



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

**FACULTAD ING. INDUSTRIAL Y TURISMO
DPTO ING. INDUSTRIAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas en el Hotel "Plaza".

Autor: Lisandra Montenegro Solis

Tutor: MsC. Yaleny Broche Fernández

2012



“La naturaleza inspira, cura, consuela, fortalece y prepara para la virtud al hombre. El hombre no se halla completo ni se revela a si mismo, ni ve lo invisible, si no es su íntima relación con la naturaleza”

José Martí

Dedicatoria:

A Dios por siempre estar a mi lado

Agradecimientos:

- ✚ A mi mamá y a mi papá que tanto necesito y quiero, por estar siempre a mi lado, por lo que hemos pasado juntos, por la tolerancia, el ejemplo y lo que puedo ser hoy.
- ✚ A mis tías, por su confianza y apoyo.
- ✚ A mi prima Danixza, para que siga siempre mi ejemplo.
- ✚ Al resto de mi familia por su ayuda precisa.
- ✚ A Yaimara, Yesenia y Yenisse, por ser más que hermanas yo misma, por estar siempre ahí dispuestas a enfrentar al mundo.
- ✚ A Ketty y Yahumara, por ser amigas incondicionales.
- ✚ A Yaleny, por su ayuda imprescindible.
- ✚ A los trabajadores del hotel Plaza en especial a Annelice y Santiago.
- ✚ Al 405 por soportarme en las buenas y en las no tan buenas.
- ✚ A los profesores, por su profesionalidad y por su entrega.
- ✚ Al Grupo 2 por ser los mejores.
- ✚ A los que estuvieron y a los que ya no están, por darlo todo.
- ✚ A la vida por conocer personas tan maravillosas, por darme tantas y tantas ilusiones y plantar cada vez, una mejor.

A todos...Muchas Gracias.

RESUMEN

La presente investigación consta de la aplicación de un procedimiento en el hotel “Plaza” que permite establecer estrategias para la logística inversa de los principales residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras (PyMITH) cubanas a partir del diagnóstico del comportamiento medioambiental que incluye la determinación de un indicador de evaluación. Los métodos utilizados partieron de un análisis teórico de las concepciones más actuales de 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 evaluación del desempeño medioambiental de la instalación objeto de estudio; una correcta aplicación del mismo proporciona mejoras competitivas en el hotel en cuanto a lograr una gestión adecuada de los residuos sólidos que son emitidos al medio ambiente, permitiendo así alcanzar en la organización un turismo ecológicamente sostenible.

El trabajo se estructuró en tres capítulos que incluyen en orden de aparición: análisis bibliográfico, procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos y la aplicación del mismo en el hotel “Plaza” de Camagüey, como objeto de estudio práctico de la investigación.

ABSTRACT

The present investigation consists of the application of a procedure in the hotel "Square" that allows to establish strategies for the inverse logistics of the main solid residuals generated in the small and medium hotel tourist facilities (PyMITH) Cuban starting from the diagnosis of the environmental behavior that includes the determination of an evaluation indicator. The used methods left of a theoretical analysis of the most current conceptions in the available international and national literature. For the development of the investigation they were applied technical of such obtaining of information as direct observation, you interview, individual interviews, technical of work in group, analysis of documents and registrations. The study constitutes an important tool of evaluation of the environmental acting of the installation study object; a correct application of the same one provides competitive improvements in the hotel as for achieving an appropriate administration of the solid residuals that you/they are emitted to the environment, allowing this way to reach ecologically in the organization tourism sustainable. The work was structured in three chapters that include in appearance order: bibliographical analysis, procedure for the inverse logistics of the solid residuals and the application of the same one in the hotel "Square" of Camagüey, like object of practical study of the investigation.

ÍNDICE

	PÁG
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I MARCO TEÓRICO – REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.1. Medio Ambiente, Gestión Medioambiental y Sistema de Gestión Medioambiental. Conceptos	8
1.1.1. Indicadores Medioambientales	11
1.2. Relación de la logística con la GMA	13
1.3. Logística. Concepto	15
1.4. Logística inversa. Concepto.	16
1.4.1 Aspectos Estratégicos de la Logística Inversa	17
1.5 Logística Verde	18
1.6 El turismo y el Medio Ambiente en Cuba	19
1.7. Conclusiones parciales	20
CAPITULO II PROCEDIMIENTO PARA LA LOGÍSTICA INVERSA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS PYMITH CUBANAS	27
2.1. Introducción	27
2.2. Diseño del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras cubanas	27
2.2.1. Fase I. Diagnóstico del comportamiento medioambiental	27
2.2.2. Fase II. Análisis del impacto ambiental	35
2.2.3. Fase III. Gestión de los residuos sólidos	37
2.2.4. Fase IV. Control	40
2.3. Conclusiones parciales	41
CAPITULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA LOGÍSTICA INVERSA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOTEL “Plaza”	42
3.1. Introducción	42
3.2. Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos en el hotel “Plaza”	42
3.3. Conclusiones parciales	53
CONCLUSIONES GENERALES	55
RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	62

INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico, la innovación de las actividades industriales y la innovación técnica no controlada contribuyen a un deterioro medioambiental progresivo. Esta situación ha llevado a un replanteamiento del tema, a un cambio de actitud, que considera los temas medioambientales de gran relevancia social, hasta tal punto que hoy resulta común identificar calidad de vida, con el disfrute de un medio ambiente lo más íntegro y lo menos deteriorado posible.

La estrategia a seguir frente al medio ambiente dependerá tanto de la forma en que el factor medioambiental afecte al entorno específico de la empresa como de sus propios recursos.

Por tanto resulta necesario establecer modelos de desarrollo que tengan como base la sustentabilidad ambiental. Esto significa que la problemática medioambiental debe convertirse en un objeto tanto para el gobierno de un país, como para todos los agentes económicos del mundo. Actualmente se realizan grandes esfuerzos por evitar o corregir (en los casos que ya se produjo) el deterioro ambiental tanto a nivel micro como macroeconómico. En este sentido la empresa que constituye uno de los agentes económicos fundamentales, juega un papel protagónico en la solución o prevención de estos problemas.

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 tendencia 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 recuperar y gestionar adecuadamente estos productos fuera de su uso con el objetivo de contribuir a una adecuada eliminación de los mismos. Esto, que en un primer momento puede parecer un costo añadido para la empresa en el ejercicio de su actividad y, por lo tanto, una merma en la capacidad competitiva de la empresa, puede gestionarse de tal forma que no solo no deteriore su imagen, sino que incluso le potencie ventajas significativas a través del desarrollo de procedimientos eficientes para la recuperación y reutilización de los productos desechados por los consumidores o productos fuera de uso con vistas a eliminar los impactos que estos producen al medio ambiente.

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. Cuba no está ajena a esta necesidad atendiendo al tratamiento óptimo de los residuos, así como su inserción en las etapas de los procesos logísticos, de esta forma, comienza la necesidad de reducir, reutilizar y reciclar, como actividades clave en el proceso logístico.

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 objetivo de optimizar y aprovechar al máximo cada recurso, ayudando a la protección del medio ambiente disminuyendo la emisión de residuos al mismo.

Los residuos sólidos generados en el Hotel "Plaza" no se clasifican adecuadamente, además la mayor parte es recogida por un particular el cual no los aprovecha todos, terminando la mayoría de estos arrojados al medioambiente en los vertederos o ríos de la ciudad, debido a que no existen estrategias que propicien su posterior recuperación y/ o reutilización, ha incentivado a que esta organización muestre su preocupación por 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, lo cual constituye una **situación problemática** a resolver.

Se plantea como **problema científico** de esta investigación la inexistencia de aplicación de un procedimiento que permita establecer estrategias para la logística inversa de los residuos sólidos generados en el hotel "Plaza", de la provincia de Camagüey, partiendo de un diagnóstico del comportamiento medioambiental, que permita elevar el desempeño de esta entidad, además de alcanzar beneficios ambientales, económicos y sociales eliminando la afectación al medio ambiente.

La **hipótesis de la investigación** es la siguiente:

Mediante la aplicación de un procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en el hotel "Plaza", se logra la gestión de los productos fuera de uso y se disminuye la afectación negativa que estos producen al medioambiente.

Esta hipótesis de investigación quedará validada si con la aplicación del procedimiento en el hotel objeto de estudio se logra:

- Adecuar el procedimiento de manera que permita establecer estrategias para la gestión de los residuos sólidos generados en el Hotel "Plaza".
- Mejorar el comportamiento ambiental de la instalación hotelera a partir del indicador global analizado en el mismo.

El objetivo general de la investigación consiste en aplicar un procedimiento que permita establecer estrategias y/o alternativas para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH en el hotel, "Plaza" de la provincia de Camagüey, que parte del análisis del comportamiento medioambiental que incluye un indicador de evaluación.

Los **objetivos específicos** que se plantean son los siguientes:

- Desarrollar un marco teórico-referencial, derivado de la literatura internacional y nacional más actualizada, relacionado con las nuevas tendencias de logística inversa, el medio ambiente, y la gestión medioambiental.
- Aplicar un procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH en el hotel "Plaza" de la provincia de Camagüey.

Para su presentación, este Trabajo de Diploma se estructura de la forma siguiente: una Introducción, donde se fundamenta el tema desarrollado; un Capítulo I, que contiene el análisis sobre las principales concepciones teórico – práctica acerca del tema tratado; un Capítulo II, en el que se explica todo el instrumental metodológico desarrollado; un Capítulo III, donde se muestra la aplicación práctica que evidencian la factibilidad de aplicación del instrumental metodológico desarrollado; un conjunto de Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la investigación realizada; la Bibliografía consultada y, finalmente, un grupo de Anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos.

Esta investigación se sustenta en un importante tema de actualidad la cual posee un valor práctico, que está caracterizado por la validez y factibilidad de implementar satisfactoriamente el procedimiento en instalaciones urbanas, mediante su aplicación en el hotel "Plaza" de Camagüey.

Capítulo I: Marco teórico-referencial

Para el estudio del problema de investigación planteado se realiza un análisis detallado de los diferentes criterios de autores que han estudiado estas temáticas, sus definiciones al respecto, así como la importancia y actualidad de la gestión adecuada de los residuos y la necesidad de establecer procedimientos estructurados que permitan prevenir y eliminar el deterioro del medio ambiente.

La estrategia a seguir para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación se sustenta en el hilo conductor que se expone en la figura 1.1.

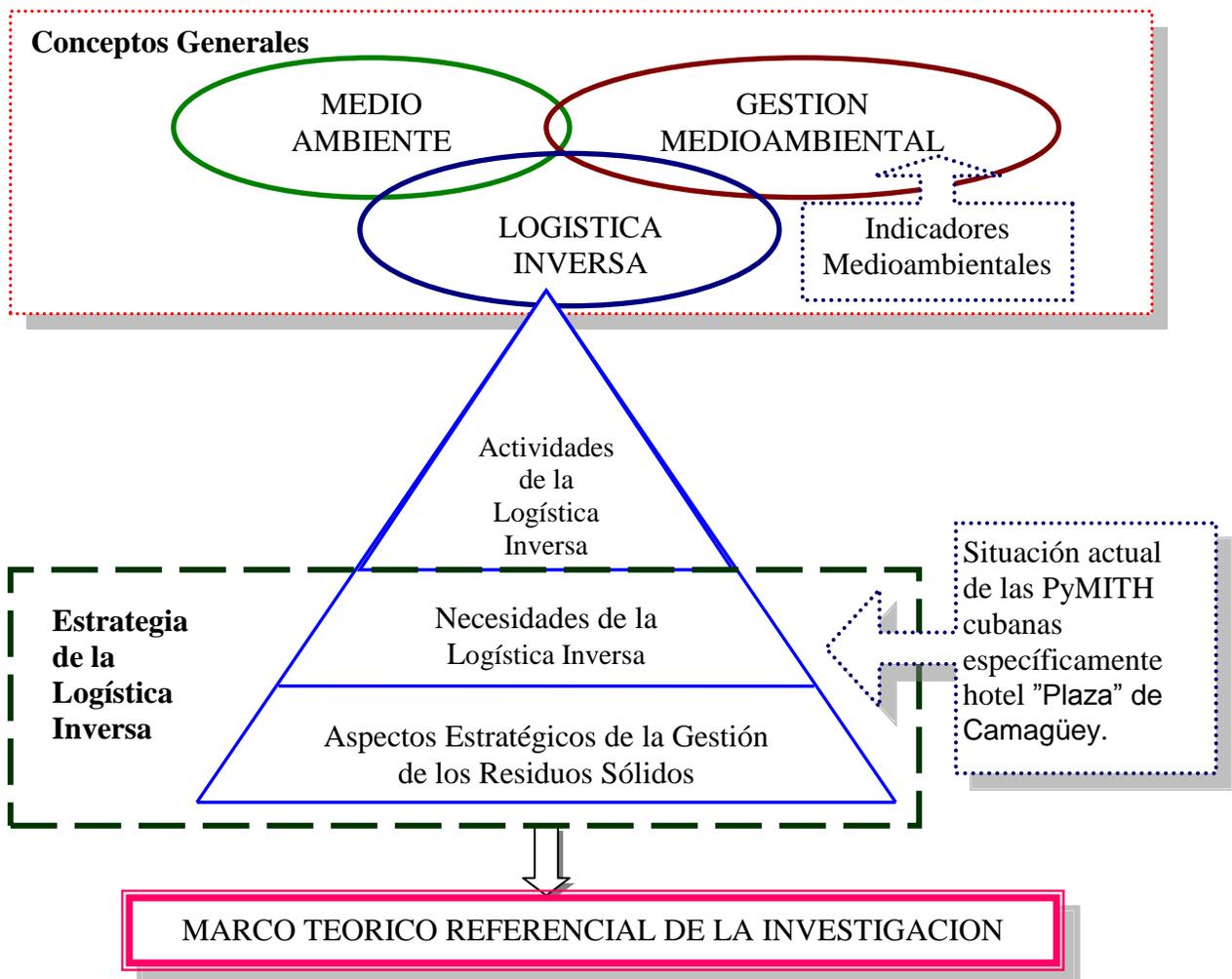


Fig. 1.1: Hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación.

Los conceptos de desarrollo dominantes en las distintas épocas siempre tuvieron como base la abundancia de los recursos, lo cual ha sido una de las causas fundamentales del deterioro ambiental. El desarrollo científico-técnico ha sido dirigido fundamentalmente, a la búsqueda del beneficio coyuntural a corto y mediano plazo (lo cual es perfectamente compatible con la propia esencia del capitalismo), sin que fueran creadas las condiciones necesarias para que el propio desarrollo no derivara en un problema mayor en el largo plazo, que es justamente lo que ha ocurrido.

