

Applus<sup>+</sup>



**CABILDO  
LA PALMA**

**NOTIFICACIÓN E-PRTR DEL  
COMPLEJO AMBIENTAL DE LOS  
MORENOS CORRESPONDIENTE AL  
AÑO 2016**

**(T.M. MAZO, LA PALMA)**

## Descripción de los trabajos

1. DATOS GENERALES DEL CLIENTE. ....	3
2. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA .....	3
3. MEDIOS HUMANOS.....	3
4. DISTRIBUCIÓN DE VASOS DE VERTIDO. ....	4
5. FOCOS CONSIDERADOS.....	4
6. METODOLOGÍA PARA EL VASO DE VERTIDO SIN SISTEMA DE CONTROL.....	4
7. RSU DEPOSITADOS.....	5
8. EMISIONES .....	6
9. TRANSFERENCIA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, GENERADOS POR LA INSTALACIÓN. ....	7
10. TRANSFERENCIA DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS, GENERADOS POR LA INSTALACIÓN. ....	7

## ANEXOS

ANEXO I HOJA DE CALCULO ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

ANEXO II CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE LAS BÁSCULAS DEL COMPLEJO.

ANEXO III CERTIFICADO DE LOS GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS.

## 1. Datos generales del cliente.

- Nombre: **EXCMO. CABILDO INSULAR DE LA PALMA**  
**ÁREA DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS**  
**Servicio de Actividades Clasificadas y Residuos**
- Dirección de oficinas: Avda. Marítima 34, 38700 Santa Cruz de La Palma
- Dirección de la actividad: **COMPLEJO AMBIENTAL DE LOS MORENOS**  
Polígono de Tiguerorte, término municipal de Mazo, isla de La Palma.
- Persona de contacto: Néstor Manuel Acosta García (Jefe de Sección)
- Teléfonos de contacto: 922 42 31 00
- E-mail de contacto: nestor.acosta@cablapalma.es

## 2. Legislación de referencia

Se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones legislativas y guías:

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Guía de apoyo para la notificación de las emisiones las actividades de gestión de residuos. Fecha de emisión: Diciembre 2013 y publicada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Método EPA "Emisión factor documentation for AP-42 section 2.4. Municipal Solid Waste Landfills", consistente en una estimación directa de las emisiones de metano a partir de un modelo (Land-Geem: Landfill Gas Emission Model).

## 3. Medios humanos

El personal que ha llevado a cabo este trabajo es:

**D<sup>a</sup> Cathaysa García de la Cruz**

#### 4. Distribución de Vasos de Vertido.

En el Complejo Ambiental existe una celda o vaso de vertido:

- **Vaso de vertido Celda 1: Celda Operativa.** Está formada por 15 pozos. En la actualidad se encuentra operativa y no cuenta con ningún sistema de control. Por lo que se considera como foco difuso y para el que se emplea la metodología EPA para vertederos, Apéndice 42, 5ª Edición. Volumen I, Capítulo 2.4., sin sistema de control.

Los pozos de captación de biogás, consisten en perforaciones realizadas durante sondas de 450 mm, convenientemente preparadas con material calibrado, tubería perforada y material impermeabilizante, de forma que se consiga captar la mayor cantidad posible de biogás.

#### 5. Focos considerados

El único foco considerado para la notificación de las emisiones en el Complejo Ambiental de Los Morenos es:

- Foco de emisiones difusas: **Vaso de vertido de la celda 1**, 15 pozos. (**Foco 1**).

