOLOGÍA SUBTERRANEA	Pozos	Distancia: < a 1 Kmt de los pozos catastrados	Estos pozos se encuentran aguas abajo
	Permeabilidad Sustrato	Nula	- Naturaleza del sustrato es semi permeable.
		Baja	
		Media	
		Alta	
		Elevada	
	Importancia Hidrogeológica	Alta – Media	- Los acuíferos de la zona se encuentran a profundidades entre 30 y 80 metros de profundidad. El clima semiárido que domina la región, indica la gran importancia que supone la existencia de recursos hídricos subterráneos.
		Baja	
		Muy Baja	
		Nula	

F) CLIMA

PRECIPITACIONES	Precipitaciones	300 – 400 mm	Lluvia útil (mm)	0 – 100
				100 – 300
				300 – 500
				500 – 700
				700 – 1000
				1000 - 1300
				1300 - 1500
				> 1500
TIPO DE CLIMA	- Clima Mediterráneo - Continental Templado. Semiárido	ALTITUD	1000 – 1200 mts	
EXPOSICIÓN A VIENTOS	- Baja intensidad			
	- Media Intensidad	Dirección:		
	- Alta Intensidad	Dirección:		

G) USOS DEL SUELO

CLASIFICACION DEL SUELO	I	
	II	
	III	Moderadas limitaciones en su uso con restricción de cultivos. Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado. Alta susceptibilidad a la erosión de agua y viento. Cierta permeabilidad del suelo con capacidades baja de retención. Uso forestal, ganadero y agrícola.
	IV	
	V	
	VI	
	VII	
	VIII	
	Parques Naturales / Parques Nacionales	

MIMBU, 2001

H) FLORA Y FAUNA ASOCIADA. CARTA VEGETACIÓN

VEGETACION	Pino		Suelos: detriticos.
	Matorral Estepario Arborescente		
	Matorral Espinoso de Serranías		
	Matorral Espinoso de secano Costero		
	Matorral Esclerófilo Andino		
	Eucaliptos		
	Dunas		
	Cultivos		
	Bosque Esclerófilo Costero		
	Bosque Caducifolio Santiago		
	Bosque		
	Bajo Matorral		
Otros	Pino de repoblación		

4.2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES SOCIO-POLÍTICOS

A) ZONAS DE EXCEPCIÓN

AREAS DE PROTECCION	Áreas Protegidas		
	Áreas propuestas de Protección		
	Jardín Botánico		
	Parque Nacional		
	Protección por Planes reguladores		
	Recursos turísticos		
	Reservas Nacionales		
	Santuarios de la Naturaleza		
	Ninguna		

B) USOS DEL SUELO URBANO E INDUSTRIAL. CARTAS USOS DEL SUELO

SUELO URBANO INDUSTRIAL	Zona Industrial Propuesta	No se encuentra
	Zona Industrial Vigente	No se encuentra.

C) INFRAESTRUCTURAS. CARTA INFRAESTRUCTURA VIAL

INFRAESTRUCTURA VIAL	Línea férrea		
	Línea férrea proyectada		
	Puente		
	Redes viales principales	A 500 metros	
	Redes viales secundarias		Camino de acceso sin asfaltar.
ENERGIA Y COMUNICACIONES	Aeródromos		
	Canales de Regadío		
	Canchas de Aterrizaje		
	Gaseoducto		
	Gaseoducto		
	Oleoducto		
	Red de Alta Tensión	Cercana a vertedero	
NUCLEOS DE POBLACIÓN	Subestación Eléctrica		
	Distancias a núcleos poblados	> a 1.000 metros.	

4.3.- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE VERTEDEROS PARA EL CONTROL CIERRES SELLADO Y REINSERCIÓN DEL VERTEDERO DE PUERTO LUMBRERAS.

La metodología de diagnóstico y caracterización ambiental de vertederos (Calvo, 2003) permite cuantificar el riesgo de afección ambiental que el vertedero de Puerto Lumbreras analizado está generando sobre el entorno inmediato. Esta cuantificación se realizará mediante índices e indicadores ambientales.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología, señalando cuáles son las variables de vertedero que deben ser controladas antes de proceder al cierre, sellado y reinscripción. Así mismo, se plantean las directrices para elaborar el sellado del vertedero.

Tablas de Probabilidad de Contaminación de los Elementos del Medio

Estas tablas resumen el estado de explotación actual del vertedero y su dinámica bioquímica y física. Representa el estado de las variables que son susceptibles de ser controladas para permitir el proceso de cierre, sellado y reinscripción y la adecuación a la normativa vigente sobre el vertido de residuos sólidos en España.

Tabla de probabilidad de contaminación de aguas superficiales.

