

# Procedimiento para la gestión de residuos generados en instalaciones hoteleras cubanas

## Procedure for management of studies started in Cuban hotel facilities

MSc. Ing. Yaleny Broche Fernández [yalenybf@uclv.edu.cu](mailto:yalenybf@uclv.edu.cu), Dr. C. Ing. Rafael Ramos Gómez.  
Departamento de Ingeniería Industrial  
Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

### Resumen

*Esta investigación consta de un procedimiento que permite establecer estrategias para la logística inversa de los principales residuos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras (PyMITH) cubanas, el cual parte del diagnóstico del comportamiento medioambiental que incluye la determinación de un indicador global de evaluación, permitiendo valorar cuál es la situación que presentan este tipo de instituciones, además de revelar cuáles son los principales residuos que se generan. Los métodos utilizados parten de un análisis teórico de las concepciones más actuales incluidas en la literatura internacional y nacional disponible. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron técnicas de obtención de información tales como observación directa, encuestas, entrevistas individuales, técnicas de trabajo en grupo, análisis de documentos y registros.*

*El estudio constituye una importante herramienta de evaluativa del desempeño medioambiental en las instalaciones del sector turístico cubano. Su correcta aplicación proporciona mejoras competitivas para la empresa puesto logra una gestión adecuada de los residuos emitidos al medio ambiente.*

**Palabras clave:** Gestión ambiental, gestión de residuos, indicadores ambientales, logística inversa, medio ambiente, residuos.

### Introducción

La gestión de los productos que finalizan su vida útil es un problema que cada vez acapara mayor atención por parte de investigadores, empresas, consumidores y administraciones públicas. La tenden-

### Abstract

*This research is about a procedure that allows to develop strategies on reverse logistics of the main waste products generated in small and medium size hotels (PyMITH). Beginning with a diagnosis of environmental behaviour which includes determining an indicator of overall evaluation. This allows to know which is the environmental situation in these institutions. It also reveals what is the main generated waste. The used methods were based on a theoretical analysis of the conceptions of the most current available national and international literature. For the development of the research several techniques to obtain information were applied such as direct observation, surveys, interviews, group's techniques, analysis of documents and records. The study is an important tool for assessing the environmental performance of facilities in the Cuban tourist sector; a proper application provides the same improvements in the competitive business in achieving proper management of wastes that are emitted to the environment.*

**Keywords:** Environmental management, waste management, environmental indicators, reverse logistic, environment, wastes.

cia mundial actual de considerar a los fabricantes como responsables últimos de los residuos generados por el consumo de sus productos, requiere la puesta en práctica de mecanismos capaces de recu-

perar y gestionar adecuadamente estos productos fuera de uso, con el objetivo de contribuir a su adecuada "eliminación". En el mundo está vigente cada vez más la necesidad de implementar los nuevos conceptos de logística inversa, motivado por la necesaria disminución de residuos que afectan el medio ambiente.

Debido a la creciente competencia en el mercado mundial y la exigencia del hombre por alcanzar un entorno ecológicamente sostenible, las empresas turísticas cubanas se ven obligadas a incrementar la productividad y a realizar un amplio estudio en el tratamiento de los residuos, con el propósito de optimizar y aprovechar al máximo cada recurso, ayudando a la protección del medio ambiente, disminuyendo la emisión de residuos al ambiente.

Estudios preliminares en PyMITH de la provincia de Villa Clara muestran que existe emisión de residuos sólidos al ambiente, los cuales no son gestionados adecuadamente por no existir estrategias que propicien su recuperación y reutilización, por lo que estas organizaciones muestran especial interés en garantizar una gestión adecuada de estos residuos con vistas a disminuir y/o eliminar los productos que una vez terminada su vida útil son vertidos al medio ambiente, generando así un impacto perjudicial. De esta manera se sustentaría que la forma en que se gestiona la actividad medioambiental en este tipo de organización no tiene definido un procedimiento racional, efectivo y pertinente que propicie el mejoramiento de las condiciones ambientales, además de no contar con procedimientos, técnicas y métodos que garanticen la confiabilidad en los resultados.

