

VISION GENERAL DEL SISTEMA DE CAPTURA Y CONTROL DE BIOGAS



BIOGAS EN RELLENOS SANITARIOS

¿Cómo se produce?

El Biogás del Centro de Disposición Final se produce a través de un proceso de degradación anaeróbica de los residuos orgánicos dispuestos.

Composición típica

- Metano (CH_4).
 - 50% a 60%.
- Compuestos Orgánicos No Metánicos. (MNOCs).
 - Elementos Trazas.
- Contenido de Humedad
 - Saturado.
- Dióxido de Carbono (CO_2).
 - 40% a 50%.
- Valor Calorífico.
 - 4166 Kcal./m³.



METANO (CH₄)

- Incoloro.
- Inodoro e Insípido.
- Más ligero que el aire.
- Relativamente insoluble en agua.
- Altamente explosivo.
 - LIE: 5% en el aire.
 - LSE: 15% en el aire.
- Alto potencial de calentamiento global (21 veces).



FACTORES PRINCIPALES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE BIOGAS

- Cantidad de residuos depositados por año.
- Composición de los desechos.
 - Contenido de desechos orgánicos (fracción biodegradable).
 - Humedad en los desechos.
 - Tasa de degradación de los residuos.
 - Temperatura de la masa de residuos.
- Precipitación anual del sitio.
- Operaciones y mantenimiento que afectan la generación del biogás.
 - Compactación.
 - Cobertura diaria.
 - Control de lixiviados.
 - Cobertura final.



ESTIMACION DE LA GENERACION DEL BIOGAS - MODELOS

- LandGEM (v.3.02) - EPA E.E.U.U.
- Modelo Mexicano de Biogás, 2.0 - EPA.
- Modelo Ecuatoriano/Centroamericano de Biogás - EPA.
- Modelo del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC 2006).
- Modelo de Scholl Canyon.
- GasSim (UK)



USO DE LOS MODELOS DE EMISION DE BIOGAS

- Determinación del tamaño de los sistemas colectores.
- Evaluaciones y proyecciones sobre el uso del biogás.
- Propósitos regulatorios.



OBJETIVOS DE DISEÑO DE CAPTACION DE BIOGAS

- Controles de emisiones (GEI's).
- Controles de olores.
- Maximizar la colección del biogás (> 35%) para recuperar energía.
- Mantener la estabilidad del relleno.
- Cumplir con la legislación.



COMPONENTES DEL SISTEMA DE CAPTACION DE BIOGAS

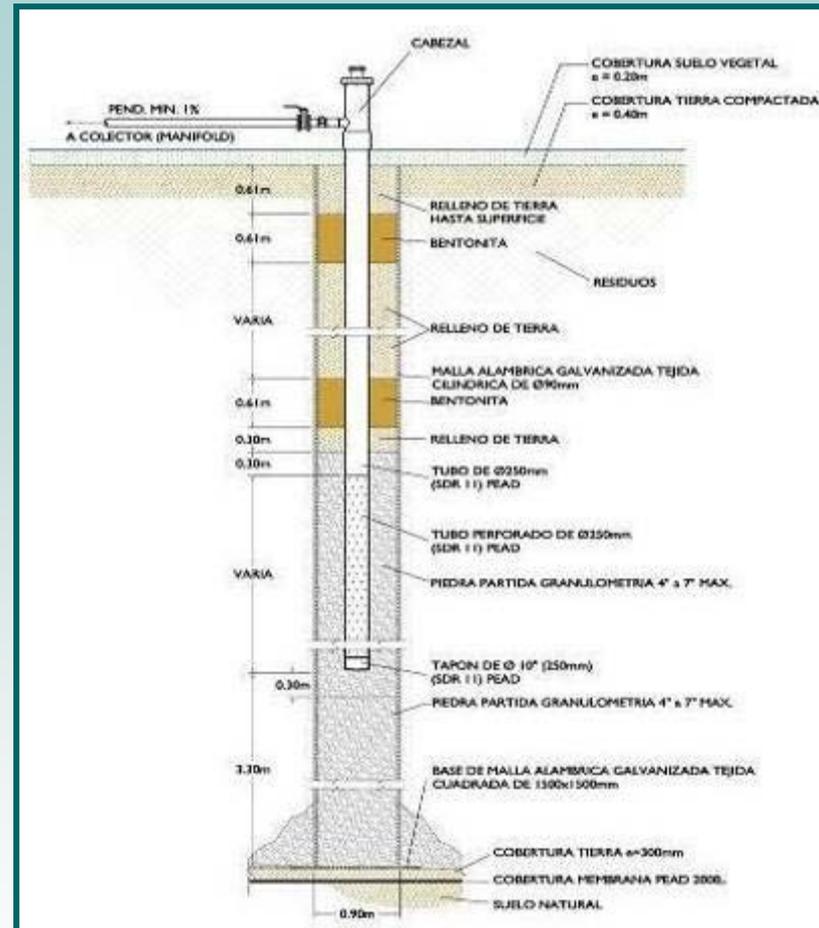
- Pozo de Captación. 
 - Verticales.
 - Colectores Horizontales.
- Cabezal del Pozo de Captación.
- Tubería Lateral.
- Colector.
- Cárcamo de Condensado.
- Tubería Principal.
- Estación de Captación y tratamiento.