Variables	Condiciones		Ponderación	Calificación	Valor	Justificación	
Compactación	Sin compactación		2	Alta	6	No existe maquinaria que realice la compactación de forma frecuente, utilizando material de cobertura. Existe cierta compactación debido a la consolidación primaria realizada por el tránsito de los vehículos	
	Limitada o deficiente.			Media	4		
	Satisfactoria.			Baja	1		
Tipos de residuos Y Materia Orgánica	> 45 % de Materia Orgánica	R.S.U. + R. Peligrosos + Inertes	2	Muy Alta	8	Según los estudios existentes de caracterización, el porcentaje de materia orgánica existente en la masa de residuos se considera que es inferior al 33%. Actualmente se esta produciendo el vertido de de residuos inertes, peligrosos y no peligrosos con trazas de residuo agrícolas y orgánicos.	
		R.S.U.		Alta	6		
		R.S.U. + Inertes.		Media	4		
	45 – 33% de Materia Orgánica	R.S.U. + Inertes + R. Peligrosos		Alta	6		
		R.S.U.		Media	4		
		R.S.U. + Inertes.		Baja	1		
	< 33 % de Materia Orgánica	R.S.U. + Peligrosos + Inertes		Media	4		
		R.S.U.		Baja	1		
		R.S.U. + inertes		Muy Baja	0		
Edad del Vertedero	Nuevo		1	Alta	3	El vertedero posee una edad superior a 5 años. Se considera que en los primeros años de existencia el tipo de residuos que tendían entrada en el lugar de vertido eran residuo municipales con contenido orgánico en un 40%.	
	Medio			Media	2		
	Viejo			Baja	1		
MATERIAL DE COBERTURA	SI	CARACTERÍSTICAS	2	Buenas	Satisfactorias	Nula	0
				Medias	Satisfactorias	Baja	1
					Deficientes	Baja	1
				Malas	Satisfactorias	Media	4
					Deficientes	Media	4
				NO		Alta	6
	Pendiente hacia los cauces superficiales (Topografía general)	Alta		1	Alta	3	Por la orografía del terreno y el estudio del medio físico realizado la pendiente superficial del terreno donde se encuentra ubicado el vertedero se considera media.
Media		Media	2				
Baja		Baja	1				
Permeabilidad	Elevada		1	Muy Baja	0	Estudio el medio físico realizado.	
	Media			Baja	1		
	Baja			Media	2		
	Muy Baja			Alta	3		
	Impermeable			Muy Alta	4		
Sistema de Drenaje Superficial	Existente y en buen estado		1	Baja	1	No existe ningún tipo de sistema de sistema de drenaje de aguas superficiales para interceptar la escorrentía y proteger la masa de vertido de la filtración del agua.	
	Existente en mal estado			Medio	2		
	No existente.			Alto	3		
Existencia de aguas superficiales en las cercanías	Residuos en contacto directo		2	DIRECTO	-	Estudio del Medio Físico.	
	Cercana.			Alta	6		
	Medio			Media	4		
	Lejana			Baja	1		
Pluviométrica de la zona	Muy Alta		2	Muy Alta	8	Estudio del medio físico.	
	Alta			Alta	6		
	Media			Media	4		

	Baja		Baja	1	
	Muy Baja		Muy Baja	0	
Impermeabilización del punto de vertido	Optima	2	Baja	1	No existe ningún proyecto que certifique la presencia de capas de impermeabilización bien de carácter natural o artificial.
	Media		Media	4	
	No existe		Alta	6	
Control de líquidos Lixiviados	Adecuado Control y tratamiento	2	Bajo	1	No hay sistemas de control de la lixiviación, simplemente estos escurren en épocas de lluvia aguas abajo, almacenándose en las zonas bajas del talud principal donde se observa presencia de líquidos contaminantes que van migrando a través del sustrato edáfico hacia zonas inferiores del área de estudio.
	Deficiente control		Medio	4	
	Ninguno		Alto	6	
Cobertura final	Adecuada	2	Baja	1	El vertedero no posee cobertura final en aquellas zonas donde se han dejado de depositar residuos.
	Deficiente		Media	4	
	Ninguna		Alta	6	
Punto situado en zona inundable o anegada	Si	2	Alta	6	Estudio del medio físico
	No (Cercano)		Media	4	
	No (Lejano)		Nula	0	
Punto de vertido en zona de escorrentía superficial	Si (Elevada)	2	Alta	6	Estudio del medio físico.
	Si (Escasa)		Media	4	
	Ausente		Nula	0	
Operatividad del punto de vertido	Inadecuada	1	Alta	3	Ausencia de vallado, presencia de recuperadores ilegales, presencia de residuos voluminosos sin tratar, existencia de diferentes frentes de trabajo, presencia de animales muertos.
	Media		Media	2	
	Adecuada		Nula	1	

Tabla de probabilidad de contaminación de aguas subterráneas.

Variables		Condiciones	Ponderación	Calificación	valor	Justificación		
Compactación		Sin compactación	2	Alta	6	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales		
		Limitada o deficiente.		Media	4			
		Satisfactoria.		Baja	1			
Tipos de residuos Y Materia Orgánica	> 45 % de Materia Orgánica	R.S.U. + R. Peligrosos + R. Inertes	2	Muy Alta.	8	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales		
		R.S.U.		Alta.	6			
		R.S.U. + Inertes.		Media.	4			
	45 – 33% de Materia Orgánica	R.S.U. + R. Peligrosos + R. Inertes		Alta.	6			
		R.S.U.		Media	4			
		R.S.U. + Inertes.		Baja	1			
	< 33 % de Materia Orgánica	R.S.U. + Peligrosos + Inertes		Media	4			
		R.S.U.		Baja	1			
		R.S.U. + inertes		Muy Baja	0			
Edad del Vertedero		Nuevo (< 2 años)	1	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales		
		Medio (2-10 años)		Media	2			
		Viejo (> 10 años)		Baja	1			
Nula Baja Baja	SI	CARACTERÍSTICAS		Buenas	Satisfactorias	Nula	0	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
					Deficientes	Baja	1	
				Medias	Satisfactorias	Baja	1	
					Deficientes	Media	4	
				Malas	Satisfactorias	Media	4	
					Deficientes	Alta	6	
	NO			Alta	6			

