

Somos Melissa Weitz y Victoria Ludwig y trabajamos con la Agencia de Protección de los EEUU (U.S. EPA por sus siglas en ingles).

Actualmente estamos trabajando en un proyecto con relación al potencial de biogás en los rellenos sanitarios. Estamos desarrollando un modelo para los países centroamericanos para evaluar la factibilidad técnica y económica de proyectos de recuperación de biogás en rellenos sanitarios. El proyecto tiene dos metas: 1) modificar y adaptar el Modelo estadounidense según a las condiciones en Centroamérica; 2) llevar acabo un taller de entrenamiento del Modelo y tratando sobre el biogás como fuente de energía renovable. Dueños y operadores de rellenos sanitarios, usuarios de biogás y encargados/agencias gubernamentales son algunas de las personas que obtendrán el mayor beneficio de este taller y Modelo.

El Modelo calculará el potencial máximo de la generación y de la recuperación del biogás de rellenos sanitarios basado en factores como la cantidad de residuos en lugar, cantidad de residuos depositados anualmente, la generación del metano ( $k$ ), y el potencial de la generación del metano ( $Lo$ ). Para que el proyecto sea un éxito y sea de buen uso para Centroamérica, es importante que obtener información sobre los rellenos sanitarios y la composición de residuos de Centroamérica.

También con fines de desarrollar el Modelo de biogás para Centroamérica, es importante obtener información sobre la cantidad y composición de biogás producido por cada unidad de residuos en las condiciones centroamericanas aunque se conoce que hay pocos rellenos que tienen colección de biogás actualmente.

Adjunto encontrará una presentación por Victoria que describe el proyecto sobre el desarrollo de un modelo para estimar la cantidad de biogás generado por un relleno sanitario.

Esperamos compartir con ustedes y poder debatir este tema.



# ***DESAROLLO DEL MODELO DE BIOGAS (ESTIMACION DE BIOGAS EN RELLENOS SANITARIOS) PARA CENTROAMERICA***

**Victoria Ludwig**

**Agencia de Protección Ambiental de los EEUU  
Landfill Methane Outreach Program (LMOP)**

**3 de febrero del 2006**



# Bienvenida/Introducción Socios del Proyecto EEUU y Centroamérica



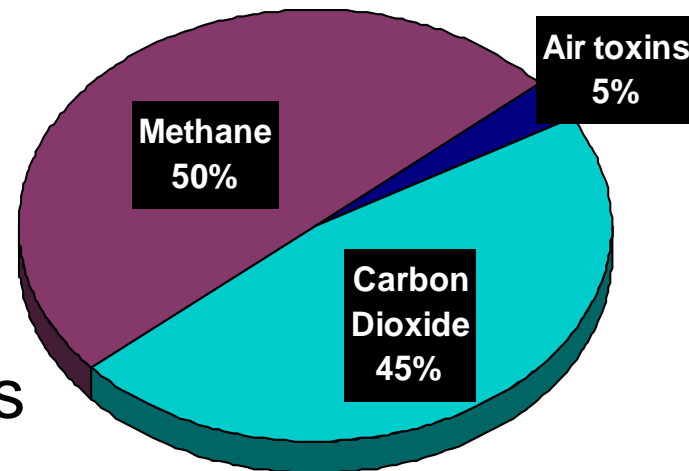
- **Belice**
- **Costa Rica**
- **El Salvador**
- **Guatemala**
- **Honduras**
- **Nicaragua**
- **Panamá**
- **USEPA LMOP**
- **USAID**

# Actividades Internacionales de Biogás de LMOP

- **Asistencia técnica internacional para promover el uso beneficioso de metano recuperado en rellenos sanitarios**
- **Países que han beneficiando de asistencia técnica ofrecida por LMOP:**
  - Brasil, Corea, México, Rusia, Tailandia, Ucrania, Guatemala, China, Argentina

# ¿Que es Biogás?

- Biogás se genera con la descomposición de residuos en el relleno bajo condiciones anaeróbicas (falta de oxígeno)
- Biogás es compuesto de aproximadamente:
  - 50% metano
  - 45% dióxido de carbono
  - 5% Compuestos orgánicos no metano (NMOC)



# Generación de Biogás

- Se genera por años, dependiendo de varios factores:
  - Composición de residuos
  - Cantidad de residuos
  - Contenido de humedad
  - pH
  - Manejo de residuos
  - Otros
- Cuando el relleno termina de recibir residuos, la generación de biogás declina

