

## Estudio del Impacto Ambiental en el uso de lodos albañales en la agricultura.

### Study of the Environmental Impact in the use of sewage sludge in the agriculture.

Autor: Lic. Joaquín Gutiérrez Díaz  
Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA)  
Calle 18-A No. 4114, entre 41 y 47, Playa, CP 11300, Ciudad de La Habana, Cuba.

### Resumen

El uso de lodos albañales en la agricultura es cada día más utilizado, es evidente que los aportes de nutrientes y los beneficios de mejoramiento al suelo suelen tener ventajas económicas, con un análisis de costo-beneficio favorable a la aplicación. Los lodos albañales provenientes de plantas de tratamiento biológico, tanto primarias como secundarias o terciarias, poseen un contenido apreciable de nitrógeno, materia orgánica y otros elementos de valor nutricional a los cultivos. Su aplicación beneficia algunas propiedades hidrofísicas de los suelos como: retención de agua, textura y estructura. Sin embargo, estos lodos también aportan contenidos de metales tóxicos, compuestos orgánicos y microorganismos patógenos que son indeseables por su efecto en la salud.

El artículo describe, metodológicamente y paso a paso, los elementos claves a considerar en un estudio de impacto ambiental (EIA) en la aplicación de lodos albañales en la agricultura. Se analizan en detalle los aspectos básicos, dando criterios y recomendaciones. Los elementos claves considerados son los siguientes:

- . Datos generales
- . Localización general de la PTR y el sitio de aplicación
- . Datos de la PRT
- . Usos del suelo actual y cultivos
- . Productividad actual y esperada del cultivo
- . Impactos por accidentes (Ruta de transporte, red de viales y vehículos de transportación)
- . Impacto por las características del lodo (evaluación de su aceptabilidad)
- . Impacto a las aguas subterráneas (Aspectos Hidrogeológicos)
- . Impacto a las aguas superficiales (Aspectos Hidrológicos)
- . Impacto a Hábitat y a la diversidad biológica
- . Impactos estéticos y referidos a la recreación
- . Impacto a la calidad del aire
- . Impacto a la salud
- . Aceptabilidad de las comunidades vecinas
- . Medidas de monitoreo ambiental
- . Planes de contingencias

### Abstract

The use of sewage sludge in agriculture is becoming more popular every day. It is evident that contributions of nutrients and benefits of soil improvement, usually have economic advantages, with a favorable cost-benefit analysis to its application. Sewage sludge coming from biological treatment plants, primary, secondary or tertiary has a noticeable content of nitrogen, phosphorous, organic matter and other elements with nutritional value to crops. Their application benefits some soils properties such as water retention, texture and also structure. However, sewage sludge also has certain concentration of organic toxic, heavy metals and microorganisms that are undesirable due to potential health effects.

The paper describe an step by step methodology that could be used in environment impact assessment (EIA) of sewage sludge application in agricultural soils. Remarks on cost-benefit analysis and others key elements are given as general recommendation. The basic topic include:

- . General information
- . Location of the WWTP and the application site
- . Data of the WWTP
- . Actual land uses
- . Current and future crops productivity
- . Impacts by accidents (transport, roads and transportation vehicles)
- . Impact by sludge characteristics (acceptability)
- . Impact to the underground waters (Hydro geologic aspects)
- . Impact to the surface waters (Hydrological Aspects)
- . Impact to Habitats and the biodiversity
- . Aesthetic Impacts and recreation related
- . Impact to the air quality
- . Health Impacts
- . Acceptability of the neighboring communities
- . Environmental monitoring
- . Contingency Plans

**Palabras Clave:** IMPACTO AMBIENTAL; AGRICULTURA; SUELOS; REGULACION AMBIENTAL; AGUAS SUBTERRANEAS; AGUAS SUPERFICIALES; DIVERSIDAD BIOLOGICA; AIRE; SALUD HUMANA

### Introducción

El uso de lodos albañales en la agricultura es cada día más utilizado, es evidente que los aportes de nutrientes y los beneficios de mejoramiento al suelo suelen tener ventajas económicas, con un análisis de costo-beneficio favorable a la aplicación.

Los lodos albañales provenientes de plantas de tratamiento biológico, tanto primarias como secundarias o terciarias, poseen un contenido apreciable de nitrógeno, materia orgánica y otros elementos de valor nutricional a los cultivos. Su aplicación beneficia algunas propiedades hidrofísicas de los suelos como: retención de agua, textura y estructura. Sin embargo, estos lodos también aportan contenidos de metales tóxicos, compuestos orgánicos y microorganismos patógenos que son indeseables por su efecto en la salud.

### Análisis Preliminar

Durante el proceso de la toma de decisiones con relación a emprender una aplicación de lodos albañales en la agricultura es necesario evaluar algunas cuestiones críticas que pueden incidir negativamente en la factibilidad ambiental del proyecto.

Un modelo simple de análisis integral del proyecto se muestra en la Figura 1.