Profundidad hasta el agua subterránea, medio del acuífero, medio del suelo, topografía, impacto de la zona vadosa, conductividad hidráulica del acuífero (VALORACIÓN DRASTIC)	2	Muy Alta	8	Estudio del Medio Físico	
		Alta	6		
		Media	4		
		Baja	1		
		Muy Baja	0		
Sistema de Drenaje Superficial	1	Existente y en buen estado	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
		Existente en mal estado	Media	2	
		No existente	Alta	3	
Pluviometría de la zona	2	Muy Alta	Muy Alta	8	Estudio del medio físico.
		Alta	Alta	6	
		Media	Media	4	
		Baja	Baja	1	
		Muy Baja	Muy Baja	0	
Impermeabilización del punto de vertido	2	Optima	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
		Media	Media	4	
		No existe	Alta	6	
Control de Líquidos Lixiviados	1	Adecuado Control y tratamiento	Bajo	1	Los lixiviados se acumulan por gravedad en las partes bajas del talud principal y no poseen ningún tratamiento específico.
		Deficiente control	Medio	2	
		Ninguno	Alto	3	
Cobertura final	2	Adecuada	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
		Deficiente	Media	4	
		Ninguna	Alta	6	
Fallas en el vaso de vertido	1	Si (en el mismo vaso del vertido)	Alta	3	Estudio del medio físico.
		Si (Radio < 60 metros del vaso)	Media	2	
		No	Nula	0	
Punto situado en zona inundable o anegada	2	Si	Alta	6	Estudio del medio físico.
		No (Cercano)	Media	4	
		No (lejano)	Nula	0	
Punto de vertido en zona de escorrentía superficial	1	Si (Elevada)	Alta	3	Estudio del medio físico.
		Si (Escasa)	Media	2	
		Ausente	Nula	0	
Operatividad del punto de vertido	1	Inadecuada	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
		Media	Media	2	
		Adecuada	Nula	1	

Tabla de probabilidad de contaminación atmosférica.

Variables			Condiciones	Ponderación	Calificación	Valor	Justificación
Compactación			Sin compactación	2	Alta	6	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Deficiente.		Media	4	
			Satisfactoria		Baja	1	
Tipos de residuos Y Materia Orgánica	> 45 % de Materia Orgánica		R.S.U. + R. Peligrosos + R Inertes	2	Muy Alta.	8	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			R.S.U.		Alta.	6	
			R.S.U. + Inertes.		Media.	4	
	45 – 33% de Materia Orgánica		R.S.U. + R. Peligrosos + R. Inertes		Alta.	6	
			R.S.U.		Media	4	
			R.S.U. + Inertes.		Baja	1	
	< 33 % de Materia Orgánica		R.S.U + Peligrosos		Media	4	
			R.S.U.		Baja	1	
			R.S.U. + inertes		Muy Baja	0	
MATERIAL DE COBERTURA	SI	CARACTERÍSTICAS	Buenas	2	Satisfactorias	Nula	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
					Deficientes	Baja	
			Medias		Satisfactorias	Baja	
	Deficientes				Media	4	
	Malas		Satisfactorias		Media	4	
			Deficientes		Alta	6	
NO				Alta	6		
Pluviométrica de la zona			Muy Alta	2	Muy Alta	8	Estudio del medio físico.
			Alta		Alta	6	
			Media		Media	4	
			Baja		Baja	1	
			Muy Baja		Muy Baja	0	
Control de gases			Ninguno	2	Alta	6	No existe canalización ni control de gases a pesar de la existencia de masa orgánica generadora de biogás.
			Deficiente		Medio	4	
			Adecuado control y tratamiento		Baja	1	
Control de Lixiviados			Adecuado	1	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Deficiente		Media	2	
			Ninguno		Alta	3	
Estado de los Caminos Internos			Adecuado	1	Bajo	1	El acceso tiene lugar a través de un camino no asfaltado y en malas condiciones. La emisión de polvo debido al estado del camino genera afección de material particulado sobre la vegetación.
			Medio		Medio	2	
			Deficiente		Alto	3	
			Inoperativo		-	0	
Cobertura Final			Adecuada	2	Bajo	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Deficiente		Medio	4	
			Sin Cobertura		Alto	6	
EDAD			Nuevo (< 2 años)	1	Alta	3	Estudio del medio físico.
			Medio (2-10 años)		Media	2	
			Viejo (> 10 años)		Baja	1	
Operatividad del punto de vertido			Inadecuada	1	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Media		Media	2	
			Adecuada		Nula	1	

• **Tabla de probabilidad de contaminación edáfica(1 – P(TABLA)).**

En este caso la probabilidad de la tabla es la probabilidad de reinsertión del vertedero