Desde los años 60 se ha venido apareciendo un deterioro ambiental progresivo, lo cual se reflejó con gran claridad, por primera vez en 1987 en el informe Brundtland: [Gómez, 2004] “Nuestro futuro común”, donde fueron mostrados los límites de tal crecimiento económico.

Actualmente se realizan grandes esfuerzos en el mundo por evitar o corregir (en los casos en que ya se produjo) el deterioro ambiental tanto a nivel macro como macroeconómico. En este sentido la empresa, que constituye uno de los agentes o prevención de estos problemas. [Millar, 2002].

Este papel protagónico que juega la empresa está encaminado a la búsqueda y aporte de soluciones tecnológicas, los problemas medioambientales y para la empresa el medio ambiente constituye un mercado en rápida expansión y una parte importante de negocio y de creación de empleo, constituye además, una parte importante en la imagen, obtención de beneficios, calidad de la interacción empresa-entorno con el objetivo de integrar progresivamente los criterios de preservación del entorno en los procesos de decisión económica de las empresas.

La expresión medio ambiente ha pasado a ser de uso común en la vida cotidiana. Motivados por la emprendida hace ya varias décadas por el mundo científico, a lo que se unieron posteriormente, las organizaciones ecologistas del mundo alarmadas por las agresiones a las que se veían sometidos los recursos naturales y las grandes consecuencias que estas agresiones podían tener para la vida en todo el planeta Tierra.

De la Calle Agudo, M. (1999) en la Revista MAPFRE Nº 76 plantea que si bien es cierto que la preocupación del hombre por los elementos de la naturaleza data de la antigüedad, no es menos cierto que no se ha producido una auténtica preocupación por el medio ambiente hasta hace unas décadas, sin duda alguna acrecentada por la constatación del deterioro a que este se encuentra sometido, y por las repercusiones, tanto sociales como económicas, sanitarias, etc., que esta situación puede tener sobre las generaciones futuras, que tienen los mismos derechos actuales, de disfrutar de un medio ambiente adecuado.

Para continuar es necesario hacer referencia a definiciones de conceptos de Medio Ambiente,

Gestión Medioambiental (GMA) y, Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA):

El concepto de Medio Ambiente ha ido evolucionando, inicialmente se identifica como el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Actualmente se realizan grandes esfuerzos en el mundo por evitar o corregir (en los casos en que ya se produjo) el deterioro ambiental tanto a nivel micro como macroeconómico. En este sentido la empresa constituye uno de los agentes esenciales en la prevención de estos problemas. (Millar Hernández, 2002).

Este papel protagónico que juega la empresa está encaminado a la búsqueda y aporte de soluciones tecnológicas a los problemas medioambientales. Para la empresa el medio ambiente constituye un mercado en rápida expansión y una parte importante de negocio y de creación de empleo, además, una parte importante en la imagen, obtención de beneficios, calidad de la interacción empresa-entorno con el objetivo de integrar progresivamente los criterios de preservación del entorno en los procesos de decisión económica de las mismas.

La expresión medio ambiente (MA) ha pasado a ser de uso común en la vida cotidiana, motivados por la emprendida hace ya varias décadas por el mundo científico, a los que se unieron posteriormente, las organizaciones ecologistas del mundo alarmadas por las agresiones a las que se veían sometidos los recursos naturales y las grandes consecuencias que estas agresiones podían tener para la vida en todo el planeta Tierra.

Si bien es cierto que la preocupación del hombre por los elementos de la naturaleza data de la antigüedad, no es menos cierto que se ha producido una auténtica preocupación por el MA hasta hace unas décadas, sin duda alguna acrecentada por la constatación del deterioro a que este se encuentra sometido, y por las repercusiones, tanto sociales como económicas y sanitarias, que esta situación puede tener sobre las generaciones futuras, que tienen los mismos derechos actuales de disfrutar de un MA adecuado (De la Calle Agudo, 1999).

1.1 Medio Ambiente, Gestión Medioambiental y Sistema de Gestión Medioambiental.

Conceptos

El concepto de MA ha evolucionado, inicialmente se identificaba con el medio natural (biofísico fundamentalmente), lo cual evidencia una posición reduccionista, en tanto se concebía al MA como una relación entre el organismo y el medio biótico/abiótico que le servía de base existencial (Gómez País, 2004). La mayoría de los autores (Hoptenbeck, 1993; Conesa Fernández-Vítora, 1995; Ley 81 del Medio Ambiente, 1997; NC: ISO14001, 1998; Diccionario, 2001; Medio Ambiente, 2004; Ingenieros asesores, 2001) coinciden en que el MA se conforma por dos

medios: el físico y el medio físico o natural, es aquel sistema constituido por elementos y procesos del ambiente natural y su relación con la población. Aquí se incluye la tierra, el agua, y el aire (abiótico), así como la flora y la fauna (biótico). El medio socio-económico es el sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general, de las comunidades o la población de un área determinada. Por tanto, resulta evidente que al hablar de empresa y medio ambiente, necesariamente deben tenerse en cuenta los elementos analizados, o sea, la empresa no tiene solo que ver con el medio físico o natural, sino también con el socio-económico, aspecto este con frecuencia soslayado.

Hoy día, se entiende que la Gestión Medioambiental (GMA) en el ámbito de la gestión empresarial, es un factor crucial que influye decisivamente tanto en la imagen corporativa de la empresa, como en la calidad del producto, en el costo de comercialización, y, a lo sumo, la competitividad. Las empresas punteras, a nivel internacional, están demostrando que sus programas de GMA, más rigurosos y ambiciosos, están incidiendo positivamente en la reformatión tecnológica, con ventajas indudables para los costos-beneficios debido a que en realidad son programas de ahorro y reducción de recursos. De ahí que la GMA integra hoy una concepción global, estratégica de la producción que, en la práctica se traducen como, la revisión de la situación medioambiental de una empresa que le ha de permitir identificar, evaluar y controlar los riesgos en cuestiones relacionadas con el MA, determinar los errores o diferencias presentes en el proceso productivo, o en la gestión y ofrecer alternativas posibles a estas problemáticas. (Machín Hernández, 2003).

La GMA ha sido definida por otros autores e instituciones (ANPP, 1997; NC ISO 14000: 2001; Rautenstrauch, 2003; Werner Engel, 2002) que coinciden en que es la función principal en cuanto a la planificación, control y realización de medidas ambientales apropiadas. Para lograr esto, Rautenstrauch (2003) propone que se analice a nivel estratégico y operativo la gestión de todos los procesos de trabajos diarios, buscando reunir todas sus afectaciones ambientales.

El objetivo de la GMA es preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales y contar con un lugar de trabajo seguro. Las actividades económicas suponen un impacto significativo en el MA:

- La fabricación de productos requiere el empleo de recursos naturales, la mayor parte de los mismos nunca se transformaran en productos vendibles (consumo de agua, energía, combustible, etc.)
- Las actividades asociadas al proceso de fabricación (actividades/instalaciones auxiliares) como el mantenimiento, el embalaje y el transporte tienen un impacto medioambiental.
- La mayoría de los productos terminan como residuos después de su utilización.

- Los suministros y los servicios también pueden tener impactos considerables en el MA. El uso de los productos, así como la energía requerida para usarlas, generan residuos, contaminación y emisiones.

Con la inclusión de la GMA en la gestión global de la empresa, se alcanzan ventajas tales como:

- Facilita una evolución “más sostenible” de los procesos productivos y/o de servicios.
- Refuerza la imagen de la organización, aspecto este útil a nivel comercial para alcanzar ventajas competitivas.
- Posibilita minimizar los costos por accidentes y por descontaminaciones que sean exigibles. Disminuye la cuantía de las primas de seguros por responsabilidad civil.
- Permanencia de la empresa en su sector de mercado, pues en la actualidad se está exigiendo el establecimiento y la certificación del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).

En la medida en que crece la preocupación por mantener y mejorar la calidad del MA y proteger la salud humana, organizaciones de todo tipo están volviendo cada vez más su atención hacia los impactos potenciales de sus actividades, productos y/o servicios. El desempeño ambiental de una organización es de creciente importancia para las partes interesadas internas y externas. El logro de un desempeño ambiental razonable requiere de un compromiso de la organización, para un enfoque sistemático y un mejoramiento continuo de su SGMA, (Gómez Martínez, 1997).

Un SGMA permite a una organización alcanzar y mantener un funcionamiento de acuerdo con las rutas que se han establecido, y dar una respuesta eficaz a los cambios de las presiones reglamentarias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos medioambientales. Este sistema aporta la base para encauzar, medir y evaluar el funcionamiento de la empresa, con el fin de asegurar que sus operaciones se lleven a cabo de una manera consecuente con la reglamentación aplicable y con la política medioambiental que la empresa ha definido (Guía Medioambiental, 2000).

Un SGMA no es un fin en sí mismo, es una herramienta de gestión que ayuda a reducir, y a eliminar los impactos medioambientales perjudiciales ocasionados por la actividad industrial productos y servicios.

En esencia, varios autores (NC ISO 14000: 2001; Guía medioambiental, 2000; Diccionario, 2001 Werner Engel, 2002) coinciden en que el sistema funciona con el objetivo de conseguir la mejora continua de la actuación medioambiental de la empresa y proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una organización por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la

asignación de recursos, responsabilidades y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

El autor coincide en la necesidad de involucrar a todas las esferas del ámbito empresarial para conseguir la disminución y/o eliminación de los impactos medioambientales perjudiciales que estas provocan, con vistas a alcanzar una mejor actuación de las organizaciones en la GMA además de la necesidad de realizar el análisis del adecuado funcionamiento de este sistema dentro de la gestión empresarial, a partir de la ejecución de diagnósticos medioambientales.

El diagnóstico medioambiental se define como: la identificación y documentación sistemáticas de los impactos (o impactos potenciales) medioambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades y los procesos de la organización (AITEX, 2000).

La evaluación inicial del funcionamiento del SGMA parte del diagnóstico del mismo, en las empresas cubanas se ejecutan a partir de la 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 diseñado por el CITMA (CITMA, 2003) y como guía para las auditorias de este sistema se utilizan además las NC ISO 14010, 14011 y 14012 (NC ISO 14010, 1998; NC ISO 14011, 1998; NC ISO 14012, 1998) las cuales exponen las bases fundamentales para la realización de auditorias ambientales en las organizaciones. Ninguno de los documentos antes mencionados cuenta en su composición con un procedimiento que, con una secuencia de pasos lógicos, sirva como guía para la ejecución del diagnóstico ambiental y que incluya además el análisis de indicadores que permitan a las organizaciones evaluar su comportamiento medioambiental.

1.1.1 Indicadores Medioambientales

Una de las herramientas de gestión más usadas para obtener un control medioambiental en las empresas lo constituyen los indicadores, como los que se han utilizado durante mucho tiempo en la contabilidad de las empresas. Estos indicadores se emplean como una herramienta de control por parte de la dirección para facilitar información relevante, resumida en forma de declaraciones concisas e ilustrativas, en la toma de decisiones. Los indicadores medioambientales son, en consecuencia, un importante instrumento para medir cómo se reduce continuamente la contaminación.

La empresa debe implementar un sistema de indicadores medioambientales que respondan a lo establecido en la serie 14000 de las normas ISO, por la Oficina Nacional de Normalización (NC ISO 14001: 2001) relacionado con el tratamiento de la organización ambiental. Ormazabal & Larrañaga (1999) plantean que los indicadores medioambientales

asumen extensos datos medioambientales en una cantidad limitada de información clave significativa, por lo tanto, aseguran una rápida evolución de las principales mejoras y de los puntos débiles en la protección ambiental de la empresa para aquellas que han de tomar decisiones; además, permiten determinar objetivos medioambientales cuantificables que pueden utilizarse para medir el éxito de las actuaciones.

Estos autores clasifican los indicadores medioambientales en tres grandes grupos:

- Indicadores de comportamiento medioambiental.
- Indicadores de GMA.
- Indicadores de situación medioambiental.

Cualquier empresa puede usar los indicadores de comportamiento medioambiental como punto de partida. Dividido en las áreas de indicadores de materiales y energía, además de los indicadores de infraestructura y transporte que se centran en la planificación, control y seguimiento del impacto medioambiental de la empresa.

Los indicadores de materiales y energía se encuentran a su vez divididos en indicadores de entrada e indicadores de salida. Los indicadores de entrada permiten observar los flujos de materiales importantes, agua y energía dentro de una empresa. Por consiguiente, permiten que se persigan los objetivos principales y que se obtengan medidas apropiadas de optimización.

Estas medidas son:

- El uso eficiente de materias primas, agua y energía.
- La reducción de los costos de productos reduciendo el mercado.
- La reducción de los residuos y las emisiones por medio de una protección medioambiental integrada.
- La reducción de la degradación medioambiental en etapas preliminares de la producción.
- El desarrollo de productos más seguros para el MA.

Los indicadores de salida pueden usarse para supervisar las emisiones y los flujos de residuales, así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el MA. Por consiguiente, apoyan la consecución de las metas siguientes:

- Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
- Reducir los flujos y los costos de los residuos, las emisiones atmosféricas, las aguas residuales.
- Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.

- Reducir los impactos medioambientales locales.

Los indicadores de infraestructura y transporte se refieren a los impactos medioambientales causados por el equipo de fabricación y la logística de producción. Emplear estos indicadores puede ayudar a alcanzar las metas siguientes:

- Utilización eficiente en cuanto al MA del equipo y del área de producción.
- Optimización de la logística y los costos de transporte.
- Supervisión de los impactos medioambientales locales.

Los indicadores de GMA reflejan las acciones organizativas que la dirección está emprendiendo para minimizar el impacto medioambiental de la empresa, en esencia, muestra el comportamiento de las medidas organizativas. Sus objetivos son:

- Medir hasta que punto están integrados los aspectos medioambientales en las actividades de la empresa.
- Mostrar conexiones entre los impactos medioambientales y las actividades de la GMA.
- Evaluar el costo de su implantación.
- Controlar y supervisar las políticas medioambientales.
- Posibilitar la integración de las variables de costo medioambiental en la GMA

Los indicadores de situación medioambiental describen la calidad del entorno medioambiental de la empresa.

La Ley # 81 del MA (ley que rige en Cuba la GMA (Ley No. 81 del Medio Ambiente, 1997)) en su capítulo VII, artículo 141, plantea que el Ministerio del Turismo, en coordinación con el CITMA, el Ministerio de Economía y Planificación, desarrollarán estrategias para garantizar el desarrollo sostenible del turismo. En tal sentido las empresas del sector turístico tienen establecido estrategias para la GMA pero las mismas carecen de mecanismos que les permitan la reducción y/o eliminación de los residuos que producen impactos al MA, elemento fundamental para lograr empresas ecológicamente sostenibles.

1.2 Relación de la logística con la GMA

Un papel primordial en el desempeño de la logística residual lo están jugando las Normas ISO 14000 que se fueron concibiendo a partir de la Conferencia de Río 92 como expresión de la tendencia globalizadora del mundo actual y como necesidad de asumir un enfoque más integral sobre el MA y cuyas definiciones aparecieron en el año 1996 (Gómez País, 2004).