**Desarrollo**

El procedimiento propuesto para la gestión de los residuos generados en las PyMITH cubanas se muestra en el Anexo 1. A continuación se presentan algunos elementos que lo componen.

**FASE I:** Diagnóstico del comportamiento medioambiental

**Etapa 1:** Caracterización general de la entidad

**Paso 1.2.** Aplicación de la encuesta

La guía diseñada se muestra en el Anexo 2.

**Paso 1.3.** Procesamiento de los resultados

Se obtiene una primera versión de los aspectos contenidos en la encuesta, ya sean positivos o negativos. Estos últimos son los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad.

**Paso 1.4.** Realización de entrevistas individuales

Para validar los problemas detectados mediante el procesamiento de las encuestas, se realizan entre-

vistas individuales al personal que ofrecerá una mejor opinión sobre estos a partir de los años de experiencia que tengan en la entidad y sobre todo del conocimiento sobre la temática.

**Paso 1.5.** Enriquecimiento y agrupamiento de los problemas detectados

Para alcanzar el objetivo de esta etapa es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupos, participando en él expertos seleccionados de acuerdo a su conocimiento del tema en la entidad.

**Etapa 2:** Cálculo y evaluación del Indicador de Comportamiento Medioambiental (ICMA)

El ICMA constituye un indicador que refleja el comportamiento medioambiental de toda organización, las variables que lo integran, reflejan el procedimiento en materia ambiental (Ormazabal & Larrañaga, 1999).

**Tabla 1** Variables a tener en cuenta para el análisis del ICMA.

No	Variabiles
1	Consumo total de materiales
2	Cantidad total de embalaje
3	Consumo total de energía
4	Consumo total de agua
5	Cantidad total de residuos
6	Cantidad de residuos para el reciclaje
7	Cantidad de residuos para la eliminación
8	Emissiones al aire de NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , vapor de H <sub>2</sub> O
9	Cantidad total de aguas residuales
10	Volumen de transporte de mercancías

**Fuente:** Elaboración propia

Luego, el grupo de expertos determina el peso específico de cada variable a través de comparaciones en parejas (triángulo de Füller). La ecuación a utilizar es la siguiente:

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^n E_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n E_{ij}}$$

donde:

W<sub>j</sub>: peso del criterio j

n: número total de criterios

E<sub>ij</sub>: nivel de importancia del criterios i sobre el j. (E=1 criterio i más importante que j; E=0 criterio i menos importante que j; E=1/2 igualdad de importancia entre criterios i y j)

Posteriormente los expertos evalúan a cada una de las variables según su comportamiento en la empresa, por los niveles siguientes:

**Tabla 2. Niveles de comportamiento para dar puntuación a las variables**

NIVELES COMPORTAMIENTO	PUNTOS
Muy bien	10-9
Bien	8-7
Regular	6-5
Mal	4-3
Muy mal	2-1

Fuente: Elaboración propia

Con la información se procede al cálculo del ICMA a través de la ecuación siguiente:

$$ICMA = \frac{\sum_{j=1}^n (W_j * Z_j)}{n} * 100$$

donde:

ICMA: Indicador de Comportamiento Medioambiental.

W<sub>j</sub>: Peso relativo de la característica del patrón de excelencia.

Z<sub>j</sub>: Puntuación dada a la característica del patrón de excelencia.

n: Cantidad de variables.

Una vez determinado el ICMA, se procede a su evaluación partiendo de la escala mostrada en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Escala de evaluación del ICMA**

	RANGO
Excelente	
Bien	85 > ICMA ≥ 65
Regular	65 > ICMA ≥ 45
Deficiente	45 > ICMA ≥ 30
Grave	30 > ICMA ≥ 1

Fuente: Elaboración propia

**FASE II: Análisis del impacto ambiental**

**Etap 1:** Identificación de los residuos que producen impacto ambiental

A partir de los residuos identificados en la encuesta se confecciona una lista y se presenta a través de entrevistas al personal de la entidad que pueda ofrecer una mejor información sobre la certeza de los resultados o en caso de ser necesario agregar algún otro residuo a la lista elaborada.