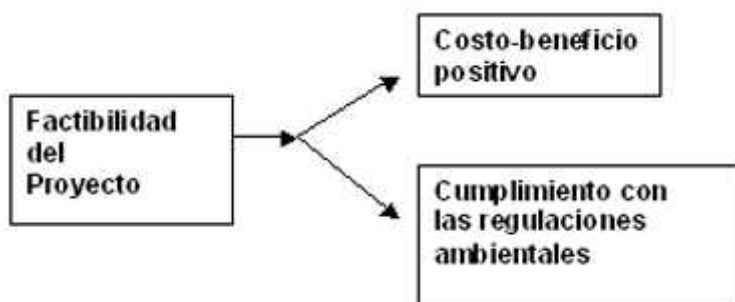


Figura 1. Modelo simple de análisis integral del proyecto

### Costo-beneficio

El análisis de costo-beneficio de un proyecto de este tipo es relativamente sencillo tomando en cuenta las variables siguientes:

- Cantidad de lodo disponible
- Distancia desde el origen hasta el punto de aplicación
- Tipo de transportación
- Manejo preliminar del lodo en el sitio de aplicación
- Tipo de aplicación agrícola
- Ahorro de fertilizantes químicos
- Aumento de la calidad del suelo
- Aumento de la productividad del cultivo
- Aumento de personal administrativo y técnico
- Costos del control y monitoreo ambiental
- Inversiones a realizar y cálculo del periodo de recuperación

Todos estos elementos, entre otros, deben ser correctamente evaluados para conocer la factibilidad económica del proyecto, es evidente que si el análisis da más costos que beneficios su implementación no tendrá lugar.

Muchos de estos cálculos son relativamente sencillos, otros como: el ahorro de fertilizantes químicos y el aumento de la productividad del cultivo son más complejos y necesitan de estudios que pueden dar lugar al consumo de un tiempo apreciable y la elevación de los costos.

En general el análisis de costo-beneficio suele ser positivo para un proyecto bien elaborado, donde es imprescindible la participación de especialistas con experiencia en la materia.

### Cumplimiento con las regulaciones ambientales

Cualquier proyecto de aplicación de lodos albañales en la agricultura debe cumplir con las restricciones impuestas por las regulaciones ambientales vigentes, tanto locales como nacionales. Es muy corriente, que las autoridades ambientales y de salud exijan la realización de un estudio de impacto ambiental antes de dar su aprobación. Las características de este estudio se vinculan en gran medida con la naturaleza y alcance de la regulación ambiental vigente.

A continuación se describen los elementos fundamentales a incluir en un estudio de EIA para un proyecto de aplicación de lodos albañales en la agricultura.

- Datos generales
- Localización general de la PTR y el sitio de aplicación

- Datos de la PRT
- Usos del suelo actual y cultivos
- Productividad actual y esperada del cultivo
- Impactos por accidentes (Ruta de transporte, red de viales y vehículos de transportación)
- Impacto por las características del lodo (evaluación de su aceptabilidad)
- Impacto a las aguas subterráneas (Aspectos Hidrogeológicos)
- Impacto a las aguas superficiales (Aspectos Hidrológicos)
- Impacto a Hábitats y a la diversidad biológica
- Impactos estéticos y referidos a la recreación
- Impacto a la calidad del aire
- Impacto a la salud
- Aceptabilidad de las comunidades vecinas
- Medidas de monitoreo ambiental
- Planes de contingencias

La evaluación integral de todos los factores, por la autoridad competente, pueden dar lugar a la emisión del permiso o a su negación, esta última puede ser parcial, suele implicar una obligación de hacer por el inversionista en un término de tiempo, o a la negación definitiva de la autorización del proyecto.

El EIA es un documento pormenorizado y extenso con todos los detalles posibles a obtener en cada cuestión. Es un proceso que generalmente puede durar meses y de un costo elevado. Una evaluación preliminar de los impactos permite elevar la calidad en el diseño y planificación del EIA

### **Contenido del EIA**

#### **Datos generales**

- Nombre del inversionista
- Nombre de la empresa o institución
- Dirección
- Documentación en relación con la legalidad de pertenencia del sitio de aplicación
- Antecedentes productivos y de las prácticas agrícolas utilizadas
- Nuevos empleos

#### **Localización general de la PTR y el sitio de aplicación**

- Localización del sitio de la PTR (origen del lodo)
- Mapa de localización de la PTR ( a escala adecuada)
- Localización del sitio de aplicación
- Mapa de localización del sitio de aplicación (a escala adecuada)

### **Datos de la PTR**

- Esquema de tratamiento de la PTR
- Datos de su eficiencia
- Volúmenes de lodos generados
- Caracterización de los lodos
- Tratamiento y manejo de los lodos en la PRT

### **Usos del suelo actual y cultivos**

- Descripción local del uso del suelo
- Uso del suelo en el sitio en que se espera hacer la aplicación
- Tipo de cultivos
- Tipo de aplicación

- Nivel de aplicaciones durante un ciclo de un año
- Productividad actual de los cultivos y la esperada
- Productividad en años anteriores

### **Impactos por accidentes**

#### **(Ruta de transporte, red de viales y vehículos de transportación Descripción**

exacta de la ruta de transportación del lodo

- Mapa con la ruta de transportación y red de viales
- Identificación de puntos potenciales de accidentes
- Identificación de cursos de aguas que atraviesa la ruta escogida u otros sitios de importancia donde haya necesidad de minimizar los riesgos de contaminación
- Vehículos a utilizar en la transportación, incluye su estado técnico
- Horario escogido para la transportación y datos sobre el trafico en la vía.