Factores			Condiciones		Ponderación	Calificación	Valor	Justificación
Compactación (Capacidad Portante)			Alta compactación		2	Alta	6	Al existir elevada concentración de residuos voluminosos se entiende que referente a la estabilidad de la masa de residuo la compactación es baja.
			Media			Media	4	
			Baja			Baja	1	
Taludes de vertedero			No adecuado		2	Baja	1	Los taludes del vertederos e pueden considerar como elevados ya que superan las pendientes de seguridad en su estabilidad. En especial el talud principal. Sus pendientes son superiores a 3:1.
			Medio			Media	4	
			Adecuado			Alta	6	
MATERIAL DE COBERTURA	SI	CAARACTERÍS TICAS	Buenas	Satisfactorias	1	Muy Alta	8	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
				Deficientes		Alta	6	
			Medias	Satisfactorias		Alta	6	
				Deficientes		Media	4	
			Malas	Satisfactorias		Media	4	
				Deficientes		Muy Baja	0	
	NO					0		
Control de Gases			Adecuado Control y tratamiento		1	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación atmosférica
			Deficiente control			Media	2	
			Ninguno			Baja	1	
Control de Lixiviados			Adecuado		1	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Deficiente			Media	2	
			Ninguno			Baja	1	
Cobertura Final			Adecuada		2	Alta	6	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Deficiente			Media	4	
			Sin Cobertura			Baja	1	
EDAD DEL VERTEDERO + % MATERIA ORGANICA			Joven (< 5 años) + (>50%)		2	Muy Baja	0	Estudio del medio físico y características del vertedero
			Joven + (< 50%)			Media	4	
			Edad Media (5 – 10 años) + (> 50%).		Baja	1		
			Edad Media (5 – 10 años) + (<50%).		Media	4		
			Viejo (> 10 años) + (>50%).		Alta	6		
			Viejo (> 10 años) + (<50%).		Muy Alta	8		
Impermeabilización del punto de vertido			Optima		1	Alta	3	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales
			Media			Media	2	
			No existe			Baja	1	
Punto situado en zona inundable o anegada			Si		2	Baja	0	Estudio del medio físico
			No (Cercano)			Media	4	
			No (Lejano)			Alta	6	
Punto de vertido en zona de escorrentía superficial			Si (Elevada)		2	Baja	0	Estudio del medio físico.
			Si (Escasa)			Media	4	
			Ausente			Alta	6	
Operatividad del punto de vertido			Inadecuada		1	Nula	1	No existe maquinaria ni personal especializado en las labores de explotación del vertedero. ^Presencia de animales muertos en alrededores y masa de vertido. Residuos infecciosos y peligrosos, residuos procedentes de la agricultura, existencia de pilas y baterías de forma incontrolada en la masa de vertido.
			Media			Media	2	

• **Tabla de probabilidad de contaminación sanitaria.**

Variables			Condiciones	Ponderación	Calificación	Valor	Justificación	
Compactación			Sin compactación	2	Alta	6	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales	
			Deficiente.		Media	4		
			Satisfactoria		Baja	1		
Tipos de residuos Y Materia Orgánica	> 45 % de Materia Orgánica	R.S.U. + R. Peligrosos + R. Inertes		2	Muy Alta.	8	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales	
		R.S.U			Alta.	6		
		R.S.U. + Inertes.			Media.	4		
	45 – 33% de Materia Orgánica	R.S.U. + R. Peligrosos + R. Inertes			Alta.	6		
		R.S.U			Media	4		
		R.S.U. + Inertes.			Baja	1		
	< 33 % de Materia Orgánica	R.S.U + Peligrosos + R. Inertes			Media	4		
		R.S.U.			Baja	1		
		R.S.U. + inertes			Muy baja	0		
EDAD			Nuevo	1	Alta	3	Estudio del medio físico	
			Medio		Media	2		
			Viejo		Baja	1		
MATERIAL DE COBERTURA	SI	CARACTERÍSTICAS	Buenas	2	Satisfactorias	Nula	Idem Probabilidad de contaminación de aguas superficiales.	
			Medias		Deficientes	Baja		1
					Satisfactorias	Baja		1
	Malas		Deficientes		Media	4		
			Satisfactorias		Media	4		
	Deficientes		Alta		6			
NO			Alta	6				
Control de Gases			Adecuado Control y tratamiento	1	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación atmosférica.	
			Deficiente control		Media	2		
			Ninguno		Alta	3		
Control de Lixiviados			Adecuado	1	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales	
			Deficiente		Media	2		
			Ninguno		Alta	3		
Cobertura Final			Adecuada	2	Baja	1	Idem probabilidad de contaminación de aguas superficiales	
			Deficiente		Media	4		
			Sin Cobertura		Alta	6		
Controles Ambientales			Adecuada	1	Baja	1	El vertedero no posee ningún tipo de control ambiental que permita detectar las emisiones gaseosas y/o líquidas o de inestabilidad que pueden generarse en el vertedero sobre los diferentes elementos del medio.	
			Deficiente		Media	2		
			Sin Controles		Alta	3		
Distancias a núcleos poblados			Entre 1000 - 2000 metros	2	Alta	6	Estudio del medio físico.	
			2000 – 3000 metros		Media	4		
			> 3000 metros		Baja	0		
Distancias a infraestructuras	Aeropuertos	< 3000 metros	2	Alta	6	Estudio del medio físico.		
		> 3000 metros		Nula	0			
	Aeródromos	< 1500 metros		Alta	6			
		> 1500 metros		Nula	0			
	Estaciones eléctricas	< 1000 mts.		Alta	6			
		>1000 mts		Nula	0			
Redes de alta tensión	< 100 mts.	Alta	6					
	>100 mts	Nula	0					
Oleoductos	< 100 mts.	Alta	6					
	>100 mts	Nula	0					
Gaseoductos	< 100 mts.	Alta	6					
	>100 mts	Nula	0					

	Vías principales	< 500 mts. >500 mts	Alta	6	
	Vías secundarias	< 300 mts. >300 mts	Alta	6	
	Red Ferroviaria	< 500 mts. >500 mts	Nula	0	
Equipamiento del personal	Adecuada		Baja	1	
	Deficiente		Media	4	
	Sin equipamiento		Alta	6	
	Inoperativo		-	-	
Operatividad del punto de vertido	Inadecuada		Alta	3	
	Media		Media	2	
	Adecuada		Baja	1	

Las “*variables del vertedero*” evaluadas en las tablas anteriores han sido seleccionadas por su sensibilidad en los procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la masa de residuos vertida e influyen directamente o indirectamente sobre la afección ambiental del entorno.