# Riesgos relacionados al Biogás no controlado

- **Seguridad**

- Fuego
- Explosión
- Asfixia

- **Calidad de Aire**

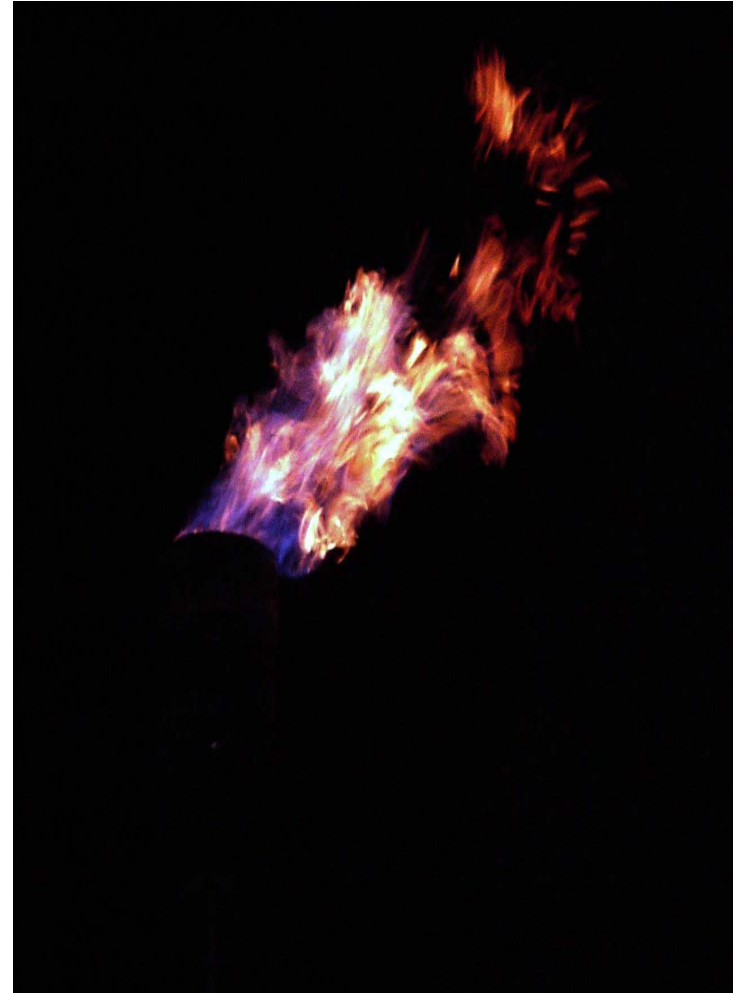
- Emisiones de NMOC contribuyen a “smog” (mezcla de humo y niebla)
- Olores desagradables
- Emisiones de gases invernaderos

# ¿Porque reducir las emisiones de Biogás?

- Utilizando biogás reduce emisiones de metano, un potente gas invernadero, y beneficia a la calidad ambiental
- Metano es 21 veces mas potente como gas invernadero que dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- Operando rellenos sanitario modernos aumenta las emisiones de biogás

# Maneras de reducir las emisiones de Biogás

- **Quema**
- **Producción de energía**
- **Biogás, cuando se utiliza para la producción de energía, reduce la contaminación del aire.**



# ¿Que se puede hacer con Biogás?

- **Usos de Biogás**
  - Generación de energía eléctrica
  - Uso directo
  - Combustibles alternos
    - ◆ Combustible para autos/vehículos
- **Tecnologías recientes**
  - Invernáculos
  - Microturbinas
  - Ascenso a combustible de alto Btu
  - Tratamiento de lixiviados
  - Usos de autoabastecimiento