**Etap 2:** Agrupamiento de residuos por tipo

Según la literatura consultada (Hevia Lanier & Urquiaga Rodríguez, 2005; Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente, 2000) se analizaron los grupos de residuos siguientes:

- Residuos líquidos: deben ser procesados en una planta de tratamiento de residuales líquidos.

- Residuos sólidos: representan el mayor por ciento del total de los residuos generados y emitidos al medio ambiente en este tipo de instalación.

- Residuos gaseosos: para su tratamiento se deben emplear tecnologías más avanzadas que logren realizar producciones más limpias, además de establecer mecanismos que permitan la limpieza de gases emitidos al medio.

- Otros tipos de residuos: incluye los orgánicos, como los que se generan en las modificaciones constructivas de las instalaciones, por citar algunos.

En estudios preliminares realizados en las instalaciones turísticas (Broche Fernández & Arteaga Veitia, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008) se resumen en cuatro grandes grupos de residuales sólidos generados en estas: vidrio; plástico; papel y cartón; aluminio y otros metales no ferrosos.

**Fase III: Gestión de los residuos sólidos**

**Etap 1:** Selección de la variante para la gestión de los residuos

La selección de la variante más favorable para la gestión de los residuos en la organización es un proceso de toma de decisiones que dependerá de las características de desenvolvimiento económico de la entidad, pues en algunas de ellas requiere grandes inversiones. Estas variantes son las siguientes:

- Variante A: Subcontratación del servicio de recogida de los residuos (En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a ejecutar la fase IV del procedimiento).

- Variante B: Esté a cargo del cliente la gestión de los residuos (En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a la fase IV del procedimiento).

- Variante C: La gestión de los residuos esté a cargo de la entidad turística.

- Variante D: Mixta (Por las características de las empresas cubanas y el entorno de baja economía que estas presentan, la variante mixta es considerada la de mejores propósitos).

**Etap 2:** Organización del almacenamiento

Alternativas para el almacenamiento de los desechos sólidos

Alternativa 1. Almacenamiento sencillo

- Vidrio: almacenarlo en sacos de nylon de capacidad 5 kg.
- Plástico: almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
- Papel y cartón: almacenarlo en pacas bajo techo en pacas.
- Aluminio y otros metales no ferrosos: almacenarlo en contenedores plásticos que identifiquen su contenido.

Alternativa 2. Almacenamiento combinado

- Vidrio: almacenarlo en sacos de nylon de capacidad 5kg.
- Plástico: almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.
- Papel y cartón: almacenarlo bajo techo.
- Aluminio y otros metales no ferrosos: almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

**Etapa 3:** Determinación del ciclo de recogida de los residuos

El ciclo de recogida de los desechos dependerá del tipo de medios de transporte con que cuente la empresa que será la encargada de transportar los residuos sólidos. La determinación de la cantidad de medios de transporte para la recogida de estos desechos ya almacenados se ejecuta a partir de datos históricos en cuanto a la cantidad de residuos que se han generado en las instalaciones, utilizando el procedimiento propuesto por Cespón Castro y Amador Orellana (2003).

**Etapa 4:** Venta de los residuos

Para la venta de los residuos (ya identificados y almacenados) es necesario establecer contacto con la empresa que será la encargada de realizar la compra de dichos residuos, para ello tomará en cuenta la empresa que será la encargada de efectuar la compra a partir de la variante de gestión seleccionada en la etapa 1 de la presente fase.

**FASE IV:** Control

**Etapa 1:** Cálculo del Indicador de Comportamiento Medioambiental de control (ICMAc)

Para calcular de este indicador ICMAc se procede siguiendo los mismos pasos planteados en la etapa 3, fase I de este procedimiento para el cálculo del ICMA.

**Etapa 2:** Comparación del ICMAc vs. ICMA

Si  $ICMAc > ICMA$ : Los resultados en la gestión de los residuos sólidos logró mejorar el comportamiento medioambiental de la entidad turística obteniendo así resultados favorables ya sea tanto para la imagen de la organización como para la protección adecuada del MA. Proceder a la ejecución de la fase II para garantizar un mejoramiento continuo del procedimiento.

Si  $ICMAc = ICMA$ : No se obtienen resultados satisfactorios en cuanto al mejoramiento del comportamiento medioambiental de la entidad, se procede nuevamente por la etapa 2 de la fase I.

Aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos en PyMITH de Villa Clara como objeto de estudio práctico

1.1. Estudio de caso - Villa turística

**FASE I** Diagnóstico del comportamiento medioambiental.

Con la aplicación de la encuesta al personal seleccionado se detectaron los problemas fundamentales siguientes:

1. Insuficiente nivel de capacitación del personal de todas las categorías ocupacionales.
2. Deficiente control de los residuos que se generan.
3. Falta de tratamiento a los residuos generados.
4. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la gestión medioambiental en el hotel.

El análisis y cálculo del indicador global de evaluación propuesto (ICMA), a partir de la información brindada por los expertos, obtiene un valor de 48.01%, indicando que el comportamiento medioambiental de esta entidad es regular.

**FASE II:** Análisis del impacto ambiental

En esta investigación solo se tuvo en cuenta los residuales clasificados dentro del grupo de los residuos sólidos por ser los que representan el mayor por ciento del total de los residuos que se generan, los cuales se pueden resumir en cuatro grandes grupos y estos son: vidrio (botellas de bebida de 330ml, 750ml y 1000ml); plástico (frascos de agua y refresco de 500ml y 1500ml, vasos, platos y cubiertos desechables y bolsas de nylon); papel y cartón (servilletas, papel sanitario, papel de oficina, cajas de cartón, frascos de jugos); aluminio y otros metales no ferrosos (latas de conserva, de bebida y refresco).

**Fase III:** Gestión de los residuos sólidos

La variante seleccionada para realizar la gestión de los residuos sólidos es la D (mixta), porque desde el punto de vista de esta instalación turística supone mejores ventajas económicas, pues no requiere grandes inversiones, solo resulta necesaria la capacitación del personal que será el encargado de velar por la adecuada clasificación y almacenamiento de los residuos.



Alternativa seleccionada para el almacenamiento: Alternativa 1. Almacenamiento sencillo

Se determina la cantidad de recipientes plásticos requeridos para el almacenamiento de los residuos los cuales se ubicarán en los lugares siguientes:

Para las latas de cerveza y refresco: uno en el área de la piscina; uno a la entrada/salida de la sala de fiesta; otro a la entrada/salida del restaurante.

Para los frascos plásticos (500mL y 1000mL): uno en el área de la piscina.

El ciclo de recogida de los residuos será el lunes y jueves de cada semana, transportando en cada viaje 4 contenedores para un total de 0.036t, además deberá realizar un viaje extra a la semana en los que recogerá 8 sacos de botellas (equivalente a 0.040t) y 3 pacas de cartón (peso total de 0.012t), transportándose 0.088t toneladas de residuos sólidos al final de cada semana, aproximadamente.

#### FASE IV: Control

El cálculo del ICMAc obtiene un valor de 70.20%, mejorando así su comportamiento medioambiental.

#### Conclusiones

1. El procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH que parte del análisis del comportamiento medioambiental a partir de la evaluación de un indicador global, conforma un cuerpo de elementos coherentes desde la perspectiva teórico-metodológica desarrollada por los autores, para dar solución al problema científico planteado, a la vez que constituye también un "instrumento" estratégico que permite mejorar el comportamiento medioambiental.

2. El desarrollo integral del procedimiento específico para la proyección de mejoras graduales en los objetos de estudio seleccionados, constataron su capacidad real para formular e implementar estrategias dentro de la logística inversa, para lograr una mejora ambiental en las PyMITH cubanas, esencialmente, cuando se dispone de las herramientas metodológicas apropiadas como las empleadas en el marco de esta investigación.

3. La aplicación empírica del instrumental metodológico desarrollado en la investigación a los casos de estudio seleccionados, puso en evidencia algunas deficiencias e insuficiencias generales en relación con su comportamiento medioambiental.

#### Bibliografía

Broche Fernández, Y. ; Arteaga Veitía, D. 2004. Procedimiento general para el diagnóstico de la Gestión Medioambiental en las pequeñas y medianas empresas del sector turístico. Aplicación en el

Hotel Hanabanilla. Informe de investigación terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian". UCLV. Santa Clara, Cuba.