Como consecuencia de la sistemática participación de Cuba en los trabajos del Comité Técnico

207 de la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC 207) de Gestión Ambiental desde su constitución en 1993, en el mes de febrero de 1998 fueron aprobadas las seis primeras Normas Cubanas de la Serie NC-ISO 14000 sobre Gestión Ambiental, las que editaron recientemente en forma de un compendio, constituido por:

- NC ISO 14001: 1998 Sistemas de Gestión Ambiental. Especificación y directrices para su uso (NC ISO 14001: 1998).
- NC ISO 14004: 1998 Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo (NC ISO 14004: 1998).
- NC ISO 14010: 1998 Directrices para las Auditorias Ambientales. Principios generales (NC ISO 14010: 1998).
- NC ISO 14011: 1998 Directrices para las Auditorias Ambientales. Procedimientos de Auditorias. Auditorias de Sistema de Gestión Ambiental (NC ISO 14011: 1998).
- NC ISO 14012: 1998 Directrices para las Auditorias Ambientales. Criterios de clasificación para los auditores ambientales (NC ISO 14012: 1998).

Estas normas son equivalentes a sus homólogas internacionales de la ISO, constituyen una adopción cubana de estas y fueron preparadas por el Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental (NC/CTN 3) que preside la Dirección de Política Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) e integran además 25 organismos y otras entidades de la economía con mayor peso en la gestión ambiental. Su misión principal es elaborar, mantener y actualizar las Normas Cubanas ambientales aplicables a los recursos y proponer la adopción de las normas internacionales que correspondan. La NC ISO 14001 expone las definiciones siguientes:

Prevención de la contaminación: Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, que puede incluir el reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales. Los beneficios potenciales de la prevención de la contaminación incluyen la reducción de impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y la reducción de los costos (NC ISO 14001: 1998).

Entre las definiciones encontradas en la NC-ISO 14040, se citan las siguientes:

Flujo elemental: Materia o energía que entra en el sistema en estudio que ha sido extraída del

medio ambiente sin transformación humana previa. Materia o energía que abandona el sistema de estudio y que se desecha en el medio ambiente sin transformación humana

Análisis del ciclo de vida (ACV): Recopilación y evaluación de las entradas y salidas, y de los impactos potenciales ambientales del sistema producto a lo largo de su ciclo de vida.

Análisis del inventario de ciclo de vida: Fase del ACV que abarca la recogida y cuantificación de las entradas y salidas, para un sistema producto dado, a lo largo de su ciclo de vida. Salida: Materia o energía que abandona un proceso unitario.

Residuo: Cualquier salida del sistema producto que se dispone (NC ISO 14040: 1999).

Con objeto de facilitar la gestión de la cadena medioambiental y, en cierta medida, servir de soporte para las decisiones estratégicas y operativas de la logística inversa, en los últimos años se ha asistido a un auge en el desarrollo e implantación, tanto de SGMA (el más implantado de acuerdo a la familia de normas ISO 14000) como de técnicas de diseño de productos "ecológicos" como el ACV o LCA (Life-Cycle Assessment).

La logística inversa supone para la empresa ventajas significativas, permite en cuanto a:

- Consideraciones costo-beneficio: productos mejores con costo de producción mas bajo, recuperación del valor de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo reciclables.
- Requerimientos legales: derivados de la protección a la salud y del ambiente, de consideraciones por costos de procesamiento de residuos, etcétera.
- Responsabilidad social: generalmente impulsado por organizaciones no gubernamentales y asociaciones de consumidores que apoyados en su poder de compra buscan producto más seguro y ambientalmente amigable; obviamente las firmas nunca pierden dinero, detrás hay un posicionamiento mercadotécnico en un segmento "premiun" orgulloso de consumir de manera "correcta".

La logística inversa ayuda a preservar el medio ambiente mediante reciclaje de materiales que ponen en peligro los ecosistemas terrestres. Por tal motivo se muestra especial interés en establecer mecanismos que permitan integrar los elementos que componen la GMA con la logística inversa, con vistas a establecer estrategias de la logística inversa que permitan mejorar el comportamiento medioambiental en las organizaciones.

1.3 Logística. Concepto

Hace años, la logística básicamente estaba relacionada con la distribución del producto de una

empresa. Hoy día, la definición de logística es mucho más amplia. La logística moderna considera temas que pertenecen a decisiones que se producen en el ámbito de las políticas públicas locales, nacionales e internacionales, como pueden ser las infraestructuras de transporte y las zonas de actividad logística. Actualmente también se ocupa de temas directamente relacionados con la gestión de la empresa con relación de sus clientes y proveedores (logística externa) y sus procesos logísticos relacionados con la producción (logística interna).

El término logístico se define primeramente en la antigua Grecia en el año 489 a.n.e en cómo hacer logístico, pero esto se refiere solamente al significado como palabra.

Esta definición ha ido evolucionando con el de cursar de los años. Algunas definiciones dadas por varios autores a este concepto en las últimas décadas.

El autor coincide con estos autores en que la logística analiza los flujos informativos y de producción desde el origen del producto hasta su consumo. Ya en los últimos años se ha adicionado al término de logística el análisis del canal inverso de los productos una vez terminada su vida útil.

1.4 Logística inversa. Concepto

En general, las definiciones de logística han evolucionado destacando su carácter integrador y sistémico a lo largo de más de 50 años lo cual no ha pasado con el término de logística inversa, puesto que se ha estado profundizando en ello desde hace poco más de 10 años. Existen múltiples definiciones del concepto de logística inversa, retrologística o, la logística de la recuperación y el reciclaje. En esencia, a criterio de este autor, todos coinciden en que la logística inversa considera el retorno al origen de los productos una vez que estos han sido utilizados, con vista a su reutilización para disminuir costos, y por ende, prevenir la contaminación y el deterioro del MA.

Para sentar las bases de una ecogestión del entorno, es necesario aplicar la regla de las tres R (Reducir, Reciclar, Reutilizar). Lo primero que hay que hacer es establecer medidas, ya sean organizativas o tecnológicas, que disminuyan la producción de desechos y posteriormente reciclar o rehusar los que se produzcan. Es de vital importancia para la economía y para el MA, la reutilización de materiales desechados debido a que se alarga la vida útil de los vertederos, se conservan las reservas de agua dulce y salada, se protegen los árboles, se ahorra energía y se brinda una ayuda económica considerable al país, proporcionándole a las industrias materias primas secundarias que abarrotan el proceso productivo.

El aprovisionamiento o recuperación de los desechos, se convierte en la etapa más importante del ciclo logístico del reciclaje, es aquí donde se involucran la mayor cantidad de recursos

materiales, financieros e informativos. Según Cairncross (1993), Del Van (1993), los costos generados en esta etapa superan el 60% de los costos logísticos totales (Cespón Castro & Amador Orellana, 2003).

Por todo lo anterior expuesto, nace la importancia de atribuirle a la logística inversa un papel fundamental en las empresas, pues en los próximos años va a suponer una importante revolución en el mundo empresarial y, muy probablemente, se convertirá en uno de los negocios con mayor crecimiento en el inicio de este milenio.

1.4.1 Aspectos Estratégicos de la Logística Inversa

La creación de estrategias de logística inversa y las consideraciones sobre el impacto ambiental de la eliminación y el reciclaje de los productos al final de su vida útil dan lugar a un cambio en los criterios del diseño y en los procesos industriales. Las estrategias de logística inversa se caracterizan fundamentalmente por la razón o la necesidad que satisface la misma pues esto puede determinar diferencias notables sobre todo al calcular el costo-beneficio; el tipo de producto o material que se recogerá debido a las dificultades que supondrían algunos tipos de materiales y a la necesidad de recuperarlos y la actividad que se hará con este una vez retornado a la fábrica, lo cual también tendrá un impacto importante en la relación costo-beneficio de la estrategia. Se hace necesario definir también el horizonte de tiempo en que se llevará a cabo. Por la razón de ser que satisface la estrategia de logística inversa, Broche Fernández (2009) plantea, que se pueden definir tres estrategias genéricas puras y sus híbridos. Esta estrategia será aquella en que la logística inversa está encaminada fundamentalmente a retornar a la empresa los inventarios y las devoluciones de los clientes, con el objetivo de maximizar el servicio al cliente y los servicios de postventas para ganar confianza con los clientes. Este tipo de estrategia, aunque no declarada como tal, se desarrolló muy fuertemente en los Estados Unidos y actualmente es la que predomina en esta potencia. (Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004)

- **Estrategia Medio-Ambiental**

Esta estrategia está encaminada a minimizar el impacto ambiental negativo de los residuos, por cuya razón puede resultar costosa. El desarrollo de este tipo de estrategia tiene mucha fuerza en Europa (Rogers y Tibben-Lembke, 1999; González-Torre Adenso-Díaz y Artiba, 2004), al existir desde principio de la década de los '90 del siglo pasado leyes que responsabilizan a las empresas de sus productos una vez terminada su vida útil. Ello hizo necesario el desarrollo de estrategias con el objetivo de minimizar el costo de retorno de los productos, además de crear las estructuras para darle un destino, ya sea recuperarlo como verterlo correctamente, lo cual también está normado y regido por leyes.

- Estrategia de Recuperación

Esta estrategia tiene su centro de atención en la recuperación de todo aquello que pueda ser reutilizado con el fin de disminuir los costos de producción, siguiendo la aseveración de Caldwell, (2001), "la logística inversa es la última frontera para la reducción los costos". De acuerdo con la estrategia de logística inversa que se diseñe estarán presentes diferentes objetivos, que pueden estar presentes indistintamente en una u otra estrategia, por lo que la correspondencia estrategia-objetivo dependerá de la importancia que se le concedan a los mismos. A continuación se listan algunos objetivos que, según Broche Fernández (2009) pueden estar presentes en las estrategias de logística inversa.

- Maximizar el valor agregado a los productos y materiales que han retornado a la empresa, aprovechando al máximo los recursos reciclados.
- Minimizar el costo del retorno de los productos y materiales, es decir hacer que la red funcione eficientemente.
- Minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al medio ambiente.
- Aumentar el servicio al cliente.
- Disminuir el costo de producción.

En la bibliografía consultada se analizó el procedimiento propuesto por Broche Fernández (2009) el cual permite el objetivo del procedimiento llevar a cabo la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH. Para su cumplimiento, el procedimiento contempla, en general, los elementos siguientes:

- Un diagnóstico ambiental en la organización, así como la evaluación de su comportamiento ambiental medido a través de un indicador global propuesto.
- Un análisis de los residuos sólidos generados que producen impacto ambiental, así como el establecimiento de estrategias que permiten su gestión con un enfoque de logística inversa, que permite a la organización alcanzar resultados superiores a los actuales, en un marco de mejoramiento continuo.

1.5 Logística Verde

La logística verde aparece, cuando el énfasis al medio ambiente y las presiones sociales obligan a la empresa a considerar el retorno y sus costos, tanto por sus productos de deshecho o por los que están en desuso. Así, muchos fabricantes se ingenian la forma de traer de vuelta sus celulares, baterías, televisores, botellas, pallets, entre otros productos. En parte porque se crea toda una industria paralela de reciclaje que permite la consecución de materia prima, y por otro lado para crear una mejora de imagen en los distintos mercados sobre el rol social y ambiental de la misma. Muchas empresas se dan cuenta ya que esto no es un

gasto, sino una verdadera inversión al impulsar políticas relacionadas con la logística verde.

Se ocupa mas ampliamente de problemas ambientales, si bien como su nombre lo indica se asocia mas a la definición que se tiene de calidad ambiental, que en estos años ha llegado a significar: "...Agua potable segura, ecosistemas saludables, comida segura, comunidades libres de sustancias tóxicas, manejo seguro de desechos y la restauración de sitios contaminados (Council of Environmental Quality, 1996).

1.6 El turismo y el MA en Cuba

El turismo no es una actividad nueva en Cuba. Al igual que en el mundo, tuvo su auge a partir de los años 50. En esa época, cuando el desarrollo turístico en la mayor de las Antillas estuvo muy ligado a la presencia de la mafia norteamericana en la Isla, Estados Unidos era el mercado principal, y el juego y la prostitución eran las principales ofertas de la Isla. Este turismo de ciudad condicionó el poco desarrollo de nuestro producto natural en esa etapa.

Con el triunfo de la Revolución comenzó la política norteamericana de bloqueo y se eliminó el turismo proveniente de Estados Unidos. A partir de 1959, el desarrollo de la economía estuvo dirigido a otros programas importantes del país, por lo cual el turismo era entonces fundamentalmente nacional, hecho que condicionó una estructura habitacional poco competitiva como producto internacionales los años 80 comienza la reapertura al turismo internacional, pero es en 1990 que se produce un nuevo enfoque del desarrollo de este sector, se crean las primeras empresas mixtas y hay un crecimiento acelerado en los arribos de visitantes y en los ingresos. Desde 1996, cuando se logró por primera vez sobrepasar el millón de visitantes, Cuba se ha propuesto consolidarse como destino mundial y del Caribe. Para comercializar su producto turístico, la mayor de las Antillas cuenta, principalmente, con la hospitalidad popular y calidad de su pueblo, excepcionales atractivos naturales, un patrimonio histórico autóctono, prolífica vida artística y cultural, un desarrollo sanitario único, la estabilidad política y la seguridad para los turistas. Mediante el Decreto-Ley 147 sobre la modificación de los organismos de la Administración Central del Estado, el 21 de abril de 1994 fue creado el Ministerio de Turismo para ejercer las funciones rectoras de dirección política, regulación y control del sector y la actividad empresarial en él.

El MINTUR es el organismo estatal rector del Sistema de Turismo, en el cual participan otras entidades del país. En este sentido, el MINTUR elabora la política y controla su aplicación en las entidades que administran directamente las propiedades del sector. Sus objetivos estratégicos

actuales son los siguientes:

- Diseñar y concretar una comercialización más eficiente del producto turístico
- Incrementar y diversificar una oferta turística más competitiva
- Recuperar y hacer crecer la planta hotelera
- Elevar el nivel de eficiencia económica del Sistema de Turismo
- Desarrollar hasta los niveles más avanzados la informática y los sistemas de comunicación
- Incorporar más capital extranjero al desarrollo del turismo
- Ampliar la proyección del horizonte temporal del desarrollo del turismo al año 2010, así como adecuar las estructuras organizativas a los ritmos de desarrollo.

Cuba es miembro de la Organización Mundial de Turismo (OMT) y la Organización de Turismo del Caribe (CTO). Además, trabaja en conjunto con sus vecinos del Caribe para hacer del área un solo destino, estrategia en la cual se inscribe la creación de la Zona Sustentable de Turismo, la primera del mundo y aprobada por la Cumbre de Jefes de Estado y Gobierno de la Asociación de Estados del Caribe. En materia de la formación del personal, Cuba es, además, miembro de la Confederación Panamericana de Escuelas de Hotelería y Turismo (CONPEHT).