El estudio de estas variables permite cuantificar el riesgo de contaminación que el vertedero analizado posee en el momento de la evaluación. El objetivo del análisis de estas “variables de vertedero” se centra en la cuantificación de las probabilidades de afección a los diferentes elementos del medio (aguas superficiales y subterránea, suelos, salud y atmósfera) y con ello la descripción del estado de explotación del punto de vertido y su interacción con el entorno inmediato en el momento de las visitas realizadas para este diagnóstico. Es decir, las “variables de vertedero” pretenden describir cual está siendo la dinámica del vertedero y la explotación actual del mismo.

La manera de considerar estas “variables de vertedero” en la presente metodología es mediante el concepto de *probabilidad de afección a los diferentes elementos del medio* (Calvo, 2003). Desde esta perspectiva, la contaminación del elemento del medio analizado será la probabilidad de que se produzca contaminación, respondiendo la probabilidad a la siguiente expresión:

$$P_{bci} = \sum (C_j * P_j)$$

Donde:

P_{bci} = probabilidad de contaminación del parámetro o elemento del medio i .

C_j : Clasificación de las variables j .

Pj: Ponderación de la variable j.

i: Elemento del medio o parámetro.

j: Variable considerada para evaluar la probabilidad de contaminación del elemento del medio o parámetro i.

Si al concepto de probabilidad de contaminación le añadimos el valor ambiental de los elementos del medio obtendremos el *riesgo actual de contaminación* de los diferentes elementos del medio por parte del estado de la masa de residuos existente. Este riesgo será cuantificado mediante el *Índice de Riesgo Ambiental* cuyo valor es el producto de la probabilidad de contaminación por el valor ambiental. Este índice puede calcularse para cada uno de los elementos del medio, basándose en un estudio exhaustivo del medio físico. A continuación y de manera resumida se presentan los valores de los diferentes elementos del medio para este vertedero.

Valores ambientales para los elementos del medio

A) AGUAS SUPERFICIALES

CARACTERÍSTICA	ESTADO	VALOR
A1: Tipo de los cursos de aguas superficiales	Estacional (arroyos (anchura menor 5 metros)), canal de riego	1
	Permanente (ríos, lagos, manantiales o nacimientos)	2
A2: Tipo de Ramal:	Ramal primario	3
	Ramal secundario	2
	Ramal terciario	1
A3: Usos del Agua	Flujos de aguas superficiales para consumo	3
	Flujos de aguas superficiales para regadío / actividades recreativas	2
	Flujo de aguas superficiales sin uso para el hombre	1
A4: Existencia de especies animales o vegetales	Inexistencia de especies animales y/o vegetales	1
	Existencia de algunas especies animales y/o vegetales	2
	Existencia de especies animales y vegetales	3
A5: Zonas de Escorrentía	Punto de vertido en zona de escorrentía elevada	1
	Punto de vertido en zona de escorrentía escasa	2
	Punto de vertido fuera de la zona de escorrentía	3
TOTAL	A1 + A2 + 2 × A3 + A4 + A5	10

CATEGORÍA	RANGO	VALOR
Alto	14 – 17	3
Medio	10 – 13	2
Bajo	6 – 9	1

B) AGUAS SUBTERRÁNEAS

CARACTERÍSTICA	ESTADO	VALOR
B1: Tipo de los cursos de aguas SUBTERRÁNEAS	Estacional	1
	Permanente	2
B3: Usos del Agua	Flujos de aguas subterráneas para consumo	3
	Flujos de aguas subterráneas para regadío	2
	Flujo de aguas subterráneas sin uso para el hombre	1
TOTAL	B1 + 2 × B2 = 2 + 2 × 3	8

CATEGORÍA	RANGO	VALOR
Alto	6 - 8	3
Medio	4 - 6	2
Bajo	2 - 3	1

C) ATMOSFERA

CARACTERÍSTICA	ESTADO	VALOR
C1: Distancia a núcleos urbanos.	Superiores a 1000 metros	1
	Entre 500 y 1000 metros	2
	Inferiores a 500 metros	3
C2: Características estructurales de la cubierta vegetal.	Cubierta vegetal continua (50 – 100 %)	3
	Cubierta vegetal en grupos (15 – 50%)	2
	Esporádica (0 – 15%)	1
C3: Usos del entorno	Uso residencial	3
	Uso Ganadero / Agrícola	2
	Uso Erizal	1
C4: Régimen y dirección de vientos	Alta intensidad o media y dirección predominante hacia el núcleo urbano	3
	Débil intensidad y dirección predominante hacia el núcleo urbano	2
	Dirección predominante distinta del núcleo urbano	1
C5: Distancias a infraestructuras	Superiores a 1000 metros	1
	Entre 500 – 1000 metros	2
	Inferiores a 500 metros	3
C6: Presencia de cultivos en el entorno inmediato (1 Km.)	Existencia de cultivos en una extensión del 50%	3
	Existencia de cultivos en una extensión del 50% - 10%	2
	Existencia de cultivos en una extensión del < 10%	1
TOTAL	2 × C1 + C2 + C3 + C4 + C5 = 2×1 +1+1+3+1+1	11

