

wwc

**WASTE
WATER &
ENERGY
CONSULTORES**

**4TH IEoE event
FOURTH INTERREGIONAL
EXCHANGE OF EXPERIENCE
MEETING OF
COCOON**

February 21st and 22nd, 2018

**TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN
EL SUR MEDITERRÁNEO**

D. Jorge Oliva Barrera.

Ing. Caminos Canales y Puertos

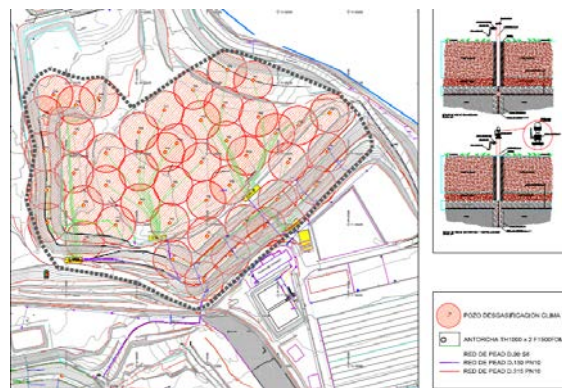


European Union

European Regional
Development Fund

GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS

Diseño e Ingeniería de instalaciones de tratamiento de RSU

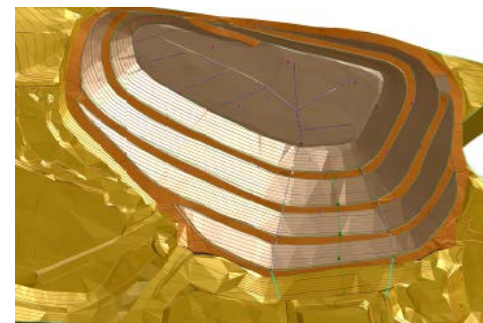


Ingeniería de Proyectos de Aprovechamiento Biogás en Vertederos

Diseño e Ingeniería de Proyectos de Vertederos



Planes de Explotación de Vertederos



Diseño e Ingeniería de Proyectos Balsas de Lixiviados



LIXIVIADOS UN PROBLEMA A RESOLVER

ORIGEN

Líquido que percola a través de los residuos.

PRODUCCIÓN

Está ligada a diversos factores:

- La meteorología de la zona
- La hidrología de la zona
- Las condiciones de construcción del vaso de vertido
- La explotación del vertedero
- La producción y tipos de residuos
- El contenido de humedad del residuo.



CARACTERÍSTICAS DEL LIXIVIADO

Materia Orgánica

Valores en general muy altos de DBO y DQO.

Nitrogenados / Amoniac

Valores muy elevados de NTK y amonio.

Sales

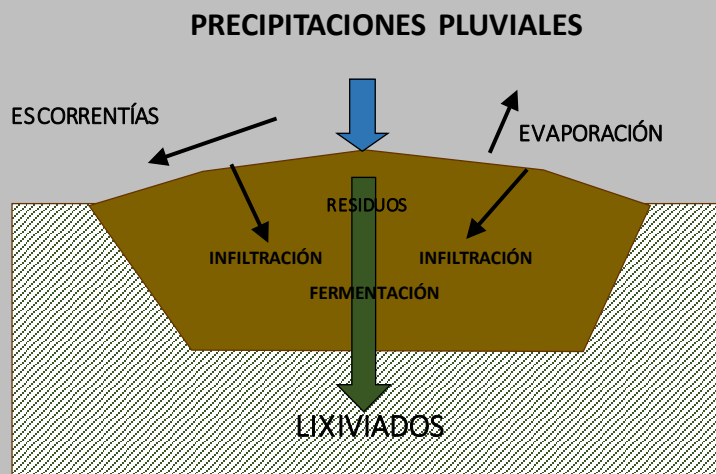
Valores muy elevados de cloruros carbonatos y sulfatos.

Metales pesados

Presencia muy variable bajos en general.