El turismo ha tomando gran auge mundialmente por lo que Cuba no queda excepto de esto pero todavía existe organizaciones que no reciclan adecuadamente los residuos sólidos en este caso tenemos el hotel "Plaza" donde estos son recogidos en cestos los cuales no tiene identificado el tipo de residuo, la empresa Materias Primas se encarga de recogerlos cada tres días , solo se logran recuperar y vender un bajo por ciento de los mismos, como son las botellas de cerveza y latas de refresco, así como una parte del cartón de los embalajes de los productos que se compran. Un gran número de estos son recogidos por un particular y lo que este no aprovecha, terminan siendo arrojados al medio ambiente, en el río Hatibonico.

1.7 Conclusiones parciales

1. La gestión medioambiental así como los SGMA tiene como objetivo preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales en las empresas, su función es la gestión de las actividades de la empresa que producen, han producido o pueden producir un impacto sobre el MA ,con vistas a alcanzar una mejor actuación de las mismas en la GMA. Esto ha traído como consecuencia que las organizaciones cubanas centren sus acciones en mitigar los efectos perjudiciales que provoquen al MA con vistas a lograr ventajas competitivas y una mejora continua en la protección del MA.

2. La bibliografía nacional e internacional reconoce la importancia de la logística inversa en el marco empresarial actual, destacando la necesidad de establecer estrategias que permitan lograr la recuperación de los residuos que son vertidos al MA y que ponen en peligro los ecosistemas.
3. El análisis del “estado de la práctica” de Cuba en PyMITH muestra la necesidad de aplicar un procedimiento que permita establecer estrategias y/o alternativas para la logística inversa de los residuos sólidos que se generan en el hotel “Plaza”.

Capítulo II: Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas

2.1 Introducción

Considerando lo analizado en el Capítulo I se evidencia la necesidad de garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas. Tomando como herramienta de evaluación y control del comportamiento medioambiental de la organización el diagnóstico medioambiental, que facilite la proyección de estrategias que permitan establecer la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH, coherentes con la estrategia empresarial que conduzcan a la creación de competencias distintivas como un medio para lograr la ventaja competitiva que las instalaciones turísticas hoteleras requieren, así como la necesidad de desarrollar un instrumental metodológico en las condiciones en que se desarrollan dichas instalaciones. En este capítulo, dando cumplimiento a los objetivos específicos de la investigación, se utiliza un procedimiento (ver Figura 2.1) metodológico propuesto por Broche Fernández (2009), que ofrece información precisa y suficiente como apoyo al proceso de toma de decisiones, que sirva como instrumento de trabajo para dar solución al problema científico planteado, aspecto central que se expone en el presente.

2.2 Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos

El procedimiento a aplicar para la logística inversa de los residuos sólidos generados en el "Hotel Plaza" de Camaguey se muestra en la figura 2.1. En la misma se muestran las fases y etapas que integran dicho procedimiento.

2.2.1 FASE I: Diagnóstico del comportamiento medioambiental

Etapas: Etapa 1: Caracterización general de la entidad

En la primera etapa se realiza una caracterización general de la entidad objeto de estudio con los elementos más importantes que la identifican: Factores externos

- Principales Clientes hacia los que se orientan. Características generales y exigencias particulares.
- Principales proveedores. Características y poder de negociación.
- Posición de la organización respecto a la competencia.

Factores internos

- Tamaño de la empresa.
- Plantilla del personal.
- Principales servicios que oferta.
- Estructura organizativa de dirección.
- Situación financiera.

- Clima y motivación laboral.
- Estrategia empresarial.
- Estrategia medioambiental.
- Impacto ambiental de la organización.
- Auditorias ambientales realizadas y/o sanciones impuestas.

Cada uno de estos elementos anteriormente mencionados resume las características generales de la entidad aunque no constituyen un patrón rígido. En caso de considerar que existen otros elementos imprescindibles, estos pueden agregarse al procedimiento acorde a las características de la entidad.

Etapa 2: Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad

Paso 2.1. Selección y preparación del personal que va a realizar el estudio

En este paso se selecciona el personal encargado de realizar el diagnóstico del comportamiento medioambiental de la entidad con el objetivo de detectar los problemas que afectan al MA y contribuir en la mejora de la GMA.

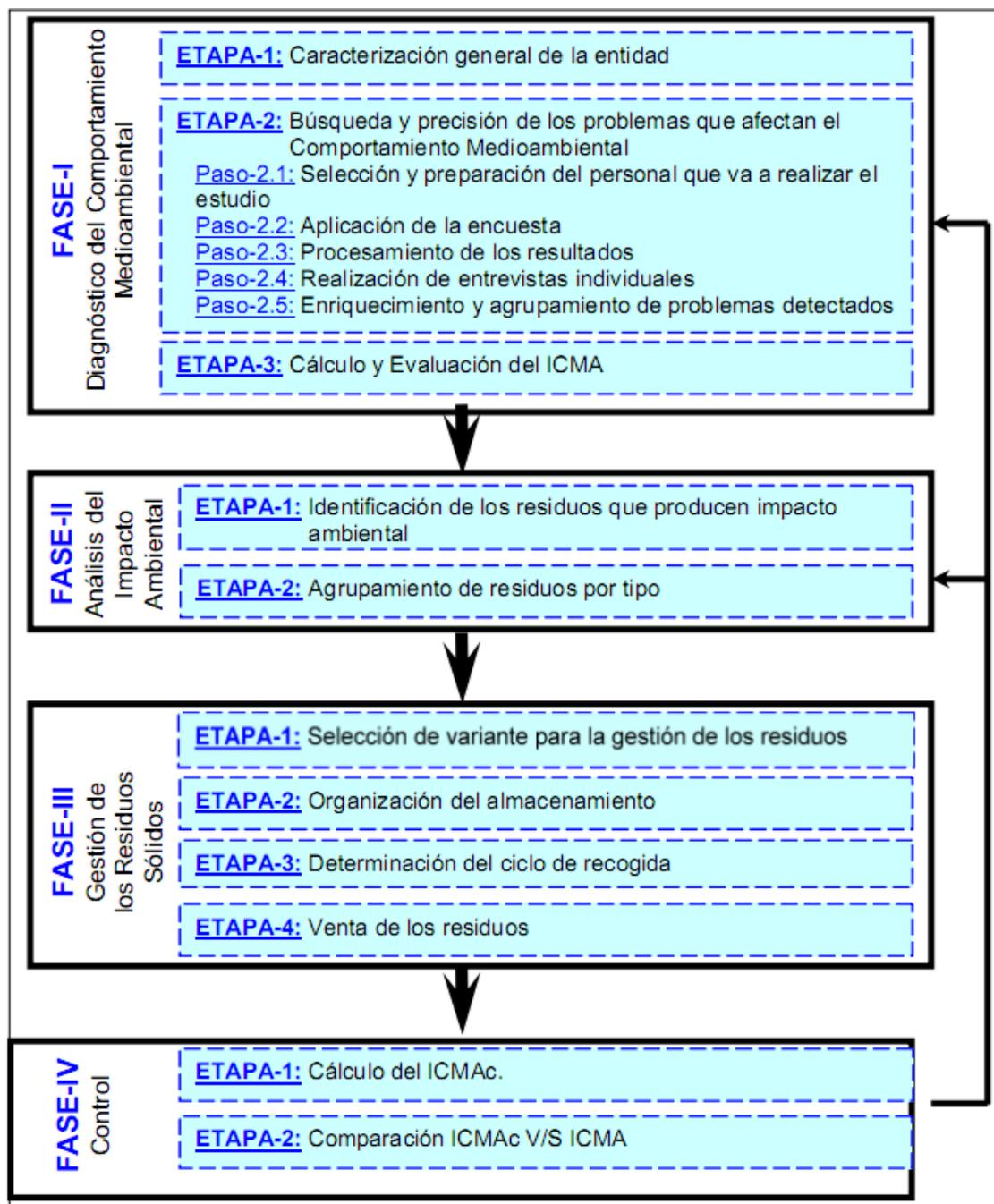


Figura 2.1 Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas. Fuente: Broche Fernández (2009).

El personal que realiza el estudio debe tener conocimientos sobre los elementos fundamentales de la GMA, siendo necesario involucrar primeramente a la persona encargada de analizar los aspectos que se refieren a esta temática en la organización objeto de estudio.

Se le explicará detalladamente cada uno de los pasos contenidos en el diagnóstico y se le abordará sobre la importancia de la adecuada ejecución del mismo con vistas a establecer compromisos para mejorar el estado del medio ambiente en la instalación.

Posteriormente se transmitirá a los trabajadores, cada uno de los elementos que integran el estudio con el objetivo de establecer un elevado nivel de compromiso en estos, vinculando así todas las categorías ocupacionales en la búsqueda de problemas que afecten al MA.

Paso 2.2. Aplicación de la encuesta

Primeramente, es necesario sensibilizar al personal que va a estar vinculado directamente en la aplicación de la encuesta mostrada en el Anexo 2. La ejecución del diagnóstico y la necesidad de su disposición, compromiso, sinceridad y participación activa en el estudio resulta vital para detectar las principales deficiencias que presenta la organización en esta esfera y posteriormente establecer las medidas pertinentes.

Para determinar el tamaño de la muestra del personal que va a estar implicado en el estudio, se utiliza la ecuación [2.1] propuesta por Calero Viñelo (1976). La muestra obtenida brinda información de los problemas existentes en el lugar bajo estudio y del conocimiento de la población.

Esta expresión es la siguiente:

$$n = \frac{1 + \frac{Z_{1-\alpha/2}^2}{d}}{N \left(1 + \frac{Z_{1-\alpha/2}^2}{d} \right) - \frac{1}{N}} \quad [2.1]$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Población.

$Z_{1-\alpha/2}$: Percentil de la distribución normal (1.96).

p: Proporción de la población (50%).

d : Error absoluto

Antes de aplicar la encuesta, se le debe explicar a la muestra de trabajadores seleccionada cada uno de los aspectos que se analizan, con vistas a eliminar cualquier mal interpretación o duda a la hora de responder las preguntas.

Paso 2.3. Procesamiento de los resultados

En esta etapa se obtiene una primera versión de los aspectos contenidos en la encuesta, ya sean positivos y/o negativos, siendo estos últimos los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad.

Paso 2.4. Realización de entrevistas individuales

Partiendo del procesamiento de la encuesta se obtiene una primera versión de los posibles problemas de la entidad. Luego se realizan entrevistas individuales al personal con el objetivo de validar y profundizar en los resultados obtenidos. Un requisito indispensable en este paso lo constituye la experiencia y el conocimiento del personal sobre el tema que se está investigando.

Paso 2.5. Enriquecimiento y agrupamiento de los problemas detectados

Para alcanzar el objetivo de esta etapa es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupos, siendo la tormenta de ideas o “Brainstorming” (Gálvez Hernandez., et al., 1987) una de las más usadas, participando en él un grupo de expertos seleccionado de acuerdo a su conocimiento en la actividad.

Para el enriquecimiento y agrupamiento de los problemas detectados primero se le pide a los expertos que a partir de la lista de problemas registrados exponer otros problemas existentes no revelados. Luego los expertos proceden a realizar un agrupamiento de estos de acuerdo a la similitud que tengan.

La cantidad de expertos que se necesitan se determina a partir de la ecuación siguiente:

$$M = \frac{1-p}{i^2} k \quad [2.2]$$

Donde:

M: Número de expertos.

i: Nivel de precisión.

p: Porcentaje de error que como promedio se tolera.

k: Constante cuyo valor está asociado el nivel de confianza.

Etapa 3: Cálculo y evaluación del Indicador de Comportamiento Medioambiental (ICMA)

Establecer indicadores medioambientales es un proceso que resume datos para validar información clave y los hace comparables año tras año. Sólo poniendo al día los indicadores y desarrollándolos de forma periódica pueden usarse como un instrumento eficaz de gestión.

Desde el punto de vista interno, los indicadores medioambientales seleccionados deben referirse a áreas en que la empresa pueda ejercer una influencia directa y mejorarlas:

- ¿Cuáles son los principales problemas medioambientales de la empresa?
- ¿Dónde pueden las mejoras medioambientales originar también reducciones de costos o aumento de beneficio?
- ¿Dónde están los mayores potenciales de optimización?

Los indicadores medioambientales establecidos se emplean para:

1. El análisis de series temporales (comparación con los indicadores de períodos previos).

2. Una comparación entre empresas (con los indicadores de otras empresas o departamentos de la propia empresa).

El ICMA constituye un indicador que refleja el comportamiento medioambiental de toda organización y facilita disponer de un patrón de comparación del estado actual respecto a períodos anteriores y de comparación con la excelencia.

En esta etapa se determina el ICMA utilizando el trabajo con expertos. La determinación del número de éstos se realiza a partir de la ecuación [2.2]. Estos expertos deben cumplir al menos 1 de los requisitos siguientes:

- Tener al menos 2 años de experiencia de trabajo en hoteles.
- Haber cursado estudios superiores.
- Tener conocimiento de los elementos que integran la GMA además de conocer las ventajas que el mismo aporta a las organizaciones.

Para realizar el cálculo del ICMA se deben tener en cuenta un grupo de variables Según Broche Fernández (2009), estas variables fueron seleccionadas a partir de una lista de estas, partiendo fundamentalmente de los elementos que componen el análisis del comportamiento medioambiental de la empresa y de las características que presentan las empresas objeto de estudio. El grupo de variables a tener en cuenta son las mostradas en la tabla siguiente:

Tabla 2.1 Variables a tener en cuenta para el análisis del ICMA

No	Variables
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	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O
9	Cantidad total de aguas residuales
10	Volumen de transporte de mercancías

[Fuente: Broche Fernández, (2009)]

Analizadas cada una de estas variables se trabaja con el grupo de expertos para que procedan a determinar el peso de cada una de ellas atendiendo al grado de importancia e influencia que presentan dentro de la organización.

Para determinar el peso específico de cada variable o criterio se utiliza el método de comparación por pareja (triángulo de Füller), para ello se procede de la siguiente forma:

Se les plantea a los expertos realizar la comparación por parejas, tomando en consideración las modificaciones planteadas por Marrero Delgado (2001), con respecto al método de Füller, referidas a los aspectos siguientes:

$E_{ij} = 1$ El criterio i es más importante que el j .

$E_{ij} = 0$ El criterio i es menos importante que el j .

$E_{ii} = 0$ Un criterio no es preferible sobre si mismo.

$E_{ij} = 1/2$ El criterio i tiene igual importancia que el j .

Posteriormente se realizan iteraciones sucesivas hasta llegar a un consenso, sobre si un criterio tiene mayor, menor o igual importancia que otro.