CATEGORÍA	RANGO	VALOR
Alto	15 - 18	3
Medio	11 - 14	2
Bajo	7 - 10	1

D) SUELO. AGRICOLA

CARACTERISTICA	ESTADO	VALOR
D1: Zona Inundable	Punto de vertido en zona inundable	1
	Punto de vertido en zona no inundable	2
D2: Zona de escorrentía	Punto de vertido en zona de escorrentía elevada	1
	Punto de vertido en zona de escasa escorrentía	2
	Punto de vertido fuera de zona de escorrentía	3
D3: Existencia de Cultivos	Existencia de cultivos en una extensión > 50% superficie	3
	Existencia de cultivos en una extensión entre el 50 - 10% de la superficie	2
	Existencia de cultivos en una extensión < al 10% de la superficie	1
D3: Riesgo Sísmico	Punto de vertido en zona de riesgo sísmico	1
	Punto de vertido fuera de zona de riesgo sísmico	2
TOTAL	D1 + D2 + D3 + D4 = 2 + 3 + 2 + 1	8

CATEGORIA	RANGO	VALOR
Alto	10	3
Medio	7 - 9	2
Bajo	4 - 6	1

E) SALUD

$$V.A (SALUD) = \text{MAX}(3). = 3$$

A continuación se presenta las tablas y gráficos que reflejan el riesgo y cual son las variables que deben ser controladas antes de proceder al sellado del vertedero.

Vertedero: Puerto Lumbreras	
Pb.a.sup	0,64
Pb.a.sub	0,75
Pb.atm	0,8
Pb.suel	0,72
Pb.sal	0,74
Va.asup	2
Va.asub	3
Va. Atm	2
Va.suel	2
Va.sald	3

INDICE DE RIESGO DE AFECCIÓN AMBIENTAL

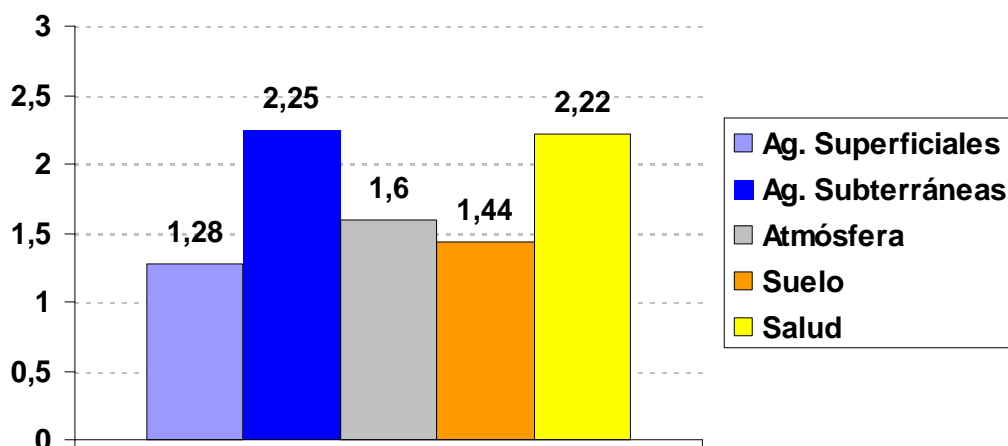


Figura 1: Índice de Riesgo de Afección Ambiental

5.- RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

La figura anterior (fig.1) refleja los índices de riesgo ambiental sobre los diferentes elementos del medio del vertedero de estudio, en base a la aplicación de la metodología de diagnóstico y caracterización de vertedero de residuos para su control, cierre, sellado y reinserción (Calvo, 2003). En esta metodología estos índices varían entre 0 – 3 (valor 0, indica que no existe riesgo de contaminación; valor 3 indica que el riesgo de contaminación es máximo). Cuando el índice de riesgo es superior a 2,2 debe considerarse que el riesgo de afección sobre el elemento del medio no es asumible (Calvo, 2003). Considerando de esta forma la necesidad técnica, ambiental y legislativa de analizar la calidad del medio receptor debido al elevado riesgo ambiental.

En caso de que el índice de riesgo supere el valor de la situación es de riesgo elevado, siendo inmediata la toma de decisiones para minimizar la afección al elemento del medio mediante la mejora de las variables del vertedero que inciden sobre la probabilidad de contaminación.

En el diagnóstico realizado, tanto para las aguas subterráneas como para la salud se dan situaciones de riesgo no admisibles. Por un lado sobre la salud (personas que de forma controlada o incontrolada acceden al lugar de vertido y cadenas tróficas que afectan a los animales y a seres humanos cercanos) el índice de riesgo ambiental es superior a 2,2; siendo el

valor de 2,22. Por otro lado y respecto la afección a las aguas subterráneas se obtiene un índice de riesgo ambiental superior a 2,2; siendo su valor 2,25.