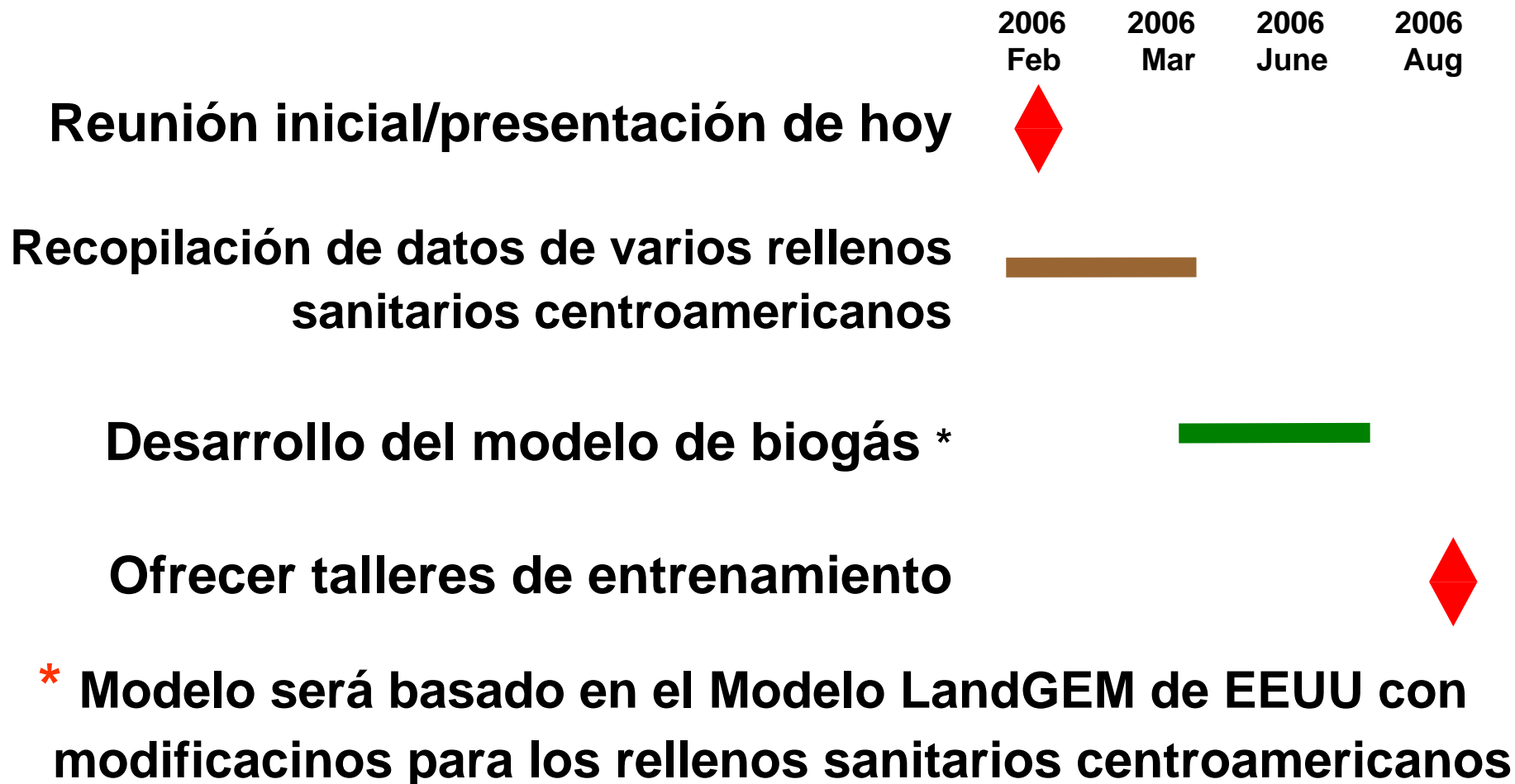
# Resumen del Proyecto del Modelo para Centroamérica

- Propósito del Proyecto: Desarrollar un modelo para estimar la cantidad de energía disponible utilizando biogás de rellenos sanitarios que pueda ser extraído en Centroamérica.
- Modelo es un herramienta muy útil para identificar rellenos sanitarios e identificar usuarios que puedan utilizar los volúmenes de combustibles disponibles

# Resumen del Proyecto del Modelo de Biogás de México

- Colaboración entre el Gobierno de México, USEPA, USAID para modificar el EPA LandGEM al clima y características de residuos en México
- Rellenos fueron seleccionados basado en el tamaño y clima del lugar
- Se recopilaron datos y se hicieron visitas a distintos lugares
- Se llevo acabo un taller y adiestramiento
- El Modelo y Manual de Instrucciones esta disponible en la pagina de Internet de EPA LMOP

# Cronograma del Proyecto



# Resumen de la Generación de Biogás

## ***“Modelo de Emisiones” - LandGEM***

- **Modelo centroamericano estimar la generación de biogás y será basado en el LandGEM EEUU**
- **Recuperación de biogás = generación x “eficiencia de recuperación”**
  - **Eficiencia de recuperación es funcionamiento de:**
    - ◆ **Diseño, operación y manejo del sistema de colección de biogás**
    - ◆ **Tamaño, profundidad, presencia de recubrimiento y cubierta del relleno**
  - **Eficiencia de recuperación EEUU se calcula ser ~85% para rellenos con sistema comprensivo de colección de biogás**

# Recopilación de Datos de Rellenos Sanitarios

## *Datos necesarios sobre rellenos sanitarios*

- **Para que el Modelo sea desarrollado, es necesario obtener información sobre factores afectando la generación y recuperación de biogás**
  - **Historial de disposición de residuos o cantidad de residuos in situ (volumen o toneladas) y números de años operando**
  - **Composición física de residuos (% orgánicos, % humedad; degradabilidad de residuos) o Tipos de Residuos (ceniza, residuos de comida, lodo, etc.)**
  - **Composición de biogás (% metano)**
  - **Practica de manejo e ingeniería del lugar**