Por último, se procede a determinar el peso de cada criterio utilizando la ecuación [2.3].

$$W_j = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n E_{ij}} \quad [2.3]$$

Donde:

W_j : peso del criterio j .

n : número total de criterios.

E_{ij} : nivel de importancia del criterios i sobre el j .

Tabla 2.2. Niveles de comportamiento para dar puntuación a las variables

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

[Fuente: Broche Fernández (2009)]

Una vez determinado el peso de cada variable es necesario ver si existe concordancia o no en el juicio de los expertos. Para ello se utiliza una prueba de hipótesis que se muestra en el Anexo 3.

Al existir concordancia entre el criterio de los expertos, estos proceden a darle una puntuación a cada una de las variables que componen el ICMA de la forma siguiente:

Al grupo de expertos se les muestra cada una de las variables a las cuales ya se les había definido su grado de importancia.

Luego proceden a evaluar cada una de las variables según su comportamiento en la empresa, por los niveles siguientes:

Una vez conocida la información cualitativa y cuantitativa por los expertos, se podrá realizar esta evaluación. Donde cada uno, por rondas expondrá su valoración acerca de cada variable, tratándose siempre de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación, obteniéndose un valor promedio que permitirá definir el comportamiento de la misma.

El análisis realizado por los expertos de las variables que integran el ICMA: consumo total de energía y consumo total de agua, se realizará de manera cuantitativa por los mismos en caso que estas medidas en la instalación, de los resultados del cumplimiento del plan trazado en el hotel Plaza para cada una de las variables a partir de determinar el % de las mismas:

$$\% \text{cumplimiento} = \frac{R_{\text{Pl}}}{P_{\text{Pl}}}$$

La tabla que se muestra a continuación presenta los niveles de comportamiento que se deben otorgar a cada variable mencionada anteriormente a partir de los resultados del % de cumplimiento del plan trazado.

%cumplimiento	Nivel de Comportamiento	Puntuación
%≤85	Muy bien	10-9
85<%≤100	Bien	8-7
100<%≤110	Regular	6-5
110<%≤120	Mal	4-3
%>120	Muy mal	2-1

[Fuente: Elaboración propia]

Determinación del ICMA a través de la ecuación siguiente:

$$ICMA = \frac{\sum_{j=1}^n W_j P_j}{n} \quad [2.4]$$

Donde:

ICMA: Indicador de Comportamiento Medioambiental.

Wj: Peso relativo de la característica del patrón de excelencia.

Zj: Puntuación dada a la característica del patrón de excelencia.

n: Cantidad de variables.

Una vez determinado el ICMA se procede a evaluar el mismo partiendo de la escala mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 2.3. Escala de evaluación del ICMA

EVALUACIÓN	RANGO
Excelente	$100 \geq \text{ICMA} \geq 85$
Bien	$85 > \text{ICMA} \geq 65$
Regular	$65 > \text{ICMA} \geq 45$
Deficiente	$45 > \text{ICMA} \geq 30$
Grave	$30 > \text{ICMA} \geq 1$

[Fuente: Broche Fernández (2009)]

Para la confección de dicha escala se consultó la opinión de diferentes expertos, entre ellos especialistas en GMA del CITMA, investigadores de esta rama en la UCLV y especialistas encargados de analizar los elementos medioambientales en instalaciones turísticas. Este grupo de expertos define los rangos de evaluación del ICMA tomando como base la puntuación que se otorga a cada variable en función de su nivel de comportamiento mostrada en la Tabla 2.2. Se realizó además en conjunto con el grupo de expertos para la confección de la escala, el análisis de todos los posibles escenarios en los que se puede presentar el ICMA, utilizando para ello el software Microsoft Excel. Estos resultados se corroboraron en investigaciones precedentes realizadas en PyMITH de Villa Clara (Broche Fernández & Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008).

2.2.2 FASE II: Análisis del impacto ambiental

El impacto ambiental lo constituye cualquier cambio en el MA, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización (NC ISO 14001: 1998).

El impacto ambiental adverso produce contaminación en el MA. Para prevenir este es necesario el uso de procesos prácticos, materiales o productos que eviten, reduzcan o controlen la contaminación, que puede incluir el reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, esta segunda fase del procedimiento, considera el análisis de los residuos que producen un impacto ambiental, para ello se deben cumplimentar las etapas siguientes:

Etapas 1: Identificación de los residuos que producen impacto ambiental

Esta etapa identifica cuáles son los principales residuos generados en la producción y/o prestación de servicio en las instalaciones turísticas. Partiendo de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta en la primera fase de este procedimiento referida a la identificación de los residuos generados en las áreas analizadas. Además las entrevistas realizadas al personal de la entidad posibilita la obtención de información detallada sobre este aspecto.

Etapas 2: Agrupamiento de residuos por tipo

Una vez identificados los residuos que se generan en la instalación turística, se agrupan según la literatura consultada (Hevia Lanier & Urquiaga Rodríguez, 2005; Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente, 2000) acorde a las características que presentan.

Los grupos de residuos, son:

- Residuos líquidos.
- Los residuos de este tipo deben ser procesados en una planta de tratamiento de residuales líquidos como alternativa para evitar el vertimiento de los mismos al MA y evitar que sean una fuente de contaminación.
- Residuos sólidos.
- Los residuos sólidos son los que representan el mayor por ciento del total de los residuos generados y emitidos al medio ambiente en este tipo de instalación, además de ser los que logran descomponerse en un mayor período de tiempo.
- Residuos gaseosos.
- El control de la no emisión de este tipo de residuos al medio considera establecer nuevos mecanismos de producción y/o prestación de servicios, se deben obtener 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.

Este grupo de residuos incluye los residuos de tipo orgánicos, ya sea por los desechos de alimentos los cuales son destinados al consumo animal, como los residuos que se generan en las modificaciones constructivas en las instalaciones, por citar algunos.

En esta investigación solo se tendrán en cuenta los residuales clasificados dentro del grupo de los residuos sólidos, pues son los que en su mayoría terminan convirtiéndose en basura, cuyo

destino final es el vertedero o los rellenos sanitarios, provocando así un impacto perjudicial al MA.

Los vertederos y los rellenos sanitarios son cada vez más elevados y plantean una serie de problemas y desventajas para el MA. Siendo el reciclaje y/o la recuperación de estos residuos sólidos una excelente alternativa para el MA, pues reduce los residuos vertidos al mismo, además que proporciona una fuente de ingresos a las empresas y una mejora de su imagen ante los clientes.

En estudios preliminares realizados en las instalaciones turísticas (Broche Fernández & Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008; Broche Fernández, 2009) se pueden resumir cuatro grandes grupos de residuales sólidos generados en estas entidades, estos son:

- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y Cartón.
- Aluminio y otros metales no ferrosos.

2.2.3 Fase III: Gestión de los residuos sólidos

Esta fase del procedimiento tiene como objetivo fundamental la gestión de los productos clasificados para su recuperación (en este caso los residuos sólidos) desarrollando estrategias y/o alternativas para la logística inversa, que integrados al sistema logístico de la empresa, permita la recuperación económica de estos productos fuera de uso.

Etapa 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:

1. Variante A: Subcontratación del servicio de recogida de los residuos

La subcontratación de este servicio a otras empresas es una alternativa ventajosa para la empresa, pues implica la contratación de este servicio a una empresa especializada, implica para la entidad turística el pago por este servicio, que en ocasiones no es factible de ejecutar. En este caso la empresa contratada es la encargada de realizar la recogida y almacenamiento de los residuos.

En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a ejecutar la fase IV del procedimiento.

2. Variante B: Esté a cargo del cliente la gestión de los residuos

Esta variante se caracteriza por ser la empresa que va a comprar el residuo, la encargada de realizar la recogida y almacenamiento de los residuos. Tiene como ventaja fundamental para la empresa turística que ésta no tiene la responsabilidad sobre su almacenamiento y transportación, pero pueden existir afectaciones al MA dado el nivel bajo de implicación, identificación y sentido de pertenencia del cliente con la instalación turística.

En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a la fase IV del procedimiento.

3. Variante C: Está a cargo de la entidad turística la gestión de los residuos

Esta variante es la menos beneficiosa desde el punto de vista económico para la PyMITH, pues es la que debe encargarse de realizar gestión del almacenamiento y transporte de los residuos. Supone además, una inversión de capital monetario para en caso de no contar con los medios de transporte necesarios poder ejecutar la compra de los mismos o el alquiler de ellos a otras organizaciones que brindan este tipo de servicios.

4. Variante D: Mixta

La variante mixta considera acciones tanto de la entidad como de la empresa que será la encargada de realizar la compra y transportación de los residuos. Las acciones de la entidad turística están referidas a la selección, agrupamiento y almacenamiento de los residuos.

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 para la gestión de los residuos de manera que se beneficien ambas organizaciones.

Etapas 2: Organización del almacenamiento

Esta etapa parte de determinar cómo se almacenan estos residuos sólidos para su pronta recuperación en otros procesos.

Para establecer las alternativas de almacenamiento es necesario proponer cuales serán los requisitos de selección y/o clasificación de cada uno de los grupos de residuos sólidos anteriormente identificados.

Grupos de residuos sólidos:

1. Vidrio: Este grupo incluye todo tipo de producto que haya sido fabricado con vidrio.

- Vidrio blanco
- Vidrio ámbar
- Vidrio verde

2. Plástico: se refiere a todos los productos que contengan plástico

- Plástico PET
- Plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno)

- Otros plásticos

3. Papel y cartón: Incluye todos los desechos de papel y cartón generados en las oficinas, por el embalaje de los productos, etc.

4. Aluminios y otros metales no ferrosos: incluye todo desecho que contenga aluminio y otros materiales no ferrosos (como el cobre, bronce, plomo). En este caso se encuentran las latas de conserva, de bebidas, etc.

Alternativas para el almacenamiento de los desechos sólidos

Alternativa 1. Almacenamiento sencillo

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

Alternativa 3. Almacenamiento en contenedores

- **Vidrio:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
- **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 y en estanterías.
- **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

Para garantizar una adecuada selección y almacenamiento de los mismos se coloca en los contenedores plásticos el logotipo del reciclaje y se señala en cada uno el tipo de residuo que contiene, para ello es necesario capacitar y sensibilizar al personal que labora en la entidad sobre la adecuada selección de los residuos en estos recipientes para su posterior venta.

Para el almacenamiento de las pacas de papel y cartón así como de los sacos de nylon, debe considerarse en dependencia de las características constructivas de cada organización, la existencia de un local que sea de fácil acceso para la ejecución tanto de su almacenamiento

como la recogida de los mismos. En caso de no contar con un local que permita realizar tales acciones, la entidad turística debe construirlo.

Los sacos de nylon, bolsas y recipientes utilizados para el almacenamiento de los residuos son suministrados por la Empresa de Recuperación de Materias Primas(ERMP). Una vez seleccionada la alternativa, es necesario determinar el ciclo de recogida de estos residuos almacenados a partir de la determinación de la cantidad de medios de transporte necesarios para ello.

Etapas 2: 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 necesarios para la recogida de estos desechos ya almacenados se realiza 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 & Amador Orellana (2003) mostrado en el Anexo 4.

Los recipientes plásticos pueden estar bajo techo en algún lugar accesible al alcance de los medios de transporte o al aire libre, el lugar se seleccionará atendiendo a las características de cada instalación. La mejor alternativa es colocarla lo más cerca posible de los lugares donde se genere la mayor cantidad de residuos de cada tipo en las áreas exteriores que no dañen las fachadas de las edificaciones.

Etapas 3: 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 debe tomarse en cuenta la empresa que será la encargada de realizar la compra a partir de la variante de gestión seleccionada en la Etapa 1 de la presente fase.

Para el caso de la provincia Camagüey., la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Camagüey. (ERMPC) es la empresa encargada de comprar y recuperar estos productos que terminan su ciclo de vida.

2.2.4 FASE IV: Control

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

El ICMAc es un indicador de control que permite evaluar si el comportamiento ambiental de la entidad logró mejorar o no una vez aplicada las estrategias y/o alternativas propuestas en el procedimiento, este indicador cuantifica importantes evoluciones en la protección medioambiental en la empresa y lo hace comparable no solo dentro de la empresa para

valorar su comportamiento año tras año, sino también como patrón de comparación con otras instalaciones turísticas dentro del grupo de pequeñas y medianas.

Para realizar el cálculo 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.

Etapas 2: Comparación del ICMAc vs. ICMA

En esta etapa se compara el resultado obtenido en el ICMAc con el ya ICMA calculado en la etapa 3 de la fase I del procedimiento.

Si $ICMAc > ICMA$:

Los resultados alcanzados con 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 a comenzar nuevamente la etapa 2 de la fase.

2.3 Conclusiones parciales del capítulo

1. El procedimiento propuesto para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas de la provincia de Camagüey constituye una novedad en este campo, donde se analiza el comportamiento medioambiental de la entidad y se establecen estrategias para la recuperación de los residuos sólidos que afectan el medio ambiente.
2. La metodología utilizada para la evaluación de impactos ambientales a diferencia de muchas otras, se basa en la valoración cualitativa y cuantitativa de los diferentes impactos ambientales.

CAPÍTULO III: Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos en el hotel “Plaza”

3.1 Introducción

Este capítulo se ha destinado a validar empíricamente, el Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas, mediante su aplicación experimental en el “Hotel Plaza” de la ciudad de Camagüey empleando el estudio de casos como tipo de investigación. El énfasis en la demostración de la hipótesis general de la investigación recayó, esencialmente, en la comprobación de la factibilidad y efectividad del instrumento metodológico desarrollado, para revelar las principales debilidades que presenta el comportamiento medioambiental, así como para proyectar estrategias de logística inversa a los residuos sólidos que se generan, que deben ser adoptadas de manera pertinente en cada caso específico, con el objetivo de mejorar progresivamente el nivel actual de desempeño medioambiental en dicha instalación.

3.2 Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos, en el “Hotel Plaza” de Camagüey

Caso de estudio “Hotel Plaza”

FASE I Diagnóstico del Comportamiento Medioambiental

Etapa 1. Caracterización del “Hotel Plaza” de Camagüey

Hotel Plaza

Organismo: Cadena Islazul, MINTUR

Situado en Ave. Van Horne No.1 e/ República y Avellaneda, Camagüey, se localiza el Hotel Plaza, perteneciente a la Cadena Hotelera ISLAZUL, el cual cuenta con una excelente localización en el centro urbano de la ciudad de Camagüey.

Este hotel se comienza a construir en el año 1905 y se termina en el año 1907. En los años 1911-1912, Ignacio Grossman, propietario del lugar, plantea la posibilidad de agrandar el lugar. En 1917 se plantea una remodelación por lo que se construye así una tercera planta con nuevos cuartos, cada uno con su baño privado: Esto permitió una mayor afluencia de viajeros al lugar. En 1928 se vuelve a remodelar la instalación haciéndole varias reparaciones.