GENERACIÓN DE LIXIVIADOS

- ❖ PRINCIPAL ENTRADA: AGUA DE PLUVIOMETRÍA
- ❖ LAS ESCORRENTÍAS SE CAPTAN Y DESVÍAN (Diseño y explotación)
- ❖ PARTE DEL AGUA EVAPORA
- ❖ PARTE DEL AGUA SE INFILTRA EN RSU (en contacto con el RSU pasa a conformar lixiviado)



EL LIXIVIADO DEBE SER CAPTADO, CONDUCIDO Y ALMACENADO PARA SU POSTERIOR TRATAMIENTO

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

- Secado
- Evaporación
- Evapocondensación

TRATAMIENTOS CON MEMBRANAS

- Osmosis inversa
- Filtración
- Ultrafiltración

TRATAMIENTOS FÍSICO/QUÍMICO

- Stripping
- Carbón activo
- Oxidación
- Ozonización
- Precipitación

TRATAMIENTOS BIOLÓGICO

- Fangos activos
- Lechos bacterianos
- Lagunaje
- Bioreactor de membrana
- Manto de lodos anaeróbicos

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y SUS TECNOLOGÍAS

SISTEMA DE TRATAMIENTO	TECNOLOGÍA	SÓLIDOS	DQO	AMONIO	SALES	METALES	RESIDUO
TRATAMIENTOS FÍSICO - QUÍMICO	Stripping	NA	NA	A	NA	NA	Sulfato amónico
	Carbón activo	PA	PA	PA	PA	NA	Carbón Activo
	Oxidación	NA	A	NA	NA	NA	Fangos
	Precipitación	A	PA	NA	PA	A	Fangos
TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS	Tratamiento	NA	A	A	NA	NA	Fangos
TRATAMIENTOS CON MEMBRANAS	Ósmosis inversa	NA	A	A	A	A	Concentrado
	Filtración	A	PA	NA	PA	NA	Agua de lavado
	Ultra Filtración	A	NA	NA	PA	PA	Agua de lavado
TRATAMIENTOS TÉRMICOS	Evaporación	A	A	A	A	A	Concentrado
	Evapocondensación	A	A	A	A	A	Concentrado
	Secado	PA	A	PA	A	A	Polvo