Broche Fernández, Y.; De la Rosa López, O. 2005. Aplicación del procedimiento general para el diagnóstico de la Gestión Medioambiental en las pequeñas y medianas empresas del sector turístico en el Hotel Santa Clara Libre. Informe de investigación terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian". UCLV. Santa Clara, Cuba.

Broche Fernández, Y.; Díaz Rodríguez, Y. 2008. Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara en el Hotel Los Caneyes. Informe de investigación terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian". UCLV. Santa Clara, Cuba.

Broche Fernández, Y.; García Sánchez, M. 2008. Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara en el Hotel Villa La Granjita. Informe de investigación terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian". UCLV. Santa Clara, Cuba.

Broche Fernández, Y.; Monteverde Bernal, A. 2006. Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara. Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian". UCLV. Santa Clara, Cuba.

Cespón Castro, R.; Amador Orellana, M. 2003. Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Tegucigalpa: Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. p. 83-106.

CITMA 2000. Resolución 27/2000. Ciudad de la Habana, Cuba.

CITMA 2003. Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la resolución Citma 27/2000 para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN). Ciudad de la Habana, Cuba.

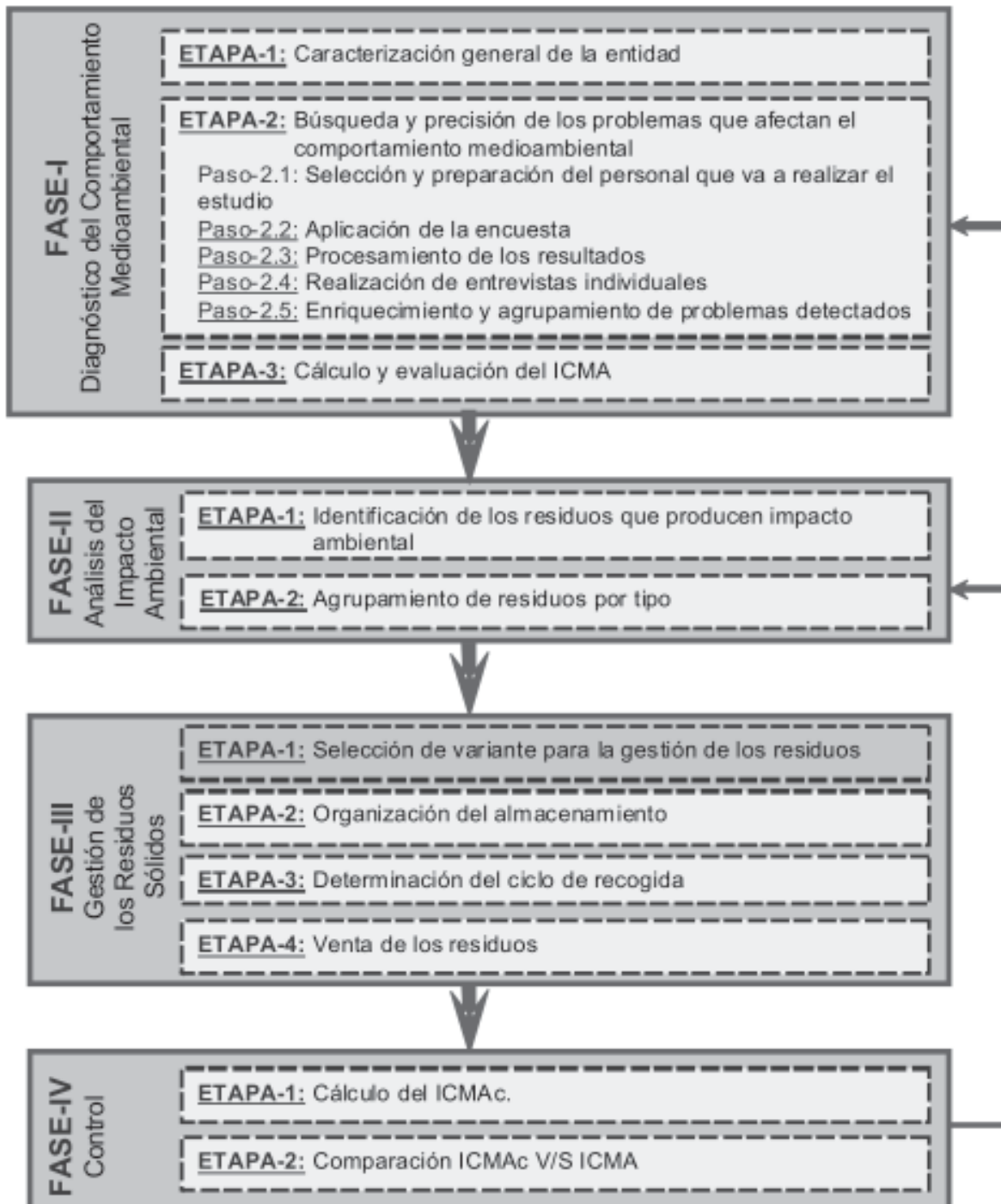
Hevia Lanier, F; Urquiaga Rodríguez, A. J., 2005. Análisis morfológico para la clasificación de los residuos industriales. [Consulta: Diciembre 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com/publicaciones>