### **Impacto por las características del lodo (evaluación de su aceptabilidad)**

- Evaluación de las características del lodo en relación con las normativas vigentes de restricción, tales como: químicas y biológicas

### **Impacto a las aguas subterráneas (Aspectos Hidrogeológicos)**

- Descripción hidrogeológica del sitio de aplicación
- Mapa hidrogeológico del sitio (a una escala adecuada)
- Nivel medio, máximo y mínimo de las aguas subterráneas
- Distancia desde el suelo al nivel de las aguas subterráneas (zona no-saturada)
- Dirección del flujo principal de las aguas subterráneas
- Velocidad media del flujo
- Usos de las aguas subterráneas en la dirección de flujo principal
- Calidad de las aguas subterráneas (química y microbiológica)
- Evaluación de los riesgos de la contaminación a las aguas subterráneas

### **Impacto a las aguas superficiales (Aspectos Hidrológicos)**

- Mapa topográfico (a una escala adecuada)
- Datos de los perfiles de suelo
- Descripción y mapificación, de acuerdo al drenaje superficial, de las corrientes superficiales (arroyos y ríos) cercanas
- Usos de las aguas superficiales “aguas abajo” de los puntos de riesgo de contaminación
- Calidad de las aguas superficiales “aguas arriba” y “aguas abajo” de los puntos de riesgo de contaminación
- Régimen de lluvias
- Probabilidades y comportamiento de eventos meteorológicos extremos
- Evaluación de los riesgos de la contaminación a las aguas superficiales

### **Impacto a Hábitats y a la diversidad biológica**

- Localización de Parques Naturales o Áreas Protegidas en las cercanías del sitio de aplicación
- Identificación de la flora y la fauna afectada por el proyecto
- Existencia especies endémicas en la cercanía del proyecto
- Afectación del proyecto a corredores naturales de la fauna silvestre
- Evaluación de los riesgos a hábitats y a la diversidad biológica

### **Impactos estéticos y referidos a la recreación**

- Existencia de ríos, lagos, embalses, parques, áreas protegidas u otros con altos valores paisajísticos y de uso turístico en las cercanías del proyecto o con riesgos a

ser contaminados

- Evaluación de los impactos estéticos en el área de aplicación

#### **Impacto a la calidad del aire**

- Evaluación de los riesgos a la calidad del aire en el sitio de aplicación y en la dirección media del viento.
- Evaluación de eventos meteorológicos extremos que puedan conducir al transporte de partículas en entornos no deseables.

#### **Impacto a la salud**

- Evaluación de los riesgos a la salud de los trabajadores involucrados en las actividades de manejo de lodos en el proyecto
- Evaluación de los riesgos a la salud de los consumidores de los productos agrícolas producidos

#### **Aceptabilidad de las comunidades vecinas**

- Encuesta de la opinión pública de las comunidades vecinas en relación con el proyecto

#### **Medidas de monitoreo ambiental**

- Diseño de un programa de monitoreo ambiental (agua, suelos y aire), así como sobre lodo recibido y aplicado en el sitio. Un elemento importante del programa es la determinación de acumulación de metales tóxicos en el suelo y en los cultivos, así como la calidad microbiológica de los propios lodos y los productos puestos en venta (en caso de estar regulados).

#### **Planes de contingencias**

- Diseño de los planes de contingencia frente a accidentes y condiciones meteorológicas extremas.

#### **CONCLUSIONES**

- La aplicación de lodos albañales provenientes de una PTR lleva implícitos dos tipos de análisis: el de costo-beneficio relacionado con los aspectos económicos del proyecto y su factibilidad ambiental.

La solicitud de la licencia ambiental del proyecto, por la complejidad de sus efectos ambientales, usualmente exige la realización de EIA.

El EIA, a llevar a cabo por instituciones de probada capacidad técnica, comprende múltiples aspectos, la evaluación de los resultados del EIA, realizado de una manera integral, permite a la agencia responsable de su autorización ambiental la correcta toma de decisión. Estos estudios son de naturaleza compleja y requieren de tiempo, sus costos pueden ser elevados.

#### **Bibliografía:**

A. R. Rubin (2002). North Carolina Cooperative Extension service. Permit Guidelines for Application of Municipal Sludge on agricultural Lands.

Commonwealth Pennsylvania (2001). Department of Environmental Protection Bureau of Land Recycling and Waste Management 2540-PM-LLRWM0001. Instructions for Completing Form R1-Water Waste Analysis and Classification Plan for processing Facilities and beneficial uses.

EPA (1997). Title 40-Protection of Environment. Chapter I-Environmental Protection Agency. Part 503- Standards for the Use or Disposal of Sewage Sludge.

VPDES (Virginia Pollutant Discharge Elimination System),(2000). Instructions (VPDES) Sewage Sludge Permit Application Form.