A: adecuado

PA: parcialmente adecuado

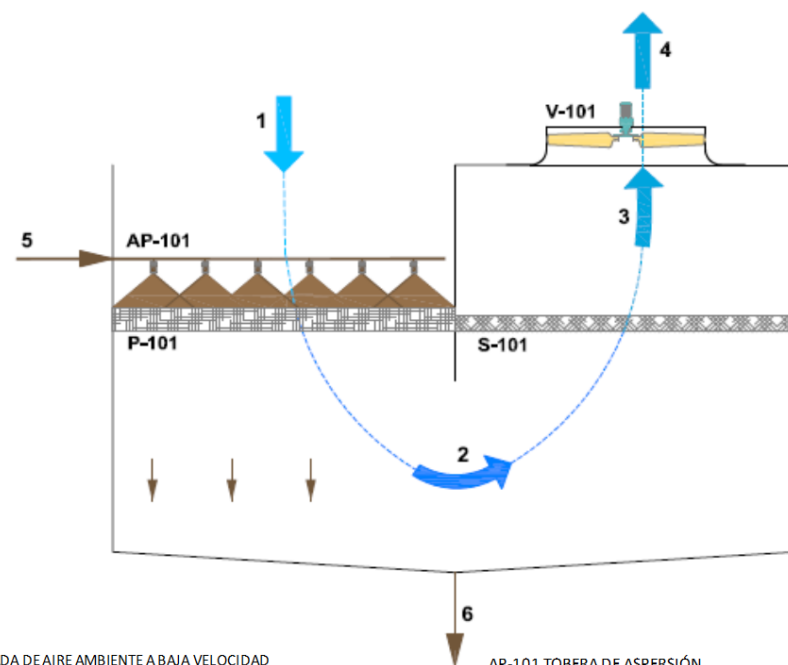
NA: no adecuado

TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

ELIMINACIÓN DE LIXIVIADOS POR EVAPORACIÓN ATMOSFÉRICA

CRITERIOS DE DISEÑO

- ❖ CAUDAL A TRATAR
- ❖ COMPOSICIÓN DEL LIXIVIADO
 - Cantidad de sólidos totales (determina la máxima cantidad de agua que se puede evaporar)
 - Contenido de volátiles (limitado para mantener la presencia de contaminantes y olores por debajo de los niveles autorizados)
- ❖ CONDICIONES CLIMÁTICAS
 - Temperatura y humedad
- ❖ RENDIMIENTOS DEL PROCESO
 - Reducción de volumen entre el 95 y el 98%. Y rechazo (concentrado)