Ingeniería Ambiental y Medio Ambiente, 2000. Residuos sólidos y clasificación. [Consulta: Enero 2006] Disponible en: <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>

Ley No. 81 del Medio Ambiente. 1997. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Extraordinaria. Ciudad de La Habana. Cuba.  
 NC ISO 14001. 1998. Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso. Cuba.  
 NC ISO 14004. 1998. Sistema de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Cuba.

NC ISO 14010. 1998. Directrices para las Auditorías Ambientales. Principios generales. Cuba.  
 Ormazabal, F. J.; Larrañaga, E. 1999. Guía de indicadores medioambientales para la empresa. Ministerio Federal de Medio Ambiente. Agencia Federal Medioambiental de Berlin. [Consulta: Enero 2005]. Disponible en: <http://www.ihobe.net/publicaciones/tematico/tematico.htm>

**Anexo 1. Procedimiento para la gestión de residuos generados en instalaciones hoteleras**



**Anexo 2. Encuesta diseñada para el diagnóstico del comportamiento medioambiental (Fuente: Elaboración propia).**

El objetivo que persigue la presente encuesta consiste en detectar las deficiencias medioambientales existentes en su área de trabajo. Por tal motivo le pedimos su colaboración con vistas a lograr mejoras en la Gestión Medioambiental de su empresa.

Categoría ocupacional

Dirigente\_\_\_\_ Técnico\_\_\_\_ Obrero\_\_\_\_ Administrativo\_\_\_\_

Área a la que pertenece:

Preguntas:

1. Cuenta su organización con un Sistema de Gestión Medioambiental implantado  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, indique el año\_\_\_\_
2. Conoce UD. Las ventajas que aporta a su entidad la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione 3:
3. Cuenta su empresa con un plan de capacitación que contribuya a su formación en el conocimiento de los Sistemas de Gestión Medioambiental  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_
4. Cuenta su empresa con un responsable de la Gestión Medioambiental  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_
5. Existe en su entidad un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental de la misma  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_  
En caso afirmativo, mencione 3 indicadores:
6. Tiene definida su entidad su política ambiental  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione 3:
7. Tiene definida su entidad los objetivos y metas  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione algunos:
8. Se generan residuos en su área de trabajo  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione 3:
9. Reciben tratamientos los residuos que se generan en su área de trabajo  
Todos\_\_\_\_ Algunos\_\_\_\_ Ninguno\_\_\_\_  
En caso negativo, mencione los residuos y la causa por lo que no reciben tratamiento:
10. Se emiten gases a la atmósfera en su área de trabajo  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione los más frecuentes:
11. Utiliza productos químicos, combustible y lubricantes para desempeñar su labor en su área de trabajo  
Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ En caso afirmativo, mencione los más usados:
12. Cómo considera el comportamiento del ruido en su área de trabajo  
Bajo\_\_\_\_ Medio\_\_\_\_ Alto\_\_\_\_ Muy alto\_\_\_\_

Recibido: 27-04-09  
Aceptado: 14-09-09