En la década de los años 50, específicamente en el año 1953, el dueño del lugar, plantea un proyecto de remodelación colocando arquivadas en el lugar; sería la sustitución de una arcada de ladrillos por vigas de acero, que darían mayor seguridad al lugar. En el mismo año 1953, se hicieron proyectos de reformas en el Hotel Plaza, para la construcción de una cafetería a continuación del restaurante; separándolo del mismo por un tabique que se construyó adosado a las columnas existentes con una puerta de intercomunicación con el restaurante y la cocina. Así

se mantuvo hasta el triunfo de la Revolución, que es cuando pasan a ser viviendas particulares. La cafetería de aquel entonces pasó a ser un bar o cantina.

Pasaron algunos años y el edificio cayó en ruinas, fue entonces, en la década de los años '80, que el gobierno revolucionario decide recuperar el edificio que se encontraba en ruinas. Se realizó un gran trabajo de remodelación y reconstrucción del hotel y se efectúa la reapertura el 6 de diciembre de 1990; esta vez contaba con una capacidad de 67 habitaciones, con los servicios de restaurante, bar, lobby bar, cafetería y una tienda Intur.

El hotel cuenta 1914m² de superficie total construida, con dos pisos habitacionales, para un total de 67 habitaciones, clasificadas de la siguiente forma:

- 2 Habitaciones sencillas: poseen; espejos de cuerpo entero, mesa, espejo tocador y closet; están climatizadas, tienen TV satélite a color, teléfono y caja de seguridad. El baño está dotado con ducha y agua caliente las 24 horas del día.
- 6 Habitaciones matrimoniales ubicadas en área de mayor privacidad: poseen camas matrimoniales; espejos de cuerpo entero, mesa, espejo tocador y closet; están climatizadas, tienen TV satélite a color, además de contar con refrigerador, teléfono y caja de seguridad. El baño está dotado con ducha y agua caliente las 24 horas del día.
- 3 Habitaciones triples: poseen 3 camas individuales tres cuartos; espejos de cuerpo entero, mesa, espejo tocador y closet; están climatizadas, tienen TV satélite a color, además de contar con refrigerador, teléfono y caja de seguridad. El baño está dotado con ducha y agua caliente las 24 horas del día.
- 56 Habitaciones dobles: poseen 2 camas individuales tres cuartos y personales; espejos de cuerpo entero, mesa, espejo tocador y closet; están climatizadas, tienen TV satélite a color, teléfono y caja de seguridad. El baño está dotado con ducha y agua caliente las 24 horas del día.

El hotel ofrece servicios de alojamiento a funcionarios del sector turístico, trabajadores de empresas cubanas que operan en MLC, trabajadores de empresas mixtas que operan en MLC, eventos deportivos (Serie Nacional de Béisbol, vuelta ciclística, otros), otros eventos (culturales, científicos, académicos); a turistas libres directos en carpeta, a turistas individuales con reserva de agencia de viajes (Flexy Fly & Drive, etc), grupos de estancia de turismo especializado (turismo cultural, ecológico, académico, etc.) y circuitos turísticos.

El cliente internacional tiene diferentes opciones por las que puede optar en su país de origen antes de arribar al hotel: puede hacer su reserva directamente en el momento de su arribo al hotel (directo libre en carpeta) o acogerse a una reservación mediante alguna agencia. Cuando el cliente hace su reservación mediante una agencia puede acogerse a diferentes planes de alojamiento, cuyos precios varían según contratos con las agencias.

En el área de alojamiento, los principales competidores se consideran el resto de los hoteles de la ciudad y las casas de renta. Aunque los primeros, constituyen un complemento de un mismo producto: División ISLAZUL Camagüey, considerando que en numerosas ocasiones se establece una necesaria cooperación entre los mismos y que en la comercialización de varios hoteles de la división tiene un alto por ciento de incidencia la casa matriz por lo que la acción de las instalaciones respecto a la comercialización resulta algo limitada. No obstante, se considera el hotel puede incidir en la diferenciación y diversificación de sus servicios para influir en aquellos mercados no limitados como los turistas libres y ganar la confianza de agentes de viaje y touroperadores que le permita insertarse en el mercado de los circuitos junto al resto de las instalaciones que hoy acogen este segmento.

Los principales proveedores con que cuenta el hotel se localizan en el territorio, a continuación se exponen los principales. ITH, provee a la entidad de insumos; Brascuba se encarga de garantizar la presencia en la oferta, de cigarros, existen contratos con Frutas Selectas y AETMACAN para el suministro de frutas, viandas y hortalizas; Cuba Ron y Havana Club Internacional, deben garantizar las diferentes bebidas y licores; Doña Neli proveer al hotel de panes, dulces y otros productos similares; con las Cervecerías Tínima y Mayabe, se gestionan las cervezas y maltas, productos muy demandados; Papa's and Co. hace llegar a la instalación mercancías y confituras para la venta; otras empresas como CIMEX y COPEXTEL, suministran logística, insumos, medios básicos y mercancías para la venta. Cuenta con otros suministradores como el Combinado Cárnico, el Combinado Lácteo, el matadero de aves, la Planta de Producciones Mecánicas, la Fábrica de Hielo, la Fábrica de Helados "Alondra", la Fábrica de Conservas "El Mambi" y la empresa confitera. La entidad establece relaciones con otras empresas para garantizar el éxito de la actividad, entre las que se encuentran: FINTUR, TRANSTUR, FORMATUR, TUREMPLEO, la Empresa Eléctrica, la Agencia de Seguridad radicada en el territorio (SEPROTCAM), ETECSA, Acueducto y Alcantarillado, Oficina del Historiador, Pesca Caribe, Cupet, Distribuidora Bucanero, Lavanderías Unicornio, y con las diferentes Agencias de Viajes.

El Hotel cuenta además con dos bares y una cafetería que trabaja las 24 horas. En el Lobby se encuentra el bar "Pérgola" como un preámbulo al Restaurante para ofertar bebidas y coctelería con la característica de ser un lugar más calmado para compartir con música instrumental

suave. El bar "Plaza" trabaja como reservado de 5 PM hasta la 1 AM brindando servicios de bebidas con coctelerías a gusto de los clientes.

La distribución de la plantilla se muestra en la Tabla 3.1

MISION

Lograr un producto en armonía con el entorno, incorporando a todos los recursos humanos para lograr una imagen calidad ambiental.

VISION

Lograr una variada oferta del producto turístico en armonía sostenible con el entorno.

POLITICA:

Desarrollar sus acciones en armonía sostenible con el entorno.

Tabla 3.1. Distribución de la plantilla atendiendo a la composición por categoría ocupacional

C. OCUPAC.	C.TRABAJ
Directivos	2
Administrativos	3
Técnicos	8
Servicios	11
Obreros	21
Total	45

[Fuente: Elaboración propia]

Para lograr una mayor coherencia del sistema ambiental se desarrollan diferentes convenios y acuerdos, tales como:

1. Los convenios de concertación y coordinación de acciones para la gestión ambiental con los Organismos de la Administración Central del Estado y la Autoridad Ambiental Nacional.
2. Los acuerdos voluntarios para la mejor protección ambiental que se concretan por las principales empresas, dependencias, cooperativas, UBPC, etcétera.
3. Los códigos de conducta ambiental que se concretan con asociaciones de trabajadores.

El Hotel se encuentra en una de las zonas más urbanizadas de la ciudad y cuenta con servicio de alcantarillado, donde se vierten los líquidos residuales aun así el entorno de la instalación no existen focos de contaminación graves también existe una trampa de grasa que se localiza en un área posterior a la cocina y se encuentra correctamente tapada; su limpieza se encuentra contratada con la Empresa de Comunales que dispone los residuales en el vertedero municipal.

El problema más apremiante lo constituyen los ruidos provocados por el tráfico ferroviario al encontrarse esta instalación situada al frente de la Terminal de Ferrocarriles, además de los ruidos producidos por la actividad vial y urbana.

No existe divulgaciones en temas ambientales dirigidas a los clientes para dar a conocer los objetivos y acciones ambientales del Hotel.

No se informa el consumo diario de agua, electricidad y combustibles a directivos y trabajadores para que adopten medidas en caso de gastos por encima de lo planificado.

En el Hotel se dan los primeros pasos para la creación del Sistema de Gestión Ambiental. A continuación se presenta la Política Ambiental:

El compromiso del Hotel Plaza de la Cadena Islazul es lograr el desarrollo de un producto turístico sostenible a partir de una gestión encaminada a preservar el medio ambiente y garantizar el uso racional de los recursos naturales, apoyados en los siguientes principios:

- Cumplir la Legislación Ambiental vigente.
- Garantizar el desarrollo del turismo sobre bases sostenibles.
- Desarrollar una gestión ambiental eficiente orientada a la mejora continua.
- Sensibilizar a trabajadores y clientes en lo relacionado con la conservación y protección del Medio Ambiente.
- Aplicar la ciencia e innovación tecnológica para mejorar la calidad y el desempeño ambiental del hotel y adoptar tecnologías, productos e insumos amigables con el medio ambiente.
- Mantener informados a los clientes internos y externos sobre la marcha del desempeño ambiental de la entidad.

En el Anexo 6 se encuentran los objetivos y metas trazados para el logro de las estrategias medioambientales fijadas por la organización.

Etapas 2. Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental

Paso 2.1. Selección y preparación del personal que va a realizar el estudio

En esta etapa se selecciona el personal que va a ser el encargado de realizar el diagnóstico del comportamiento medioambiental de la entidad. Esto requiere involucrar primeramente a la persona encargada del tema medioambiental la cual tiene un conocimiento básico de cuáles son los elementos fundamentales que integran la GMA.

Paso 2.2. Aplicación de la encuesta

A partir de un universo de 45 trabajadores que conforman la plantilla actual de la instalación se determina el tamaño de muestra para encuestar, se utiliza la ecuación

[2.1] propuesta en el capítulo II fijando un nivel de confianza del 95% obteniéndose como resultado que para el estudio se necesita encuestar un total de 40 trabajadores.

Luego fue necesario concienciar al personal que estará vinculado directamente (**Tabla**

3.2) en la aplicación de la encuesta (Anexo 2) para lograr su disposición, compromiso, sinceridad y participación activa en el estudio en aras de detectar las principales deficiencias que presenta la entidad en esta esfera, para posteriormente establecer las medidas necesarias.

En la tabla 3.2 se muestra la cantidad de trabajadores por categoría ocupacional que fueron encuestados en el estudio a partir de un muestreo estratificado proporcional.

Paso 2.3. Procesamiento de los resultados

Una vez aplicadas las encuestas se realiza una primera revisión de los aspectos contenidos en la misma y así detectar los problemas que afectan el comportamiento medioambiental en la instalación. Para ello se procesan los resultados haciendo uso del Microsoft Excel, los resultados del procesamiento de la misma, así como el análisis de cada aspecto tratado en la encuesta se muestra en el Anexo 7.

Tabla 3.2. Cantidad de trabajadores encuestados por nivel ocupacional

C. OCUPAC.	C.TRABAJ
Directivos	2
Administrativos	3
Técnicos	8
Servicios	10
Obreros	17
Total	40

[Fuente: Elaboración propia]

Paso 2.4. Realización de entrevistas individuales

Para obtener una mayor confianza en la información recopilada a partir del procesamiento de la encuesta aplicada al personal seleccionado para el estudio fue necesario validar estos resultados. Efectuándose entrevistas individuales al personal de mayor experiencia y conocimiento sobre el tema que se está investigando, el cual pudo corroborar los resultados. Se detectaron las siguientes deficiencias:

- El hotel esta iniciando a dar los primeros pasos en la creación del Sistema de Gestión Ambiental.
- No existe un responsable de Medio Ambiente el especialista de Calidad es el que se encarga.
- Los trabajadores no conocen las estrategias, metas, políticas y objetivos Medio Ambientales del hotel.
- Desconocimiento por parte de los directivos acerca de la cantidad y tipo de residuos que se generan.

- Existe alto ruido debido a que se encuentra a poca distancia el ferrocarril lo que afecta tanto a trabajadores como a clientes.
- Gran cantidad de residuos sólidos, que se generan en la entidad no reciben tratamiento para su eliminación o recuperación en casos de ser posible.
- Los trabajadores en variadas ocasiones depositan los residuos de manera desorganizada.

Paso 2.5. Enriquecimiento y agrupamiento de los problemas detectados

De esta forma se trabajó con el grupo de expertos integrado por trabajadores de la entidad en función de agrupar los problemas similares mediante la diferenciación entre problema y síntoma, dando como resultado esta acción a tres problemas bien definidos, con los efectos desfavorables que provocan.

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

Etapa 3. Cálculo y evaluación del ICMA

En esta etapa se determina el ICMA a partir del trabajo en grupo realizado con los expertos. En el Anexo 8 se muestran cada una de las variables que componen el ICMA con el peso otorgado por los expertos obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 3.3.

Una vez determinado el peso de cada variable se ejecutó la prueba de hipótesis para comprobar la consistencia entre el criterio de los expertos, los resultados de la misma se muestran en el Anexo3.

Luego de comprobar que existe concordancia entre el juicio de los expertos y de contar con toda la información cualitativa y cuantitativa disponible, cada uno de los expertos expone por rondas su valoración acerca de cada variable, hasta llegar a un consenso acorde a los niveles de comportamiento que presenta la entidad, los resultados obtenidos de la evaluación de cada una de las variables se presentan en el Anexo 8.

Una vez determinado el comportamiento de cada una de las variables se procede a calcular el ICMA. Los cálculos realizados a partir de la información brindada por los expertos se expresan en el Anexo 8. Una vez determinado el ICMA se evaluó el mismo partiendo de la escala presentada en la Tabla 3.3.

El resultado final del cálculo del indicador, a partir de la información brindada por los expertos, muestra que el hotel tiene un ICMA de 69.99 %, indicando que el comportamiento medioambiental de esta entidad es bien. Con el cálculo del ICMA se pudo comprobar que el hotel

mantiene una adecuada conducta ambiental aunque presenta deficiencias en cuanto a la cantidad total de residuos, la cantidad de residuos para el reciclaje y la cantidad de residuos para la eliminación. Estos son algunos de los problemas detectados en el hotel, los cuales tienen un marcado impacto sobre el MA.

FASE II Análisis del impacto ambiental

Etapa 1. Identificación de los residuos que producen impacto ambiental

Los residuos más comunes que se generan en el hotel son:

- Botellas de vidrio de bebida, latas de bebida y refresco.
- Desechos plásticos: frascos de agua y refresco; bolsas de nylon; vasos, platos y cubiertos desechables.
- Papeles (servilletas, papel sanitario, papel de oficina), cartones (cajas de cartón, frascos de bebida y de jugos).