# Recopilación de Datos de Rellenos Sanitarios

## *Criterio de Recopilación de Datos*

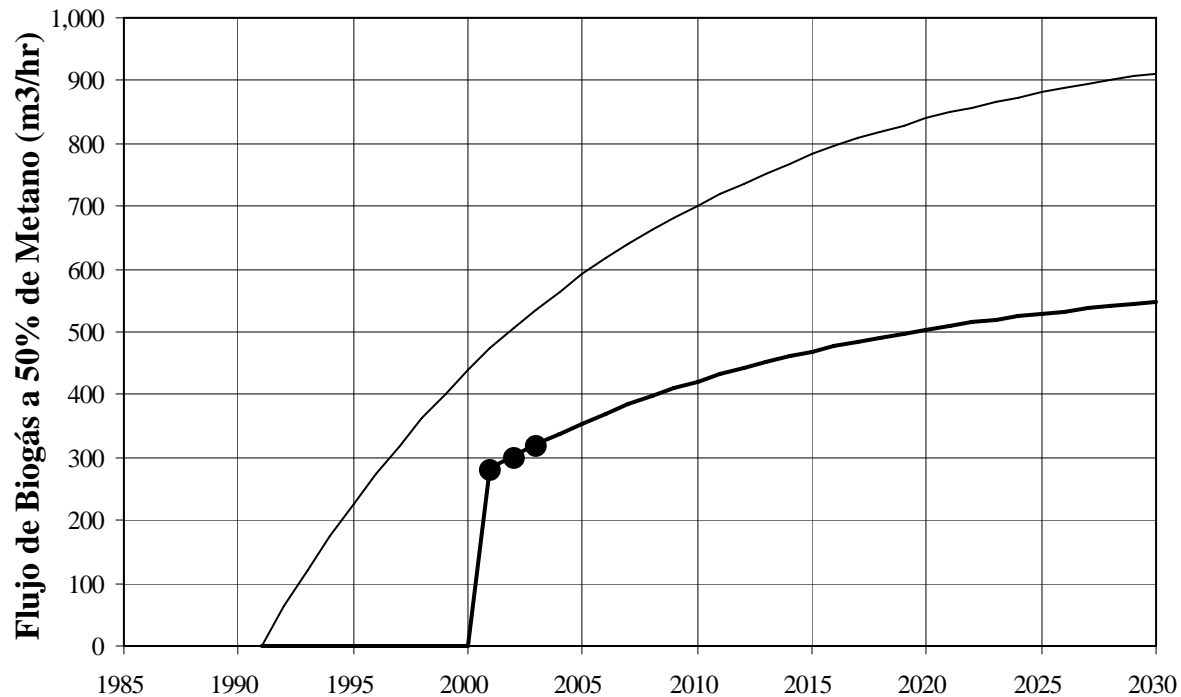
- **Se necesitan datos de rellenos en distintos países/ regiones y zonas climáticas**
- **Diferentes regiones/países podrían tener distintas prácticas sobre el manejo y diseño del lugar y condiciones del lugar**
- **Clima, especialmente precipitación, afecta la generación de biogás**
  - Alto contenido de humedad aumenta los índices de decaimiento de los residuos

# Modelo de Biogás Centroamérica

- **Modelo necesitara los siguientes datos:**
  - **Índices de disposición por año o cantidad de residuos (en tonnes) y el año de apertura**
  - **Precipitación anual promedio**
  - **Posiblemente necesitara ajustes por compensar por grandes cantidades de residuos inusuales**
- **Resultado del Modelo será la generación estimada y recuperación de biogás en m<sup>3</sup>/minuto y millón m<sup>3</sup>/año.**

# Ejemplo de Grafica de Generación de Biogás

## EJEMPLO DE LA HOJA DE RESULTADOS - GRAFICA



— Generación de Biogás — Recuperación Estimada ● Recuperación Actual

# Modelo de Biogás Centroamérica

## Adiestramiento

- **Taller de entrenamiento para los grupos/personas interesadas en el modelo**
  - Lugar del Taller será determinado por el grupo
  - Modelo será presentado
  - Adiestramiento sobre como utilizar el modelo para estimar la generación de biogás
  - También adiestramiento sobre como estimar la eficiencia de colección y recuperación anticipada de biogás
  - Manual de Instrucción será desarrollado

# Modelo de Biogás Centroamérica

## Seguimiento Post-Proyecto

- Modelo se espera sea utilizado para identificar rellenos adecuado para desarrollar proyectos de recuperación de energía o de uso directo.