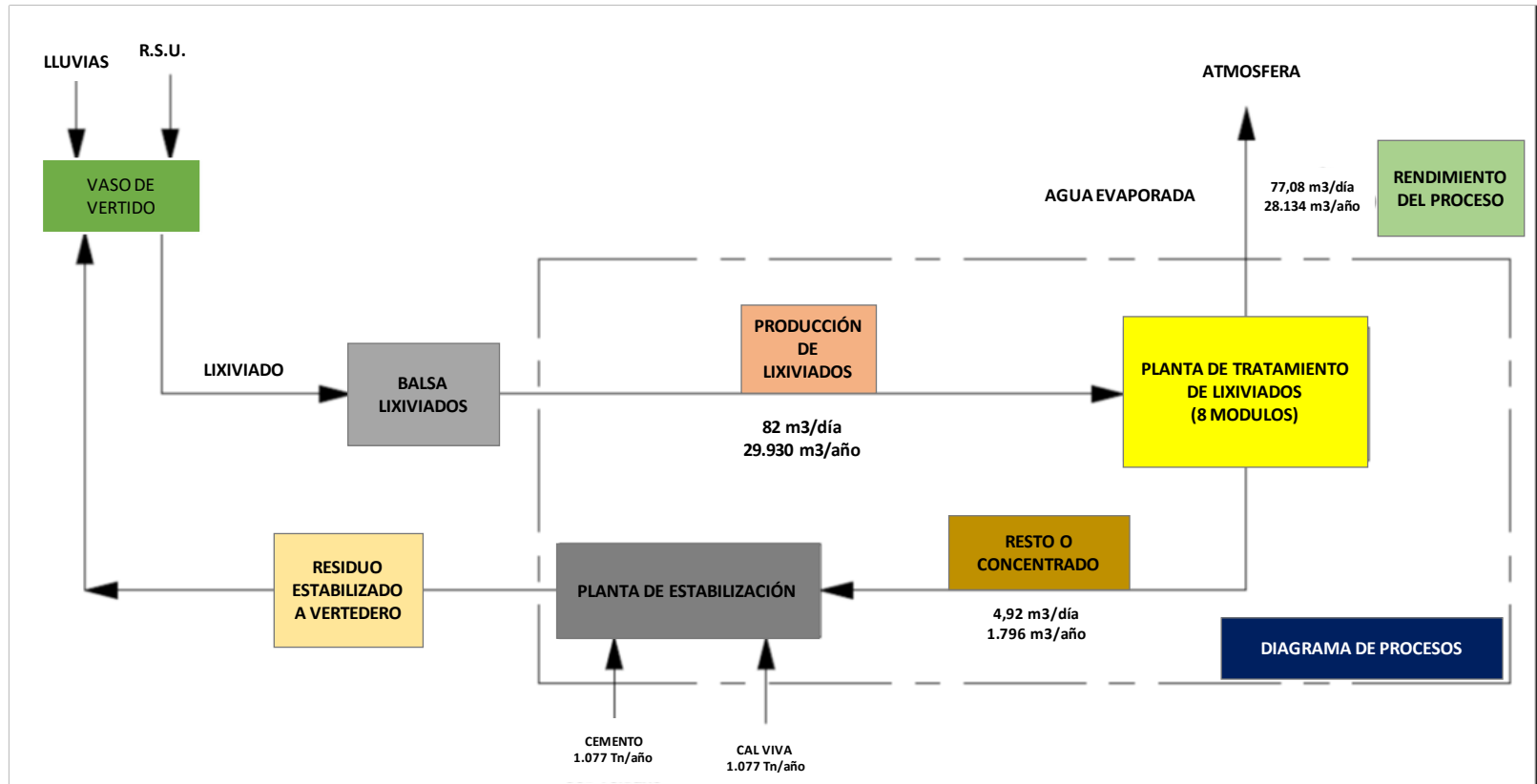


1. ENTRADA DE AIRE AMBIENTE A BAJA VELOCIDAD
2. AIRE HÚMEDO CON GOTAS
3. AIRE HÚMEDO SIN GOTAS
4. SALIDA AIRE HÚMEDO ALTA VELOCIDAD
5. ENTRADA LÍQUIDO DE PROCESO/AGUA DE LAVADO PANAL EVAPORACIÓN
6. SALIDA LÍQUIDO DE PROCESO CONCENTRADO

- AP-101 TOBERA DE ASPERSIÓN
- P-101 PANAL DE EVAPORACIÓN
- S-101 SEPARADOR DE GOTAS
- V-101 GRUPO MOTOVENTILADOR

TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

ESQUEMA DE BLOQUES



TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

PROCESO DE EVAPORACIÓN

MODULO DESHIDRATADOR

CAMARA DE EVAPORACIÓN

- Paneles de evaporación y conjunto de aspersores del líquido recirculado.

CAMARA DE RETENCIÓN

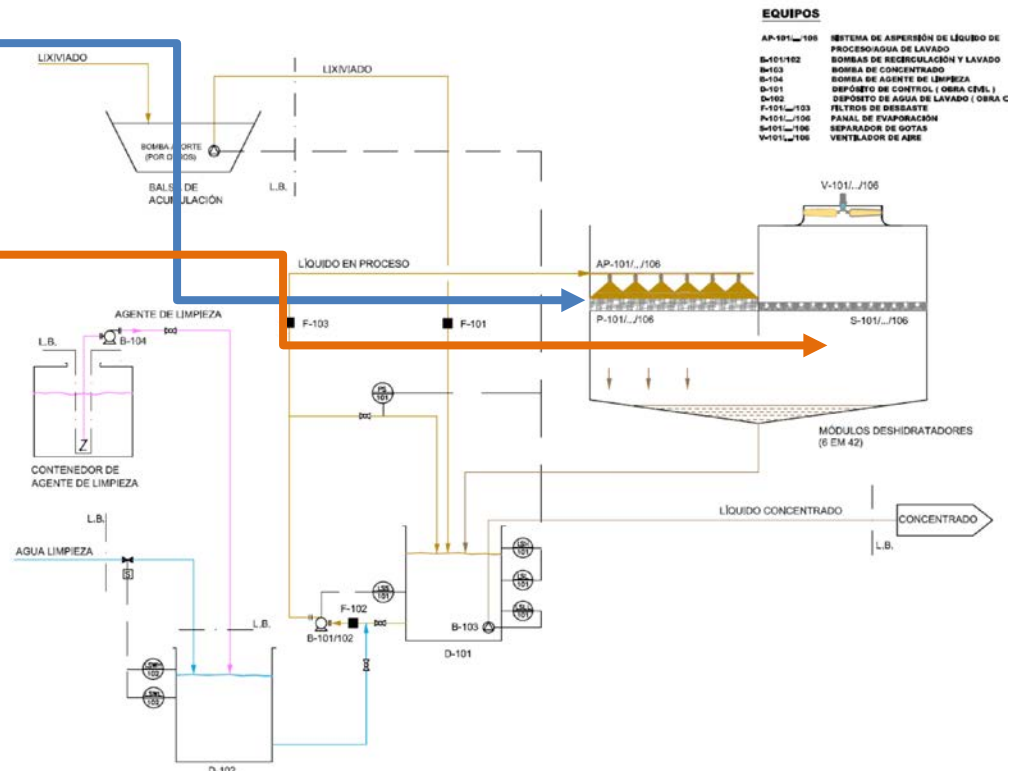
- Paneles de retención de gotas y aspersores de lavado

PROCESO

- ❖ APOORTE DE LIXIADO
- ❖ RECIRCULACIÓN LÍQUIDO
- ❖ CIRCULACIÓN DE AIRE
- ❖ LIMPIEZA PANALES

SISTEMA DE CONTROL

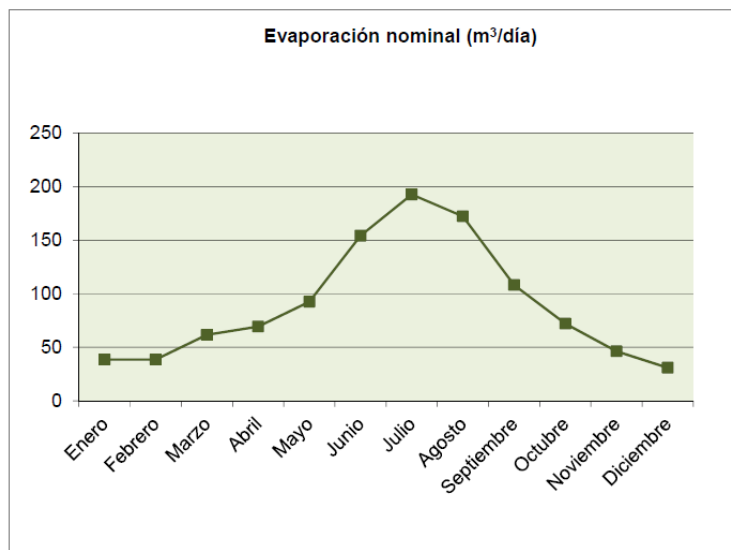
Control automático mediante un PLC



TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN

CAPACIDAD DEL MODULO DESHIDRATADOR



RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

PRODUCCIÓN
DE LIXIVIADOS

82 m³/día
29.930 m³/año

RENDIMIENTO
DEL PROCESO

77,08 m³/día
28.134 m³/año

RESTO O
CONCENTRADO

4,92 m³/día
1.796 m³/año

CONDICIONES CLIMÁTICAS



Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Departamento de producción
Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos

Estación	Temperat. media mes	Humedad relativa en %
Mes: Enero		
GRANADA BASE AÉREA	6,8	72
Mes: Febrero		
GRANADA BASE AÉREA	8,5	68
Mes: Marzo		
GRANADA BASE AÉREA	11,4	60
Mes: Abril		
GRANADA BASE AÉREA	13,1	57
Mes: Mayo		
GRANADA BASE AÉREA	17,1	51
Mes: Junio		
GRANADA BASE AÉREA	22,5	43
Mes: Julio		
GRANADA BASE AÉREA	26,0	37
Mes: Agosto		
GRANADA BASE AÉREA	25,5	41
Mes: Septiembre		
GRANADA BASE AÉREA	21,6	51
Mes: Octubre		
GRANADA BASE AÉREA	16,3	62
Mes: Noviembre		
GRANADA BASE AÉREA	10,9	71
Mes: Diciembre		
GRANADA BASE AÉREA	7,9	75
Mes: Año		
GRANADA BASE AÉREA	15,7	57

TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

PLANTAS DE EVAPORACIÓN FORZADA EN ANDALUCÍA



ALGUNAS PLANTAS DE EVAPORACIÓN FORZADA EN ANDALUCÍA

- COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL LA VEGA. ALCALÁ DEL RIO. SEVILLA
- COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL DE VALSEQUILLO. MÁLAGA
- ECOCENTRAL GRANADA. GRANADA
- CONSORCIO PROVINCIAL RSU DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA
- SADECO. CÓRDOBA
- BIORECICLAJE DE CÁDIZ S.A. MIRAMUNDO CÁDIZ

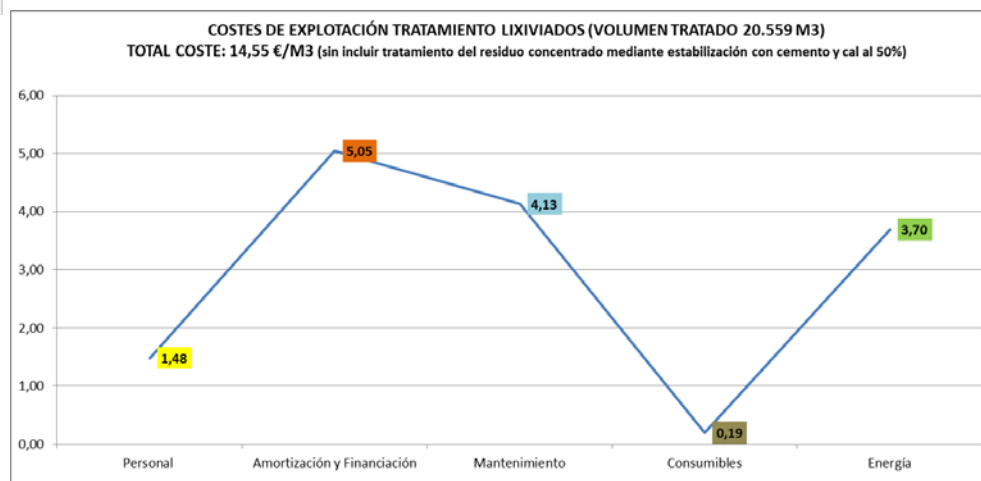
TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

COSTES

COMPARATIVA DE COSTES APROXIMADOS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

SISTEMA DE TRATAMIENTO	COSTE ESTIMADO (€/M3)
EVAPORACIÓN	9 A 15
PROCESOS FÍSICO-QUÍMICO	15 A 20
PROCESOS BIOLÓGICOS	25 A 35
PROCESOS CON MEMBRANAS	30 A 40

ESTUDIO DE COSTE DE TRATAMIENTO LIXIVIADOS MEDIANTE EVAPORACIÓN FORZADA



TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL SUR MEDITERRÁNEO (ANDALUCÍA)

CONCLUSIONES

- ❖ El lixiviado de vertedero es un residuo muy variable tanto en su caudal como en su composición y depende de la ubicación y del Sistema de Explotación del vertedero.
- ❖ Las tecnologías de tratamiento son muy amplias y variadas y deben de adaptarse a las necesidades concretas de cada zona.
- ❖ La selección de la tecnología adecuada es una cuestión del caudal a tratar, su grado de contaminación y los límites exigidos en el vertido en cada país.
- ❖ El coste del tratamiento de lixiviados es un elemento importante en la selección de la solución, tanto en la fase de explotación como en la pos clausura del vertedero.

4TH IEoE event

FOURTH INTERREGIONAL EXCHANGE OF
EXPERIENCE MEETING OF
COCOON

February 21st and 22nd, 2018

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



WASTE
WATER &
ENERGY
CONSULTORES



WASTE
WATER &
ENERGY
CONSULTORES

CÁRMENES DE LA MURALLA 42
18011 GRANADA
958 293 825
656 827 035
jorgeoliva@wastewaterenergy.es

wastewaterenergy.es

CLIENTES

UTE VALLE LORA