Tabla 3.3. Orden de prioridad otorgado por los expertos y peso de cada una de las variables

Nº	Variable	W_j
1	Consumo total de materiales	0.1503
2	Cantidad total de embalaje	0.1450
3	Consumo total de energía	0.1283
4	Consumo total de agua	0.1196
5	Cantidad total de residuos	0.1125
6	Cantidad de residuos para el reciclaje	0.1005
7	Cantidad de residuos para la eliminación	0.0850
8	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O	0.0834
9	Cantidad total de aguas residuales	0.0500
10	Volumen de transporte de mercancías	0.0248

[Fuente: Elaboración propia a partir del resultado del trabajo de los expertos]

Etapa 2. Agrupamiento de residuos por tipo

Después de identificados los residuos que se generan en el hotel, estos se agruparon según las características que presentan.

En esta investigación solo se tuvo en cuenta 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 (750ml y de 1000ml).
- Plástico: frascos de agua y refresco (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

Etapa 1. Selección de la variante para la gestión de los residuos

La variante seleccionada para realizar la gestión de los residuos sólidos es la D (mixta).

Es la que desde el punto de vista de esta instalación turística supone mejores ventajas económicas, pues no requiere grandes inversiones, solo resulta necesario la capacitación del personal que será el encargado de velar por la adecuada clasificación y almacenamiento de los residuos.

Etapa 2. Organización del almacenamiento

Grupos de residuos sólidos:

- **Vidrio:**
 1. Vidrio blanco: botellas de ron, vino de 750ml; botellas de otros tipos de bebida de 1000ml.
 2. Vidrio verde: botellas de cerveza de 330ml.

 - **Plástico:** se refiere a todos los productos que contengan plástico.
 1. Plástico **PET**: frascos de agua y refresco de 500ml y 1500ml.
 2. Plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno): vasos desechables, platos desechables, cubiertos desechables, etc.
 3. Otros plásticos: bolsas de la basura y otras de envoltura de alimentos.

 - **Papel y cartón:** generados en las oficinas; por el embalaje de los productos; servilletas y papel sanitario.
- Aluminios y otros metales no ferrosos:** incluye todo desecho que contenga aluminio y otros materiales no ferrosos (como el cobre, bronce, plomo.): latas de bebidas y refresco.

Para lograr la gestión de los productos clasificados con el objetivo de alcanzar su pronta recuperación (en este caso los residuos sólidos) y de evitar la afectación de la imagen del hotel se selecciona la alternativa tres referente al almacenamiento en contenedores por permitir una mejor manipulación de los residuos referido a la no presencia de bolsas de nylon para su manipulación, pues en ocasiones estas se rompen en el momento en que están manipulando, proporcionando así una desagradable imagen en el área donde se vierten tales residuos. El almacenamiento de los mismos se realizará de la siguiente forma:

Alternativa 3. Almacenamiento en contenedores

- **Vidrio:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
- **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 y en estanterías.
- **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

Atendiendo a las características de la instalación, los recipientes plásticos, los sacos de botellas y las pacas de papel y cartón se ubicarán en el local de la entidad que está habilitada para dicha actividad. Esta área está accesible al alcance de los medios de transporte y tiene un volumen de 9m³.

Etapa 3. Determinación del ciclo de recogida

Para la determinación de la cantidad de medios de transporte se recopilaron datos referentes a la cantidad de residuos diarios generados en un período de tiempo de un mes y medio (6 semanas, del 16 de enero al 24 de febrero), período representativo por ser temporada de alta en cuanto al por ciento de ocupación de las habitaciones y mayor afluencia de personas a la instalación (Anexo9).

La empresa que será la encargada de la recogida y transporte de estos residuos, será la Unidad Empresarial de Base de Recuperación (UEBR) correspondiente al Distrito Cándido Glez del municipio de Camagüey, como empresa intermediaria, encargada de realizar la revisión a los residuos clasificados para la verificación de una adecuada selección y clasificación de los mismos. Esta empresa cuenta en su parque de equipos para la recogida de los desechos con un carro de carga pequeño donde las unidades de carga de los mismos son sacos de nylon y mantas. Los datos recopilados sobre los medios de transporte con que cuenta la ERMP se muestran en el (Anexo 10).

Se realizaron cálculos auxiliares (Anexo 11) que evidenciaron limitaciones en la capacidad de almacenamiento. Solo caben cuatro contenedores y no existe otro espacio disponible para la actividad.

Según el análisis realizado a partir de la cantidad de desechos que se generan diariamente se desarrollan los cálculos del número de contenedores necesarios para almacenar dichos residuos, concluyendo que se necesitan cuatro para las latas de aluminio y uno para las botellas de vidrio.

Al existir una capacidad restringida de cinco contenedores se recomienda colocar el restantes encima de otro una vez que halla sido llenado. Por lo que cumple con la capacidad disponible del almacén y demuestra que la recogida de estos debe ser diaria.

Para la transportación y manipulación de estos desechos sólidos hacia la UEBR se utiliza como medio de transporte los Paneles Piaggio con una capacidad dinámica de 0.5 t y una capacidad volumétrica de 30 sacos.

Etapas 4. Venta de los residuos

Para proceder a la venta de los residuos se debe firmar un contrato con la empresa contrapartida para proceder de manera legal con tales objetivos, permitiendo así a la instalación turística alcanzar beneficios económicos.

La ERMP Camagüey será la empresa contrapartida en este caso, para ello se ha establecido contacto con la misma para realizar el contrato y ejecutar los compromisos establecidos.

FASE IV: Control

Etapas 1. Cálculo del ICMAc

Para lograr evaluar si el comportamiento ambiental de la entidad (que es bien) mejoró o no una vez aplicada la alternativa propuesta en el procedimiento es necesaria la aplicación del procedimiento.

Los resultados de la evaluación de cada una de las variables otorgado por los expertos así como el resultado del cálculo del ICMAc se muestran en el Anexo 12, obteniéndose que el orden de prioridad de las variables sigue siendo el mismo y que los resultados obtenidos muestran una significativa mejoría en el comportamiento medioambiental del hotel a partir de la aplicación de estrategia para la recuperación de los residuos sólidos que se están generando, en este caso mejoró la evaluación otorgada dentro de algunas de las variables analizadas, demostrándose en el resultado del valor del ICMAc donde aumentó hasta un 84.07 %, mejorando su comportamiento medioambiental (aunque continúa con la evaluación de bien a partir de la escala de evaluación propuesta, está muy cerca de la excelencia).

Etapas 2: Comparación del ICMAc vs. ICMA

En esta etapa se compara el resultado obtenido en el ICMAc (79.99 %) con el ya calculado en la etapa 3 de la fase I del procedimiento ICMA (69.62 %).

Los resultados obtenidos del cálculo se muestran en el Anexo 12 donde se obtiene una mejora en el ICMAc en comparación con el ICMA calculado en la etapa 3 de la fase 1 del procedimiento.

3.2 Validación de las propuestas y beneficios esperados en las instalaciones objetos de estudios prácticos

A partir de los resultados obtenidos en la aplicación de la Fase IV del procedimiento en la instalación objeto de estudio práctico, se comprueba que el ICMAc \geq ICMA, por lo tanto se logra con la aplicación del procedimiento propuesto mejorar el comportamiento medioambiental de la entidad turística a partir la ejecución de estrategias para la logística inversa de los residuos sólidos generados, permitiendo así lograr la recuperación de estos residuos y atenuando la afectación al MA, quedando así validada la hipótesis planteada en la presente investigación.

Con la realización de esta investigación se logran impactos no solo en el ámbito económico sino también en el orden social. Con la aplicación de la Etapa 4 del procedimiento la organización obtiene beneficios económicos a partir de la venta de los residuos gestionados, ascendiendo a \$ 688 correspondiente al mes y medio en que se realiza este estudio. (Anexo 13)

Se alcanzan beneficios sociales por la mejora de la calidad de vida de los trabajadores de la instalación objeto de estudio y de las personas que circundan la zona. Súmesele, beneficios ambientales al contar con estrategias capaces de atenuar las emisiones de los residuos sólidos al MA, propiciando el adecuado reciclaje de estos desechos una vez terminada su vida útil, reduciendo su tiempo de descomposición y cumpliendo con las expectativas de los turistas a nivel internacional, de disfrutar de un turismo ecológico.

3.3. Conclusiones parciales

1. El procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos permitió, primeramente, evaluar el comportamiento medioambiental del hotel “Plaza” objeto de estudio, así como la identificación de los residuos que se generan en el mismo para el establecimiento de estrategias que permitan la recuperación de los residuos sólidos generados, permitiendo establecer una mejora ambiental continua.
2. El cálculo del ICMA en el desarrollo de la aplicación del procedimiento constituye una herramienta de evaluación del comportamiento medioambiental en la PyMITH objeto de estudio que sirve como patrón de comparación en el futuro dentro de la misma organización y como patrones de comparación con otras PyMITH. Los resultados obtenidos evidencian, de manera general, que el hotel presenta problemas con la gestión de sus residuos.

3. Se constató la factibilidad y conveniente utilización de este procedimiento como instrumento metodológico efectivo para perfeccionar progresivamente la GMA en las PyMITH cubanas, con su correspondiente aplicación en el caso específico del hotel “Plaza”.

El procedimiento propuesto permite establecer la estrategia de recuperación de valor del producto una vez culminado su vida útil, además de establecer alternativas de selección para la recuperación de estos residuos sólidos que provocan un impacto negativo al

Conclusiones Generales

Presentados los resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación y como colofón de su informe se concluye que:

1. Los SGMA son herramientas utilizados por distintos tipos de organizaciones empresariales para asegurar el buen comportamiento medioambiental y lograr elevar su competitividad en el mercado.
2. La eliminación de las emisiones al MA de los productos generados en las (PyMITH) de Camagüey, es un aspecto que requiere pronta actuación por parte de las organizaciones. Para ello resulta necesario la aplicación de un procedimiento que permita establecer estrategias para la logística inversa de los residuos sólidos generados en estas entidades y que parta de la evaluación del comportamiento medioambiental de la misma, no encontrándose en la bibliografía consultada mecanismos que permitan alcanzar tal objetivo.
3. Los residuos sólidos generados en la producción y/o prestación de servicios en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas son caracterizados como agentes contaminantes del MA, por lo que deben tener un tratamiento óptimo, para ello es necesario aplicar la regla de las tres R (Reducir, Reciclar y Reutilizar).
4. El procedimiento aplicado permite establecer alternativas para la recuperación de los desechos sólidos generados en el Hotel Plaza, posibilitando así mejorar el comportamiento ambiental de la instalación medido a través del indicador global, quedando así demostrada la hipótesis de la investigación planteada.

Recomendaciones

1. Extender a otras instalaciones hoteleras de la provincia Camagüey la aplicación del procedimiento propuesto con vistas a mejorar su desempeño medioambiental disminuyendo así la emisión de los desechos sólidos al MA.
2. Dar continuidad de estudio a la investigación para su perfeccionamiento futuro.
3. Establecer y dar continuidad a los contratos con la ERMP Camagüey con vistas a asegurar la recogida de los residuos sólidos almacenados para su recuperación.
4. Desarrollar una herramienta informática que permita realizar los cálculos del ICMA con mayor facilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANPP (1997). Ley No 81 del Medio Ambiente. Asamblea Nacional del Poder Popular. Gaceta Oficial de la República de Cuba. N0 7, p.47. Ciudad de la Habana, Cuba.
2. Ballou, H. R. (2004). La logística empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Guía medioambiental (2000).Índice de Gestión Medioambientales. En <http://www.crea.es/guia/medioambiente/m.htm>.
8. Hevia Lanier, F & Urquiaga Rodríguez, A. J., 2005. Análisis morfológico para la clasificación de los residuos industriales. En <http://www.monografias.com/publicaciones>.
9. Hopfenbeck, W. (1993). Dirección y marketing ecológicos: conceptos, instrumentos y ejemplos prácticos. Ediciones Deusto. Bilbao, España:
10. Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente, 2000. Residuos sólidos y clasificación. En <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>
11. Ingenieros Asesores (2001). Conceptos de Medioambiente y gestión medioambiental. Instituto de Fomento. España.

12. ISO 14001 Sistemas de Gestión Medioambiental. EMAS Legislación Medioambiental italiana. Auditoria de seguridad. En <http://www.tid.es/trabajo/ambiente/ISO/iso.html>
13. Knudsen González, J. A. (2005). Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV. Santa Clara, Cuba.
14. Lacerad, L. (2002). Logística Reversa - Uma visão sobre os conceitos básicos en las prácticas operacionales. En <http://www.cel.coppead.ufri.br/fs-public.htm>.
15. CITMA (2000). Resolución 27/2000. Ciudad de la Habana, Cuba.
16. Lago Pérez, L (2004). Integración de los sistemas de Gestión. <http://www.monografias.com/trabajos14/integrac-sistemas/integrac-sistemas.shtml>
17. Machín Hernández, M (2003). Desafíos y oportunidades de la gestión ambiental en el ámbito empresarial. En <http://www.monografias.com>
18. Marrero Delgado, F. (2001). Procedimiento para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar. Aplicaciones en la provincia de Villa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Cuba, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.
19. MINTUR (1995). El turismo en Cuba y sus perspectivas de desarrollo. C. Habana, Cuba.
20. MINTUR (2002). Estadísticas del turismo en Ciudad de La Habana, Cuba. En <http://one.cu/aec2005metodologiac13.htm>
21. NC 127: 2001. Industria Turística. Requisitos para la clasificación por categorías de los establecimientos de alojamiento turístico. Ciudad de La Habana, Cuba.
22. NC ISO 14 000 (2001). Sistema de gestión ambiental. Especificación con orientaciones para su uso. Primera Edición. Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de la Habana, Cuba.
23. Tibben-Lembke, R. S. (2002). Life after death: reverse logistics and the product life cycle International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 32 Nro 3, pp. 223-244
24. Stock, J. R. (1998). Development and Implementation of Reserve Logistics Programs, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, p. 20.
25. NC ISO 14001 (1998). Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso. Cuba.
26. Torres Gemeil, M. et al. (2003). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana, Cuba.