El riesgo de contaminación a la salud se produce principalmente por contacto directo con los residuos dispuestos o mediante vectores sanitarios (animales, insectos, etc.). En el caso del estudio la afección a la salud puede producirse por la inserción de contaminantes en la cadenas tróficas debido a la cercanía de zonas de cultivo aguas debajo de la masa de vertido. Es por ello que esta consultora recomienda realizar un análisis del estado de salud de las personas que diariamente acceden al punto de vertido (recolectores) y de las personas que viven en las primeras casas aisladas situadas aguas abajo del lugar de vertido. Así mismo, es de sumo interés según la consultora realizar analítica a la vegetación y frutales aguas abajo del punto de vertido con vistas a determinar su posible afección sobre las cadenas tróficas alimenticias.

En lo que se refiere a la posible contaminación de los recursos hídricos de la zona, se considera necesario, debido al elevado valor del Índice de Riesgo Ambiental sobre las aguas subterráneas, realizar un seguimiento de los parámetros de calidad de la misma. Los parámetros que debieran ser analizados y que son susceptibles de medición son:

FACTOR	COMPUESTO	ALCANCE ANALÍTICO	
		NIVEL SIMPLIFICADO	NIVEL COMPLETO
Alcance analítico de determinación de la calidad de las aguas subterráneas y lixiviados	pH	X	X
	Temperatura		X
	Conductividad	X	X
	DQO	X	X
	DBO5	X	X
	COD	X	X
	TOC	X	X
	Alcalinidad y dureza	X	X
	Carbonatos		X
	Ca		X
	Mg		X
	Potasio	X	X
	Sodio	X	X
	Sólidos disueltos y sedimentables	X	X
	Cianuros	X	X
	Cloruros	X	X
	Fluoruros	X	X
	Nitratos y Nitritos	X	X
	Nitrógeno total	X	X
	Amonio	X	X
	Sulfatos y sulfuros	X	X
	Fósforo total	X	X
	Arsénico	X	X
	Cadmio	X	X
	Cromo total	X	X
	Mercurio	X	X
Plomo	X	X	

Aluminio		X
Bario	X	x
Cobre	X	X
Fe	x	x
Plata		X
Zinc	X	X
Antimonio	X	X
Níquel	X	X
Selenio	X	X
Molibdeno		
Coniformes totales	X	X
Coloformes fecales	X	X
Fenoles	X	X
Presencia de hidrocarburos y aceites	X	X
Presencia de Orgánicos volátiles y semivolátiles		X
Presencia de pesticidas y hervicidas		X
PCBs		X

La toma de muestras de aguas se realizará según Norma ISO 5667-11 (1993), sobre “Guías para el muestreo de aguas subterráneas”. Se realizará la determinación de la calidad al Nivel Completo como mínimo en los siguientes puntos: una muestra de lixiviado y dos muestras de aguas subterráneas (aguas arriba y aguas abajo) para el sistema hidrogeológico.

6.- CONSLUSIONES

En base a lo anteriormente expuesto y debido al elevado índice de riesgo arrojado por la aplicación de la metodología en la afección a las aguas subterráneas y salud. La presente consultora determina el **CIERRE** del vertedero y su adaptación a la normativa mediante el procedimiento de **SELLADO y REINSERCION**. Las características de la actual explotación del lugar de vertido que determinan el incumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en el R.D. 1481/2001 y son causantes de la afección ambiental, son las siguientes:

- **Operatividad en el vertedero:** No existe ningún tipo de planificación del vertedero por parte de operarios del lugar de vertido. Esta variable es evaluada en función a las siguientes características:
 - Maquinaria Inadecuada.
 - Inexistencia de personal especializado en explotación de vertederos.
 - Animales muertos en los alrededores y la superficie del vertedero.
 - Residuos peligrosos.

- Residuos líquidos: presencia de lodos intermitentes y aceites.
 - Residuos procedentes de la agricultura.
 - Pilas, Baterías de forma incontrolada y visibles
 - Inexistencia vallado.
 - Falta de instalaciones para operarios.
 - Inexistencia del control de entrada al punto de vertido.
- **Tipos de residuos:** Se produce entrada de las tres tipologías de residuos (inertes; peligrosos; no peligrosos), cuando la legislación únicamente permite, para este tipo de vertedero, la entrada de residuos inertes. El porcentaje de materia orgánica ya existente en el vertedero y las pequeñas trazas que ingresan al mismo de forma incontrolada producen en ocasiones presencia de animales (vectores sanitarios), olores y producción de lixiviados y gases que se emiten al entorno de forma incontrolada afectando a la salud de la comunidad, a la vegetación y a las características atmosféricas. Las características orgánicas de la masa de residuos esta generando emisión de gases de invernadero (CO₂ y CH₄) con la consecuente afección directa sobre la atmósfera. Además de las características negativas producidas por la presencia de materia orgánica y la ausencia de drenaje de gases y lixiviados, existen residuos con características peligrosas que en ningún caso deberían ser almacenados en este lugar, más aún cuando carece de impermeabilización y de material de cobertura adecuado para almacenar este tipo de residuos.
 - **Inexistencia de material de cobertura:** Como se ha indicado con anterioridad, entre los objetivos principales del uso del material de cobertura se encuentran: la minimización de presencia de animales, la minimización de infiltración de aguas de escorrentía y lluvia, con la consiguiente disminución de gases, lixiviados y asentamientos. Estos objetivos tienen una doble dirección que se relacionan; por una parte minimizar las causas que producen emisiones y por otra disminuir directamente la posible contaminación por contacto directo de operarios, animales y personas que se encuentren en el vertedero. En el vertedero analizado la ausencia de material de cobertura es causa de riesgos de asentamientos, generación de lixiviación y gases así como afección directa sobre la salud de las personas que de manera controlada o incontrolada acceden al lugar.
 - **Ausencia de Impermeabilización del vaso de vertido:** La ausencia de un proyecto técnico que refleje las características técnicas de sostenimiento de emisiones del vertedero y las diferentes visitas realizadas al lugar, han detectado la ausencia de

impermeabilización. Esta situación favorece la migración de lixiviado y gases a los recursos hídricos y edáficos del medio con su consecuente deterioro ambiental.

