

**DETERMINACION DE HUMEDAD CON TECNICAS NUCLEARES Y
PRODUCCION DE BIOGAS EN RELLENOS SANITARIOS SIMULADOS
FASE II**

PROYECTO N°: 420564

**KAREN ALEXANDRA ARTEAGA PEREZ
JUNIOR ARTURO AVILA**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO PRERREQUISITO
PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

**DIRECTOR:
ING. ERNESTO TORRES**

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA – 2006**

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD CON TÉCNICAS NUCLEARES Y PRODUCCIÓN DE BIOGAS EN RELLENOS SANITARIOS SIMULADOS FASE II

PROYECTO NÚMERO: 420564

RESUMEN

Este proyecto muestra el comportamiento de la producción de biogás, lixiviados y humedad en Rellenos Sanitarios a través del tiempo, para ello fueron simulados cuatro de estos con diferente porcentaje de materia orgánica, los cuales fueron monitoreados durante cuatro meses. Para determinar la humedad se utilizaron técnicas nucleares ; por medio de un equipo de sonda de neutrones, el cual registra la termalización de los neutrones en una pantalla digital en cuentas por minuto; las cuales corresponden a una humedad derivada de una curva de calibración hecha previamente con el equipo un sistema de válvula adaptado a un manómetro (biogás), y un sistema de recolección de lixiviados. Con el fin de aplicarlo en el Relleno Sanitario Doña Juana.

ABSTRACT

PALABRAS CLAVES

Nota de Aceptación

PEDRO MIGUEL ESCOBAR

Bogotá, Febrero

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO GENERAL

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2. VARIABLES

3. JUSTIFICACIÓN

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

5. DELIMITACIÓN

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO TEÓRICO

6.1.1. Relleno sanitario.

6.1.1.1 Diseño de un relleno sanitario.

6.1.1.2 Microbiología en la descomposición de los residuos sólidos orgánicos.

6.1.1.3 Fases de estabilización de un relleno sanitario.

6.1.2. Biogás.

6.1.2.1. Producción de metano (CH_4) en rellenos sanitarios.

6.1.2.2. Ventajas ambientales del biogás.

6.1.3. Lixiviados.

6.1.3.1. Composición general de los lixiviados.

6.1.4. Sonda de neutrones.

6.1.4.1. Generalidades.

6.1.4.2. Descripción de la sonda.

6.1.4.3. Principio de funcionamiento.

6.1.4.4. Calibrado sonda neutrones.

- 6.1.5. Riesgos derivados del uso de radioisótopos en hidrología.
- 6.1.6. Relleno sanitario doña Juana.
 - 6.1.6.1. Descripciones.
 - 6.1.6.2. Aspectos climáticos.
 - 6.1.6.3. Características de los residuos sólidos dispuestos.
 - 6.1.6.4. Zonificación del relleno sanitario doña Juana.
 - 6.1.6.6. Operación.
 - 6.1.6.7. Monitoreo de la estabilidad.
 - 6.1.6.8. Gestión ambiental.
 - 6.1.6.9. Monitoreo, control ambiental y de mantenimiento.
 - 6.1.6.10. Seguridad industrial y salud ocupacional.
 - 6.1.6.11. Disposición final de los residuos.

6.2. MARCO CONCEPTUAL

- 6.2.1. Isótopo.
- 6.2.2. Radiactividad.
- 6.2.3. Radiación gamma.
- 6.2.4. Radiación neutrónica.
- 6.2.5. Ley de la transformación radiactiva.
- 6.2.6. Métodos radiactivos.
- 6.2.7. Ciclo hidrológico.
- 6.2.8. Permeabilidad o conductividad hidráulica.
- 6.2.9. Porosidad efectiva.
- 6.2.10. Humedad.
 - 6.2.10.1. Humedad natural.
- 6.2.11. Humedad gravimétrica.
- 6.2.12. Humedad volumétrica.
- 6.2.13. Regímenes de humedad.
- 6.2.14. Retención de agua por el suelo.
- 6.2.15. Factores climáticos incidentes.

6.3. MARCO LEGAL

- 6.3.1. Circular 001 de 2000.
- 6.3.2. Decreto 1713 de 2002.
- 6.3.3. Decreto 1505 De 2003

6.4. ANTECEDENTES

- 6.4.1. Proyecto determinación de humedad con técnicas nucleares y producción de biogas en rellenos sanitarios simulados.
- 6.4.2. Aproximación a los requerimientos hídricos del palto (chile).
- 6.4.3. Determinación de la humedad de la capa arable del suelo en zonas semiáridas.
- 6.4.4. Efecto de ciclos de sequía en la extracción de agua por cultivos de ajonjolí en el periodo reproductivo
- 6.4.5. Sonda de neutrones aplicada a la exploración minera.

6.4.6. Estudio de las técnicas nucleares aplicadas a la medición de la humedad del suelo

6.4.7. Determinaciones de agua en el suelo (colonia, Uruguay) para fisiología y manejo de cultivos.

6.5. MARCO METODOLÓGICO

6.5.1. FASE DE SENSIBILIZACIÓN

6.5.1.1. Recopilación de información

6.5.1.2. Reconocimiento preliminar de equipo “sonda de neutrones”

6.5.2. FASE EXPERIMENTAL

6.5.2.1. Diseño rellenos sanitarios simulados.

6.5.2.2. Calibración del equipo sonda de neutrones

6.5.2.3. Montaje de los rellenos sanitarios

6.5.2.4. Seguimiento y monitoreo de los rellenos simulados

6.5.3. FASE ANALÍTICA

6.5.3.1. Recolección de lixiviados

6.5.3.2. Cálculo de la producción de biogás en rellenos sanitarios simulados.

6.5.3.3. Elaboración de análisis de resultados

6.5.4. Fase de abandono y desmontaje

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS COMPARATIVO FASE I Vs FASE II

9. CONCLUSIONES

10. RECOMENDACIONES

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla N. 1 Características físicos-químicas promedio de los lixiviados	
Tabla No 2. Características generales de los lixiviados	
Tabla No 3. Secciones eficaces de absorción de neutrones térmicos.	
Tabla No 4. Temperatura Estación Doña Juana	
Tabla No 5. Precipitación Promedio Mensual	
Tabla 6. Composición promedio de los residuos sólidos dispuestos en Doña Juana	
Tabla. 7 Distribución de los Residuos Sólidos	
Tabla 8. Distribución de residuos para cada recipiente	
Tabla 9. Materiales Utilizados Para el Montaje de los Rellenos Sanitarios Simulados	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No 1. Esquema de una sonda clásica de testificación Neutron – Neutron	
Figura No 2. Esquema de detección de humedad del suelo con sonda de neutrones	
Figura 3. Balance Hídrico Estación Doña Juana.	
Figura 4. Rosa de los Vientos	
Figura 5. Ciclo Hidrológico	
Figura 6. Dimensiones de los Recipientes	
Figura. 7 Medio Filtrante y Material de Cobertura	
Figura 8. Tubería de Lixiviados	
Figura 9. Medio Filtrante	
Figura 10. Diseño Final Rellenos Sanitario Simulados	