#### 6. Metodología para el vaso de vertido sin sistema de control.

La metodología empleada ha sido publicada por la EPA "Emisión factor documentation for AP-42 section 2.4.Municipal Solid Waste Landfills" basada en la estimación directa de las emisiones de metano a partir de un modelo (Land-Geem: Landfill Gas Emission Model) mediante la siguiente ecuación cinética de primer orden:

$$Q_{CH_4} = 1,3 \cdot L_0 \cdot R \cdot (e^{-Kc} - e^{-Kt}) \quad (1)$$

$Q_{CH_4}$  :Metano generado en el año t, m<sup>3</sup>/año

$L_0$  :Potencial de generación de metano por tonelada de residuo depositado en vertedero, m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/t residuo

$R$  :Media anual de entrada de residuos biodegradables susceptibles de generar metano en la celda de vertido, t/año

$K$  :Constante de generación de metano, año<sup>-1</sup>

$c$  : Años desde que se clausuró el vertedero (c=0 para los activos).

$t$  : Años desde el inicio de la actividad.

La constante 1,3 se incluye para compensar el factor  $L_0$ , el cual se determina según la cantidad de gas recogido por el sistema de evacuación de los gases del vertedero. El diseño de estos sistemas proporciona una eficacia de recolección del 75%, por lo que el 25% de los gases generados en el vertedero no son capturados y no se incluyen en la constante  $L_0$ . El ratio del gas producido y gas recogido es 100/75, o lo que es lo mismo 1,3.

La capacidad potencial de generación de metano  $L_0$  depende de la humedad y del contenido en materia orgánica en el residuo. El valor por defecto propuesto por la EPA:  **$L_0 = 100 \text{ m}^3/\text{t}$**

El coeficiente k determina la rapidez de generación de biogás y de agotamiento del vertedero. Es función de la humedad del residuo, tipo de residuo, disponibilidad de nutrientes para el proceso anaeróbico, pH y temperatura. Los valores por defecto propuestos por la EPA:

$$K = 0,04 \quad \text{Pluviometría mayor a } 635 \text{ l/m}^2$$

$$K = 0,02 \quad \text{Pluviometría menor a } 635 \text{ l/m}^2$$

La ecuación cinética de primer orden fue inicialmente concebida para la estimación de la generación de metano y no para la estimación de emisiones, pues parte del metano en su migración al exterior es captado y degradado en las capas de terreno más superficiales. No obstante dada la dificultad en evaluar este punto y adoptando un criterio conservativo, **se considera que todo el metano generado es emitido a la atmósfera a través de fisuras o vías de evacuación practicadas en el terreno.**

La composición de biogás es variable con el tiempo, si bien a partir del primer o segundo año la composición es prácticamente constante durante un largo periodo de tiempo (10-30 años) con una **composición típica de metano del 55% (v) y del 40% (v) de dióxido de carbono que son los componentes principales del biogás.** Por tanto se puede estimar el metano, dióxido de carbono y biogás emitido a la atmósfera, asumiendo la composición típica antes indicada. Ya que se están realizando medidas de composición del biogás "in situ", se utilizará la composición de biogás determinada durante los muestreos del año 2016.

Teniendo en cuenta la composición de biogás medida, la emisión de CO<sub>2</sub> vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$Q_{CO_2} = Q_{CH_4} (\%CO_2/\%CH_4) \quad (2)$$

Para conocer los Kg/año del contaminante i emitido se emplearía las siguientes fórmulas:

$$Q_i = (1 + (C_{CO_2\%}/C_{CH_4\%})) Q_{CH_4} (C_{i\%}/100) \quad (3)$$

$$UM_i = Q_i [ PM_i \text{ 1atm} / 8,205 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 (273+T) ] \quad (4)$$

<b>UM<sub>i</sub></b>	: Emisión anual de contaminante i, kg/año sin sistemas de control.
<b>Q<sub>i</sub></b>	: Emisión anual de contaminante i, m <sup>3</sup> /año
<b>Q<sub>CH<sub>4</sub></sub></b>	: Emisión anual de metano, m <sup>3</sup> /año (ecuación (1))
<b>PM<sub>i</sub></b>	: Peso molecular contaminante i, g/gmol
<b>C<sub>i</sub></b>	: Concentración del contaminante i, en ppmv
<b>T</b>	: Temperatura del biogás, °C (si no se disponen de datos se asume 25 °C)
<b>8,205 10<sup>-5</sup></b>	: Constante gases, m <sup>3</sup> atm/gmol K
<b>1000</b>	: g/Kg