- **No existe control de gases y lixiviados:** Es evidente que cuanto menor es el control de emisiones de biogás producidos por la descomposición de los residuos en un vertedero mayor es la probabilidad de afección sanitaria. De igual forma manera ocurre con el control de lixiviados. La ausencia de canalización y control de las emisiones líquidas y gaseosas generadas por la masa de residuos allí dispuesta da lugar a una situación que no solo incumple la normativa vigente sino que es insostenible ambientalmente en el tiempo.
- **Inexistencia de personal equipado y formado para las operaciones de vertido:** La entrada al vertido se realiza libremente. La manipulación de los residuos (extendido, colocación compactación) es inexistente. Esta situación genera acumulación de residuos voluminosos, taludes inestables y problemas sobre la salud de los transportistas que de forma ilegal entran en el vertedero y sobre las personas que se encuentren en el lugar de vertido de forma ilegal.
- **El frente de trabajo del vertedero no es adecuado técnicamente,** existiendo un único frente de trabajo no planificado que cubre toda el área de vertido. Esta situación no permite un uso racional del área de vertido produciendo un mayor área del contacto de los residuos dispuestos con la atmósfera y mayor entrada de lluvia de escorrentía, factores que favorece la aparición de vectores sanitarios y animales transmisores de enfermedades y de lixiviados y biogás. Así mismo, la ausencia de planificación en el lugar de vertido ha producido un talud con pendientes que para el tipo de residuos dispuesto se considera inestable y con riesgos de deslizamiento.
- La disposición de los residuos con una **compactación deficiente** ha creado una masa de relleno de densidad media - baja, que genera, especialmente en épocas de lluvias, asentamientos no uniformes. La superficie irregular que se produce por los asentamientos contribuye a la entrada incontrolada de gran cantidad de agua de escorrentía provocando una mayor producción de lixiviado, gases y deslizamientos en la masa
- En el área de vertido se han detectado **residuos que están dentro de la categoría de peligrosos** (pinturas, metales tóxicos, etc.), sin ningún tipo de manejo especial, aumentando el riesgo de contaminación a todos los niveles.
- La disposición de residuos sólidos ha contribuido al **desarrollo de actividades informales relacionadas con la recuperación de residuos** y los vertidos clandestinos de materiales, que afectan la calidad del paisaje y contaminan el ambiente.

- El vertedero **no posee drenes de evacuación de aguas de escorrentía perimetrales** que evite la entrada de agua a la masa de vertido de manera incontrolada.

Todos estos aspectos señalados no cumplen con las especificaciones técnicas de la legislación actual de vertido y hacen que el vertedero se encuentre en una situación ambientalmente insostenible. Debe indicarse en este punto que además de este incumplimiento técnico en cuanto a la explotación del lugar de vertido, el vertedero posee el siguiente incumplimiento administrativo:

- Ausencia de Proyecto Técnico de Construcción.
- Ausencia de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ausencia de Proyecto de Acondicionamiento (R.D. 1481/2001)
- Posee diferentes denuncias al Seprona.

En base a esta documentación contrastada técnicamente mediante la aplicación de una “metodología de diagnóstico ambiental para la caracterización y control de vertederos de residuos sólidos” (Calvo, 2003) esta consultora concluye:

- No se garantiza la ausencia de contaminación sobre los elementos hídricos, la vegetación y la salud de las personas en una radio inferior a 2000 metros del perímetro de la masa de residuos dispuesta. En este sentido esta consultora recomienda la medición de los parámetros de calidad sobre las aguas subterráneas y la salud de personas y animales que se encuentran dentro de este radio constante o intermitentemente.
- Se esta produciendo emisión incontrolada de pequeñas trazas de gases de invernadero, situación no admitida por diferentes protocolos nacionales e internacionales. Esta situación se debe a la presencia incontrolada de materia orgánica
- Debido al estado de riesgo del vertedero analizado y a la ausencia de un Plan de Acondicionamiento y según el R.D. 1481/2001 el vertedero ha llegado al final de su vida útil, desde un punto de vista legal y técnica, siendo necesario **proceder al Cierre, Sellado y Recuperación del área.**

A continuación y con vista a la redacción del Proyecto de Cierre, Sellado y Reinserción del vertedero se presentan las variables mínimas que deben ser controladas antes de diseñar y colocar la capa de sellado para la rehabilitación del vertedero:

- Compactación.
- Taludes del vertedero. Formación de bancales.
- Vallado Perimetral.
- Canalización, tratamiento y control de gases y lixiviados.
- Ubicación de balsa de acumulación de lixiviados.
- Eliminación de residuos voluminosos en superficie.
- Diseño y colocación de cuneta perimetral.

Julio 2007

Asociación Ecologistas en Acción. Región de Murcia.