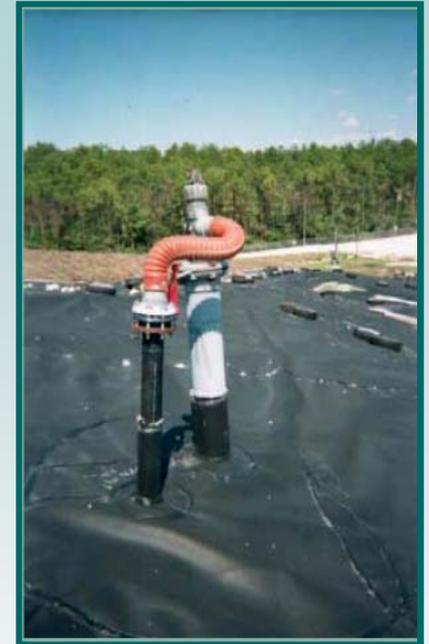
DETALLE TIPICO DEL POZO DE CAPTACION

Diseño de Pozos

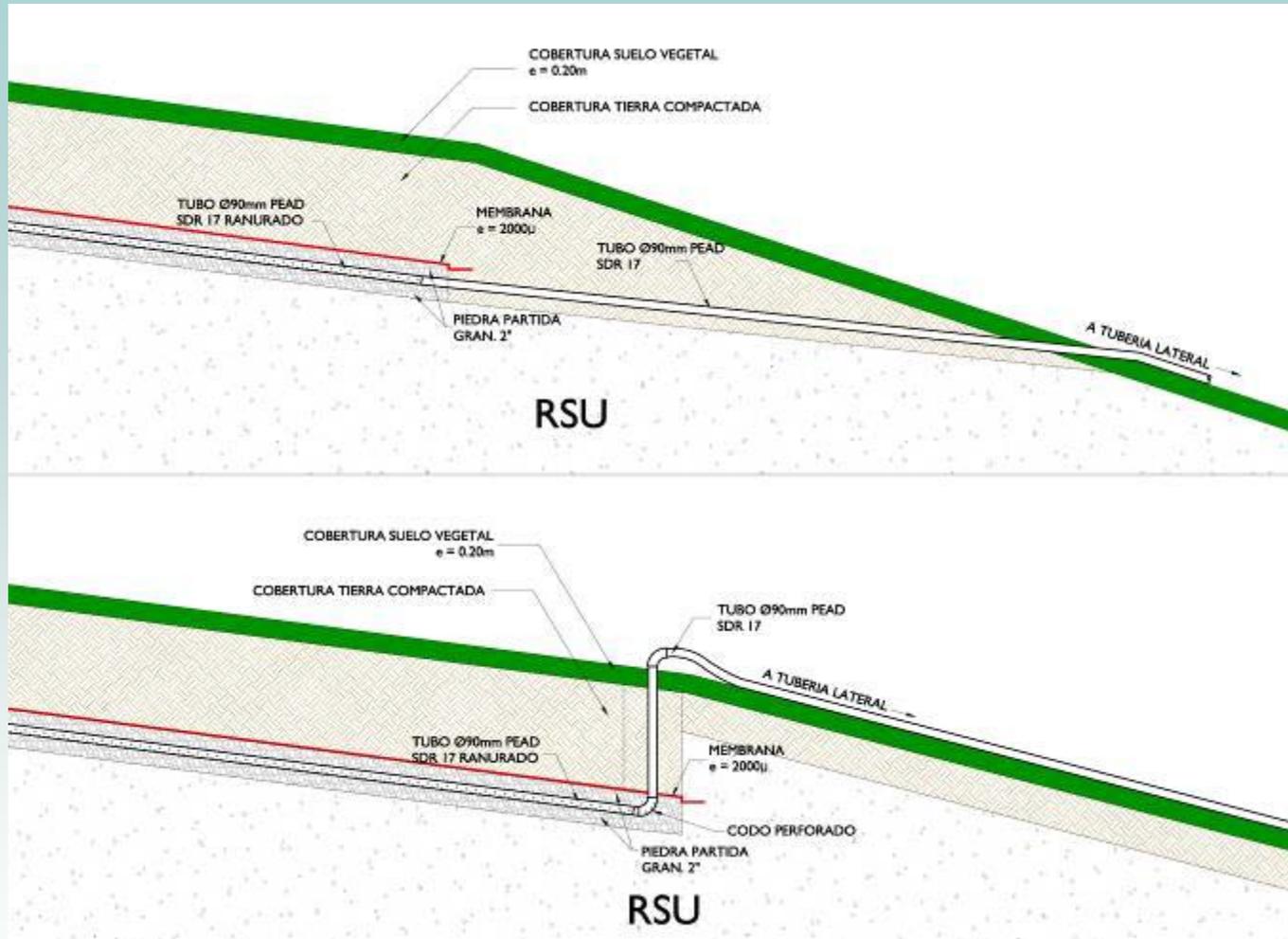
- Ø de pozos.
- Materiales de construcción.
- Cabezal.
- Ciclo de vida del pozo.
- Limitaciones en el diseño.



EJEMPLOS DE POZOS DE CAPTACION



COLECTOR HORIZONTAL



CABEZAL POZO DE EXTRACCION

Cabezales

- ❖ Capacidad de Monitoreo
- ❖ Accesibilidad al nivel del líquido
- ❖ Resistencia a los efectos ambientales



TUBERIA LATERAL

I° Tubería de interconexión entre el pozo y colector.

- Obtener vacío en los pozos
- Conducir el biogás desde los pozos hasta el colector.

Diseño de colección

- Pendiente de la tubería.
- Ø de la tubería.
- Tendido directo cabezal-colector / tipo espina de pescado
- Válvulas.
- Ciclo de vida de la tubería.
- Condensado



TUBERIA LATERAL



Cárcamo de condensado

Colector

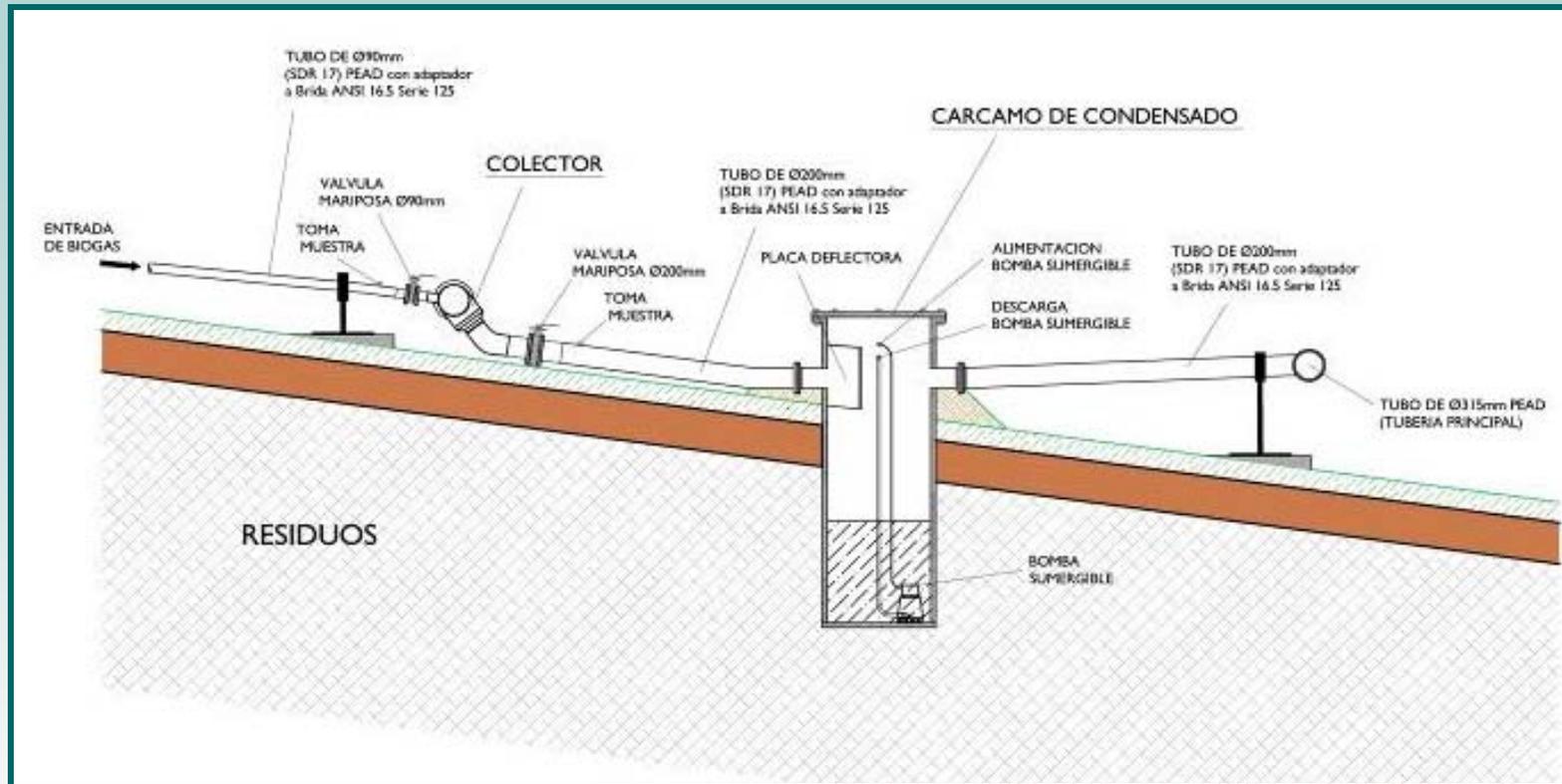
Tuberías laterales provenientes de los pozos de extracción

CONDENSADO

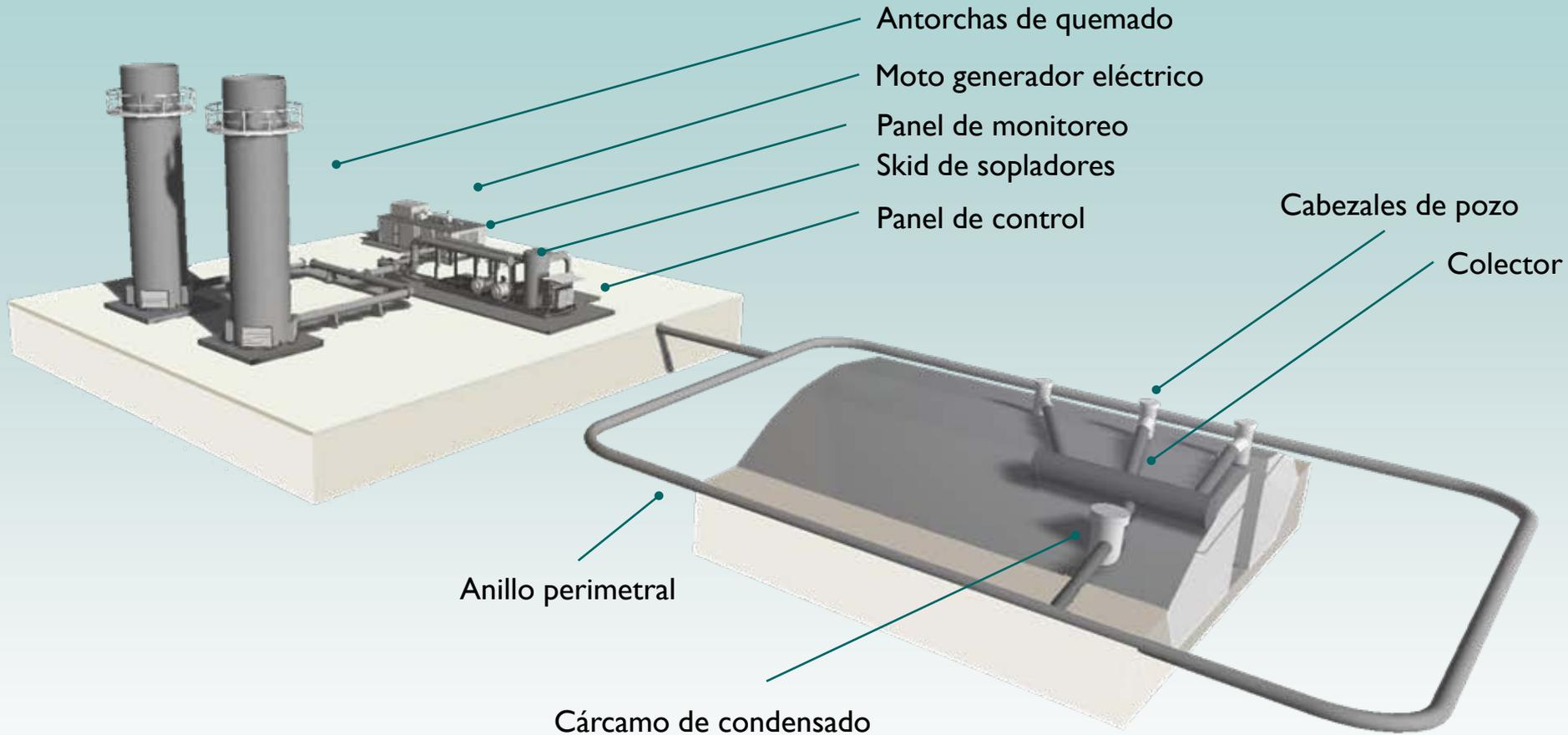
- ¿Que es el condensado?
 - Gas caliente que se genera de la descomposición de los residuos.
 - Saturado de agua y vapor.
- Consecuencias de manejos inadecuados de condensados
 - Pozos inundados.
 - Poco vacío en los pozos.
 - Se incrementan los costos operativos.



CARCAMO DE CONDENSADO



SISTEMA INTEGRAL DE CAPTACION Y TRATAMIENTO



TUBERIA PRINCIPAL

- Llevar el biogás a la planta de tratamiento (antorcha/motogenerador).
- Válvulas.
- Pendiente.
- Condensado.
- Tipo de material.



ESTACION CAPTACION Y TRATAMIENTO

- Eliminación de condensado (Cámara).
- Eliminación de humedad (Demister).
- Bombas de succión e impulsión.
- Antorchas de quemado.
- Controles operativos.
- Sistema de Monitoreo (flujo y calidad de Biogás).



COMPONENTES



Llegada Tubería Principal

Eliminador de Humedad (Demister)

Bombas de Succión e Impulsión



COMPONENTES



Panel de control



Panel de monitoreo



Cámara de condensado

TIPOS DE ANTORCHA DE QUEMADO

Tipo “Piso o Cerrado”.

- La llama está encerrada dentro de la estructura de la antorcha.
- Pueden efectuarse pruebas para obtener índices de emisiones.
- Generalmente ofrecen altas eficiencias de destrucción de compuestos orgánicos volátiles.

Tipo “Elevado o Candela”.

- Cuesta menos que una antorcha tipo “Cerrada”.
- Es más fácil de operar generalmente.
- Baja eficiencia de quemado.



TIPOS DE ANTORCHA DE QUEMADO



Antorcha Tipo “Cerrada”.



Antorcha Tipo “Elevada”.



GENERACION ELECTRICA



SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO

Existen dos tipos de monitoreo:

- De campo:
 - » Detección de fallas en sistema de captación de biogás.
 - » Puntos de chequeo en pozos de extracción y colectores.
 - » Control de temperatura, presión y caudal.

- Continuo:
 - » Monitoreo constante de la Estación y Captación y Tratamiento.
 - » Control de caudal, temperatura y composición del biogás de entrada y salida (pos-tratamiento).