## 7. RSU Depositados

Los RSU depositados en la celda de vertido desde el inicio de la explotación a fin de diciembre del año 2016 fue:

CANTIDAD DE RSU DEPOSITADOS		
CELDA	PERIODO	CANTIDAD
<b>Celda 1</b>	julio 2012 – diciembre 2016	118.873,69 Toneladas

## 7.1. Residuos Biodegradables

La media anual de residuos Biodegradables y susceptibles de generar CH<sub>4</sub>, se ha calculado teniendo en cuenta solamente los residuos biodegradables desde que comienza la actividad en la celda. Estos se obtienen de las Memorias anuales de residuos no peligrosos y son:

RESIDUOS BIODEGRADABLES POR AÑO	AÑO	Tn
Residuos depositados (6 meses)	desde Julio 2012 hasta Dic 2012	154,44
Residuos Biodegradables depositados (declarados en la memoria anual)	2013	161,26
Residuos Biodegradables depositados (declarados en la memoria anual)	2014	129,02
Residuos Biodegradables depositados (declarados en la memoria anual)	2015	304,48
Residuos Biodegradables depositados (declarados en la memoria anual)	2016	243,16
<b>Total Residuos Biodegradables</b>		<b>989,56</b>

Teniendo en cuenta que la celda lleva en explotación 54 meses, **la media anual de residuos biodegradables depositados en la celda es de 220,08 Tn.**

Para determinar la cantidad de residuos biodegradables depositados en la celda anualmente solo se tienen en cuenta los siguientes residuos:

Residuos biodegradables	
LER	Descripción
02 01 07	Residuos de Silvicultura.
02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración de frutas y hortalizas, etc.
02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración, (industria panadería y pastelería).
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes.
20 03 01	Mezcla de residuos municipales.
20 03 02	Residuos de Mercado.
20 03 04	Lodos fosa séptica.
20 03 06	Residuos de limpieza de alcantarillas.

## 8. Emisiones

Las emisiones comunicadas en el protocolo de notificación E-PRTR de emisión a la atmósfera para el Complejo Ambiental de Los Morenos, siguiendo la metodología expuesta en el apartado 6, para el año 2016 y teniendo en cuenta solamente los RSU Biodegradables susceptibles de generar metano han sido:

	CH <sub>4</sub> (kg/año)	CO <sub>2</sub> (kg/año)	O <sub>2</sub> (kg/año)	CO (Kg/año)	SH <sub>2</sub> (kg/año)
<b>Complejo Ambiental Los Morenos</b>	<b>1.546</b>	<b>3.928</b>	<b>50</b>	<b>0,2</b>	<b>0,10</b>

## 9. Transferencia de los residuos peligrosos, generados por la instalación.

Las cantidades de residuos peligrosos entregadas por el gestor de Complejo a los gestores autorizados durante el año 2016 se detallan en el formulario de Comunicación de Datos sobre Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Notificación E-PRTR).

Cantidad total de residuos peligrosos entregados = 1,55503 Toneladas.

## 10. Transferencia de los residuos no peligrosos, generados por la instalación.

Las cantidades de residuos no peligrosos entregadas por el gestor de Complejo a los gestores autorizados durante el año 2016 se detallan en el formulario de Comunicación de Datos sobre Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Notificación E-PRTR).

Cantidad total de residuos no peligrosos entregados = 2.021,92 Toneladas.

**ANEXO I**

**ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

**1 HOJA DE CÁLCULO: ESTIMACIÓN VASO DE VERTIDO CELDA 1**

**ANEXO II**

**CERTIFICADOS DE VERIFICACION DE LAS BÁSCULAS DEL COMPLEJO AMBIENTAL DE LOS MORENOS**

**ANEXO III**

**CERTIFICADO DEL GESTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS**