

## La gestión ambiental en la UEB derivados “Antonio Sánchez” Environmental management in the Derivative UEB “Antonio Sánchez”

Amalia Matilla Hechavarría<sup>1</sup>, Lilian Mirabal Quintero<sup>2</sup>, Ronaldo Santos Herrero<sup>2\*</sup> y José Gustavo Suárez Matilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AZCUBA Cienfuegos

<sup>2</sup> Facultad de Química y Farmacia. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas;

\*e-mail de correspondencia: [ronaldo@uclv.edu.cu](mailto:ronaldo@uclv.edu.cu)

<sup>3</sup> Universidad de Ciencias Informáticas, UCI

### Resumen

La presente investigación desarrolla la propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos, ubicada en el municipio Aguada de Pasajeros y responde a la creciente necesidad de una herramienta que avale la autoridad del centro, como rector de Medio Ambiente en el territorio de Cienfuegos; además de perfeccionar la entidad en esta temática. El objeto social de la unidad es la producción y comercialización de levadura torula, sus derivados y la purificación de CO<sub>2</sub>. Para la implementación de este sistema se aplicó un diagnóstico o revisión inicial ambiental inicial, con el objetivo de realizar un análisis correcto de la situación existente, evaluando los factores impactados, las acciones impactantes y los impactos provocados como resultados de las actividades que se desarrollan en la Entidad.

La metodología utilizada para la evaluación de impactos fue la propuesta por Conesa 2000, como resultado de ésta se obtiene que la acción más impactante sea la generación de residuales líquidos. A partir del diagnóstico se proponen objetivos, metas y acciones, estructurados en un Programa Ambiental que contempla las medidas de Producción más Limpia y tratamiento de residuos. Por lo se propone, disponer de un Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos para lograr producciones más limpias.

**Palabras Clave:** Residuales líquidos, contaminación ambiental, producciones limpias, derivados azucareros

Copyright © 2013. Este es un artículo de acceso abierto, lo que permite su uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

## Abstract

Show it investigation develops the proposal of GestiónAmbiental's System for the Empress Sugar Cienfuegos UEB Derived, located at the municipality Agued de Pasajeros and responds to the increasing need of a tool that an authority of center like rector, of Half Ambient at the territory bail Cienfuegos; In addition to make the entity in this subject matter perfect. The corporate purpose of the unit is the production and commercialization of yeast *Torula*, his by-products and the purification of CO<sub>2</sub>. For the implementation of this system a diagnosis or initial environmental initial revision were applied, for the sake of accomplishing a correct analysis of existent situation, evaluating shook-up factors, the shocking stock and the impacts provoked like aftermath of activities that develop at the Entity. The methodology utilized for the evaluation of impacts was the proposal for Conesa 2000, as a result of this one the fact that more shocking action is the generation of residual liquids obtains itself. Starting from the diagnosis they intend objectives, goals and stock, structured in a Program Ambient that has provision for more Production's measures Clean and treatment of leavings. It is proposed for it, having GestiónAmbiental's System in the UEB of the Empress Sugar Cienfuegos to achieve more clean productions Derived.

Comentario [YAC1]: Revisar inglés

**Key words:** Residual liquids, environmental contamination, clean productions, derived sugar

Comentario [YAC2]: Revisar inglés

## Introducción

La actividad industrial es una fuente de generación de riquezas, pero al mismo tiempo supone grandes y graves impactos para el medio ambiente, como son el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad o a la contaminación del aire, el suelo o el agua, características del entorno donde vive el ser humano cuya afectación pueda alterar su calidad de vida. En Cuba, la industria azucarera y sus derivados aportan anualmente una contaminación equivalente a lo que puede aportar siete millones de habitantes. De todos ellos, los más contaminantes por su carga orgánica de 60 000 a 90 000 de DQO (MINAZ, 2003), casi 700 veces mayor que la permitida por la normativa; son las aguas residuales procedentes de la industria alcoholera, y dentro de ellas, las vinazas de las torres de destilación. Como consecuencia de la reconversión azucarera y la reducción de un número importante de centrales azucareros, ganó fuerza la idea de producir levadura *Torula* a partir de las vinazas que se generan en las destilerías, que constituye un residual abundante y agresivo; que contamina las aguas superficiales y subterráneas. (ICIDCA, 2011).

En el contexto actual es imprescindible la correcta gestión de los residuos en los centros de trabajo que, además de ser una obligación legal, contribuirá a disminuir los impactos ambientales de los procesos productivos, siendo necesario un sistema ordenado para el buen desempeño ambiental incluyendo las mejoras continuas; siendo una necesidad social insoslayable de la Unidad Básica Empresarial de

Derivados perteneciente a la Empresa Azucarera de Cienfuegos proteger el ambiente. Por lo se desarrolla un proyecto que tiene como objetivo general: Elaborar un Sistema de Gestión ambiental para la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos para el desempeño de un adecuado manejo de los residuales y lograr producciones limpias en armonía con el medio ambiente. Y como objetivos específicos; Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual del manejo de los residuos líquidos sólidos y gaseosos en la UEB Derivados y evaluar el nivel de gestión ambiental, elaborar la política ambiental, sus objetivos y metas, estructurar el sistema de gestión ambiental y realizar un análisis económico y ambiental de las medidas propuestas.

### **Desarrollo**

Para la ejecución del trabajo se utilizó diagnóstico ambiental de la UEB Derivados, estudios de ensayos de aguas residuales, subterráneas y de fuentes de abasto, evidencias del cumplimiento de las legislaciones ambientales correspondientes, rehúso de sus residuales y situación tecnológica del proceso de la fábrica. Se implementa el sistema de gestión aplicando el Decreto Ley 281,2011 que incluye la aplicación de la NC ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental como modelo de gestión, para el establecimiento y cumplimiento de las buenas prácticas establecidos para el desarrollo de las actividades de la propia unidad.

### **Diagnóstico Ambiental.**

El mismo se conduce en el siguiente orden:

1. Planificación del diagnóstico, de manera que cubra el alcance, los objetivos y defina los documentos de referencia.
2. Revisión de los sucesos ambientales de las actividades de la organización.
3. Revisión de la legislación aplicable a la actividad que desarrolla la organización.
4. Revisión de los procedimientos y prácticas existentes de gestión ambiental.
5. Identificación de los aspectos ambientales según la metodología que se seleccione.
6. Evaluación de los aspectos ambientales para determinar su nivel de significación o medir el impacto que dichos aspectos ocasionan.

Una vez identificados los impactos ambientales se valoran, ya sea de forma cualitativa o cuantitativa, pero en ambos casos lo que se pretende es determinar cuáles son los impactos que mayor nivel de significación tienen, dentro del conjunto de actividades que la organización realiza, a fin de adoptar las medidas correctoras y/o preventivas para mejorar la gestión ambiental de la institución y el sistema interno de gestión para la protección del medio ambiente. (Carter, 2011)

### **Actividades que se desarrollan en la entidad.**

La UEB Derivados cuenta con varias producciones: Levadura torula, Miel proteica, Saccharomy cescerevisae, Aprovechamiento de CO<sub>2</sub>, Pienso animal (incluyendo 16 fórmulas), Ronas exportables, Ron Nacional y Licores, utilizando la vinaza residual de la Destilería ALFICSA como materia prima, lo cual constituye una alternativa viable tanto económica como ambientalmente.

### **Desempeño ambiental.**

En esta entidad la divulgación y la educación ambiental se consideran un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes y formación de valores se armonicen con las relaciones entre los hombres y la naturaleza; y de este modo propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia un desarrollo sostenible.

#### Cumplimiento de las regulaciones ambientales y sanitarias vigentes en el país.

La UEB posee las principales regulaciones ambientales, sanitarias, de seguridad y protección vigentes aplicables a la entidad (incluidas Leyes, Decretos-Leyes y Resoluciones de AZCUBA). Actualmente se encuentran trabajando en la actualización de las normas técnicas de carácter general, relacionadas con higiene de los alimentos, protección contra incendios, higiene comunal, protección e higiene del trabajo y medio ambiente. La Inspección Ambiental Estatal es un mecanismo esencialmente preventivo de las acciones que puedan dañar al Medio Ambiente, en tanto contribuye a inhibir conductas prohibidas y sancionadas por la Legislación Vigente.

#### Identificación y valoración de los impactos ambientales generados.

La evaluación de los impactos ambientales de la UEB se realizó según la “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental” propuesta por (Conesa, 2000), la cual evalúa el impacto en función de su importancia o significancia. La Matriz de Importancia permite obtener una valoración cualitativa del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado, el efecto queda reflejado como Importancia del Impacto. Se tuvo en cuenta el criterio de los expertos que conforman el equipo que realizó el diagnóstico ambiental de la UEB Derivados para definir la relación entre las variables.

#### **Acciones impactantes principales.**

- A1 - Generación de residuales líquidos.
- A2 - Generación de residuales sólidos.
- A3 - Generación de gases.
- A4 - Consumo de energía eléctrica.
- A5 - Generación de residuos tóxicos y peligrosos
- A6 - Consumo de agua.
- A7 - Generación de ruido.

#### **Factores Impactados**

- F1- Aguas superficiales.
- F2- Aguas subterráneas
- F3- Suelos.
- F4 - Atmósfera
- F5- Biota
- F6- Factor Humano
- F7- Factor socioeconómico

## A8 - Aprovechamiento de subproductos.

Como resultado de la valoración de la importancia absoluta y relativa se tiene que:

1. La acción más impactante es la generación de residuales líquidos, causando efectos críticos, de gran envergadura, a las aguas superficiales y subterráneas, lo cual se extiende hasta la Ciénaga de Zapata causando daños severos al suelo, a la flora y la fauna.
2. Después le sigue, la generación de residuos tóxicos y peligrosos, aunque el efecto es moderado, estos se unen a las aguas subterráneas y superficiales provocando daños considerables al suelo, a la flora y la fauna de la zona y existe un peligro potencial por la cercanía de la Ciénaga de Zapata.
3. La generación de gases constituye uno de los impactos más considerables provocados por esta industria debido al elevado porcentaje de CO<sub>2</sub> que no aprovecha, causando efectos severos a la atmósfera, a la flora, a la fauna local y daños moderados a la salud humana.
4. La generación de residuales sólidos repercute de forma moderada en las aguas superficiales debido a los malos manejos de estos.
5. El consumo de energía eléctrica y el consumo de agua inciden de forma moderada en el factor socioeconómico como resultado de los consumos necesarios para la producción.
6. La generación de ruidos tiene un efecto moderado sobre la biota y sobre el factor humano.
7. El aprovechamiento de subproductos tiene un impacto positivo severo ya que esta industria utiliza como materia prima los residuos de la Destilería ALFICSA evitando así efectos perjudiciales al Medio Ambiente.
8. Los factores más afectados son las aguas subterráneas debido a que las malas condiciones del sistema de fertirriego provocan filtraciones hacia éstas; y las aguas superficiales se debe al no funcionamiento del sistema de evacuaciones de residuales de la entidad da lugar a que parte de las aguas utilizadas durante los procesos de producción se viertan al medio.
9. Los resultados arrojados por el diagnóstico y por la evaluación de impacto ambiental permiten a la entidad estar preparada para comenzar el diseño del Sistema de Gestión Ambiental.

### **Análisis económico para las acciones propuestas.**

#### Inversión para mejorar la eficiencia en la planta de purificación de CO<sub>2</sub>.

Se tiene, según bibliografía consultada (2013), que para una planta con capacidad de 130 t/d de CO<sub>2</sub> la inversión es de 9 724 550 pesos y posee un costo de producción de 2 273 000 pesos.

A partir de este dato y aplicando la regla de la potencia de la 0.6 se estima el valor de la inversión para un planta de 40 t.  $Inv_{40t} = Inv_{130t} * (40/130)^{0.6}$

La Inversión para procesar 40 t de CO<sub>2</sub> sería de 4 794 458 pesos. Los valores de costo de producción se estimaron utilizando la tabla 25 del (Peters1982) y considerando como base la experiencia actual de \$140/t de CO<sub>2</sub>. El valor total de los costos anuales es de 2 304 000 \$/a.

En la tabla 1 se muestran los ingresos asociados con las medidas propuestas en el programa.

**Tabla 1.** Ingresos asociados al programa ambiental propuesto

<i>Indicador económico</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>
Ingresos por venta de CO <sub>2</sub>		2 865 600
Ahorro de fertilizantes por uso de fertirriego		10 000
Ahorro por concepto de multas	5 000	5 000
<b>Total</b>	5 000	2 880 600

A continuación se ofrecen los indicadores dinámicos calculados a partir de la inversión, los costos de producción y los ingresos para lo cual se utilizó como herramienta el Microsoft Excel.

VAN- \$ 988,376.75 y TIR- 38%. El análisis de los indicadores de rentabilidad demostró la factibilidad económica de las medidas propuestas en el programa ambiental, las cuales contribuyen a incrementar los ingresos en la unidad y proteger el medio ambiente.

### **Conclusiones**

1. El diagnóstico ambiental realizado permitió identificar y demostrar que la acción más impactante está asociada a la generación de residuales líquidos.
2. La política ambiental, los objetivos, las metas y las acciones que se proponen implementar, luego de aplicadas, permitirán mejorar el desempeño ambiental de la entidad respecto a los ecosistemas afectados, que se demuestra en una reducción del 50 % del impacto total del proceso.
3. La inversión para mejorar la eficiencia de la Planta de Purificación de CO<sub>2</sub> permitirá incrementar los ingresos en la unidad y proteger el medio ambiente. Las medidas pueden implementarse a corto y mediano plazo, lográndose en un periodo de recuperación de 4,5 años.

### **Recomendaciones**

1. Compromiso íntegro del centro al cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental propuesto.
2. Poner en marcha toda la documentación exigida por NC- ISO 14001:2004, con vistas a la futura Certificación del Sistema de Gestión Ambiental.

## **Bibliografía**

1. MINAZ, 2003- CD- seminario a especialistas de ciencia y técnica del MINAZ, CNCA. La Habana.
2. Conesa, F. V. 000 Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, España.
3. ICIDCA. 2011. Sobre los Derivados de la caña de azúcar.
4. Decreto 281.Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Reglamento para implementar el Sistema de Gestión Ambiental (Cáp. VIII).Artículos 466y 469 Pág. 173, 174 y 180.
5. Carter, W.2011- Environmental Impact Assessment, EEUU.
6. Peter, M.1982- Plant Design and Economics for Chemical Engineer.
7. Lezcano P. (2005) Desarrollo de una fuente proteica en Cuba. Levadura Torula. Revista Cubana de Ciencia Agrícola Vol. 39 P i-459 Pf -464. Disponible en [http: //redaly.uaemex.mx](http://redaly.uaemex.mx)
8. 2004. NC-ISO14001: 2004. Sistema de gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.