27. NC ISO 14004 (1998). Sistema de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Cuba.
28. NC ISO 14010 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Principios generales. Cuba.
29. Sotolongo Sánchez, M. (2005). Procedimientos para la auditoría interna del Sistema de Gestión de Recursos Humanos en instalaciones turísticas hoteleras cubanas. Aplicación en pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV. Santa Clara, Cuba.
30. NC ISO 14011 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Procedimientos de Auditorías. Auditorías de Sistema de Gestión Ambiental. Cuba.
31. NC ISO 14012 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Criterios de clasificación para los auditores ambientales. Cuba.
32. OM T (2005). Estadísticas del turismo en series de base. Organización Mundial del Turismo.
33. Ormazabal, F. J. & Larrañaga, E. (1999). Guía de indicadores medioambientales para la empresa. Ministerio Federal de Medio Ambiente. Agencia Federal Medioambiental de Berlin. En <http://www.ihobe.net/publicaciones/tematico/tematico.htm>
34. Lago Pérez, L. (2004). Integración de los sistemas de Gestión.
35. Pozo Fernández, A. (1993). Cuba y el turismo. Actualidad y perspectivas de nuestra industria turística. Editora Política. Ciudad de La Habana, Cuba.
36. Rautenstrauch, C. (2003). Environmental Information Systems. Curso de informática para el medio ambiente. Diplomado de Informática Empresarial. UCLV. Santa Clara, Cuba.
37. Sahid C., F. E. (1998). Logística pura, más allá de un proceso logístico. Colección Logística Corporación John F. Kennedy. Editor: Litográficas Pabon. Colombia.
38. Rogers, D. S. & Tibben-Lembke, R. S. (1998). Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Pittsburgh, PA: RLEC Press, p.2.
39. REVLOG (2002). What is reverse logistics?. The European Working Group on Reverse Logistics (REVLOG). En <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>
40. Poist, R. (2000). Development & Implementation of Reverse Logistics Programs (Book). Transportation Journal. Vol. 39 Issue 3.
41. PILoT (2003). ¿Por qué logística inversa? Programa de Innovación Logística y Tecnológica (PILoT). En <http://www.pilot.org/¿qué es la logística inversa.htm>

Anexo # 1. Diferencias entre la logística y logística inversa

Logística	Logística Inversa
Estimación de demanda relativamente cierta	Estimación de demanda más compleja
Transportación de uno a muchos generalmente	Transportación de muchos a uno generalmente
Calidad del producto uniforme	Calidad del producto no uniforme
Envase del producto uniforme	Envase a menudo dañado o inexistente
Precio relativamente uniforme	El precio depende de muchos factores
Reconocida importancia a la rapidez de entrega	A menudo no es importante la rapidez en la entrega
Los costos son claros y monitoreados por sistemas de contabilidad	Los costos inversos son menos visibles y rara vez se contabilizan
Gestión de inventario relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja
Ciclo de vida del producto gestionable	Ciclo de vida del producto más complejo
Métodos de marketing bien conocidos	El marketing puede estar complicado por varios factores

[Fuente: (Tibben-Lembke y Rogers, 2002)]

Comparación entre los costos de logística y logística inversa

Costos de:	Comparación con la logística
Transportación	Mucho mayor
Costo de mantener inventario	Menor

Merma o (Robo)	Mucho menor
Obsolescencia	Puede ser mayor
Clasificación y diagnóstico de calidad	Mucho mayor
Manipulación	Mucho mayor
Reparación y reempaque	Significativo para LI, no existente L
Cambio de valor en los libros	Significativo para LI, no existente L

[Fuente: (Tibben-Lembke y Rogers, 2002)]

Actividades de la Logística Inversa

Material	Actividades de la logística inversa
Productos	Devolución al proveedor
	Reventa
	Reacondicionamiento
	Restauración
	Reprocesamiento
	Reciclaje
	Vertedero
Envase y embalaje	Reutilización
	Restauración
	Reciclaje

[Fuente: (Rogers, D.S & Tibben-Lembke, R.S., 1998)]

Anexo # 2. Encuesta a aplicar para el diagnóstico del Comportamiento Medioambiental

El objetivo que persigue la presente encuesta consiste en detectar las deficiencias existentes en el área de la gestión medioambiental de su organización. Por tal motivo le pedimos su colaboración con vistas a lograr mejoras en el Sistema de Gestión Medioambiental.

Categoría ocupacional

Directivo_____ Servicio_____ Técnico_____ Obrero_____

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____

[Fuente: Elaboración propia].

Anexo # 3. Prueba de hipótesis para el análisis de la concordancia o no entre los expertos

Para la validación de la evaluación de los expertos es indispensable determinar su nivel de concordancia mediante la prueba de hipótesis siguiente:

H_0 : No existe concordancia entre el juicio de los expertos.

H_1 : Existe concordancia entre el juicio de los expertos.

RC: $X^2 > X^2_{\alpha, k-1}$ (Para $k > 7$) ó $S \geq S_{tab}$ (Para $k \leq 7$)

Expertos \ Problemas	Expertos					$\sum_{j=1}^M U_{ij}$	Δ	Δ^2
	1	2	3	...	M			
1	U_{11}	U_{12}	U_{13}	...	U_{1M}			
2	U_{21}	U_{22}	U_{23}	...	U_{2M}			
3	U_{31}	U_{32}	U_{33}	...	U_{3M}			
...
K	U_{K1}	U_{K2}	U_{K3}	...	U_{KM}			

Formulario:

$$\tau = \frac{1}{2} \cdot M(K+1) \quad (1)$$

$$\Delta = \sum_{j=1}^M U_{ij} - \tau \quad (2)$$

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^M \Delta^2}{M \cdot (K^2 - K)} \quad (3)$$

$$X^2 = M W (K-1) \quad (4)$$

Donde:

M: Cantidad de expertos

U_j : Orden dado al problema $i[1..K]$ por el experto $j[1..M]$

Δ : Puntuación promedio de los problemas o rango medio

Δ^2 : Desviación respecto a Δ

K : Cantidad total de problemas o categorías

W : Coeficiente de concordancia de Kendall.

Cálculo del número de expertos

Para este cálculo la expresión matemática es la siguiente:

$$M = \frac{K^2 \cdot (1-p)^K}{i^2} \quad \text{Expresión [2.2]}$$

Donde:

M : Número de expertos.

p : Probabilidad de error que como promedio se tolera (1%).

i : Nivel de precisión deseada (10 %).

K : Constante que depende del nivel de confianza $(1-\alpha) = 0.99$

(Para el cálculo de K se debe utilizar la tabla binomial).

Nivel de confianza	K
99 %	6.6564

$$M = \frac{6.6564^2 \cdot (1-0.01)^{6.6564}}{0.1^2}$$

$M = 6.589 \approx 7$ expertos

Prueba de hipótesis para el análisis de la concordancia o no entre el juicio de los expertos del “Hotel Plaza”

[Fuente: Elaboración propia].

Expertos										
	1	2	3	4	5	6	7	$\sum_{j=1}^M U_{ij}$	Δ	Δ^2
VARIABLES										
1	10	10	8	9	8	10	9	64	25.5	650.25
2	9	9	7	8	7	8	10	58	19.5	380.25
3	8	6	6	7	6	9	8	50	11.5	132.25
4	3	7	5	6	5	7	6	39	0.5	0.25
5	2	8	4	5	4	6	7	36	-2.5	6.25
6	1	1	2	2	3	1	2	12	-26.5	702.25
7	4	2	1	3	2	2	1	15	-23.5	552.25
8	5	3	3	1	1	3	3	19	-19.5	380.25
9	6	4	9	4	9	5	5	42	3.5	12.25
10	7	5	10	10	10	4	4	50	11.5	132.25

[Fuente: Elaboración propia].

$$\tau = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot (10 - 1) \quad (1)$$

$$\tau = 38.5$$

$$W = \frac{12 \cdot 2948.5}{49 \cdot (10^3 - 10)}$$

$$W = 0,729$$

$$W > 0,5$$

Por tanto el criterio de los expertos es confiable.

$$X^2_{0,05;9} = 21,7$$

$$X^2 = 7 \cdot 0,729 \cdot (10 - 1)$$

$$X^2 = 45,927$$

$$\text{RC: } X^2 > X^2_{\alpha; k-1}$$

45.927 Por lo que se rechaza H_0 , lo que significa que existe concordancia en el juicio de los expertos, el orden de importancia es el obtenido según el rango medio como resultado en la tabla anterior, donde el indicador más importante es el de menor $\sum_{j=1}^M U_{ij}$.

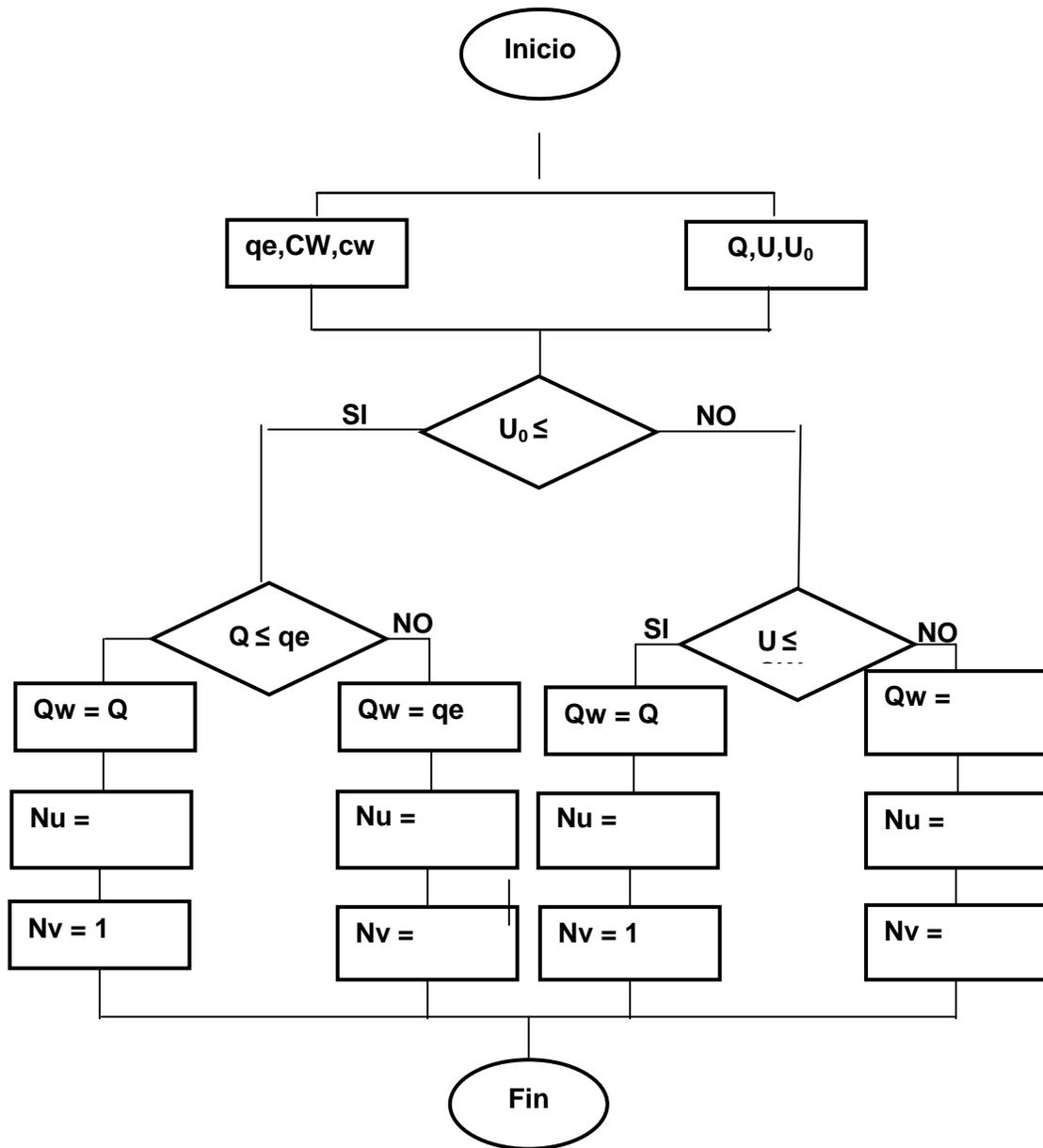
A continuación se muestra el orden de importancia otorgada por los expertos a cada una de las variables que componen el ICMA:

Tabla 2. Orden de importancia otorgada por los expertos a las variables que componen el ICMA.

orden	Variable
1 ^{ro}	Cantidad de residuos para el reciclaje
2 ^{do}	Cantidad de residuos para la eliminación
3 ^{ro}	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O
4 ^{to}	Cantidad total de residuos
5 ^{to}	Consumo total de agua
6 ^{to}	Cantidad total de aguas residuales
7 ^{mo}	Volumen de transporte de mercancías
8 ^{vo}	Consumo total de energía
9 ^{no}	Cantidad total de embalaje
10 ^{mo}	Consumo total de materiales

[Fuente: Elaboración propia a partir del resultado del trabajo con los expertos].

Anexo # 4. Procedimiento para determinar la cantidad de medios de transporte necesarios



[Fuente: Tomado de Cespón Castro & Amador Orellana (2003)]

Donde:

Qw: Cantidad de carga a transportar en el medio.

Nu: Total de unidades de carga a transportar en el medio

Nv: Cantidad de medios de transporte.

qe: Capacidad de carga estática.

Cw: Capacidad volumétrica del medio.

cw: capacidad volumétrica específica.

Q: Cantidad de carga a transportar.

U: Volumen a transportar.

U₀: Volumen de obstrucción.

Elementos a considerar para la determinación de los viajes y medios de transporte.

1. Principales parámetros de los medios.

- Capacidad de carga estática (q_e): Carga máxima que admite el medio de transporte, atendiendo al peso, en toneladas.
- Capacidad volumétrica del medio (CW): Volumen máximo que es capaz de cargar el medio de transporte, en metros cúbicos. Generalmente es una magnitud conocida o de fácil estimación. La mayor dificultad se presenta en el caso de camiones plataforma, para el cual se aplica la fórmula (1)

$$CW = L * A * (4.8 - hc) \quad (1)$$

Donde:

L: Largo de la plataforma del camión

A: Ancho de la plataforma del camión

hc: Altura desde el suelo hasta la plataforma

El valor "4.8" se refiere a la altura máxima permitida de la carga, especificada generalmente en el Código del Tránsito de varios países, por lo que de diferir esta magnitud de la reglamentada, debe hacerse la rectificación pertinente. Puede notarse que la expresión (1), tiende a crear un prisma imaginario para la estimación de la capacidad volumétrica del medio.

- Capacidad volumétrica específica (cw): Son los metros cúbicos de volumen que admite el medio de transporte por tonelada de carga, en m³/ t. Se calcula mediante la fórmula (2)

$$cw = \frac{CW}{qe}, \text{ en m}^3/\text{t.} \quad (2)$$

2. Principales parámetros de la carga.

- _ Cantidad de carga a transportar (Q).
- _ Volumen a transportar (U).
- _ Volumen de obstrucción (U_o).

- Para unidades de carga.

$$U_o = \frac{vc}{Pb} * km, \text{ en m}^3/\text{t} \quad (3)$$

Donde:

vc: volumen de la unidad de carga, en m³ / unidad.

Pb: peso bruto de la unidad de carga, en t /unidad.

km: coeficiente de aprovechamiento del volumen útil del espacio de carga. Si km = 1, significa que se utiliza todo el espacio de carga.

- Para estimados:

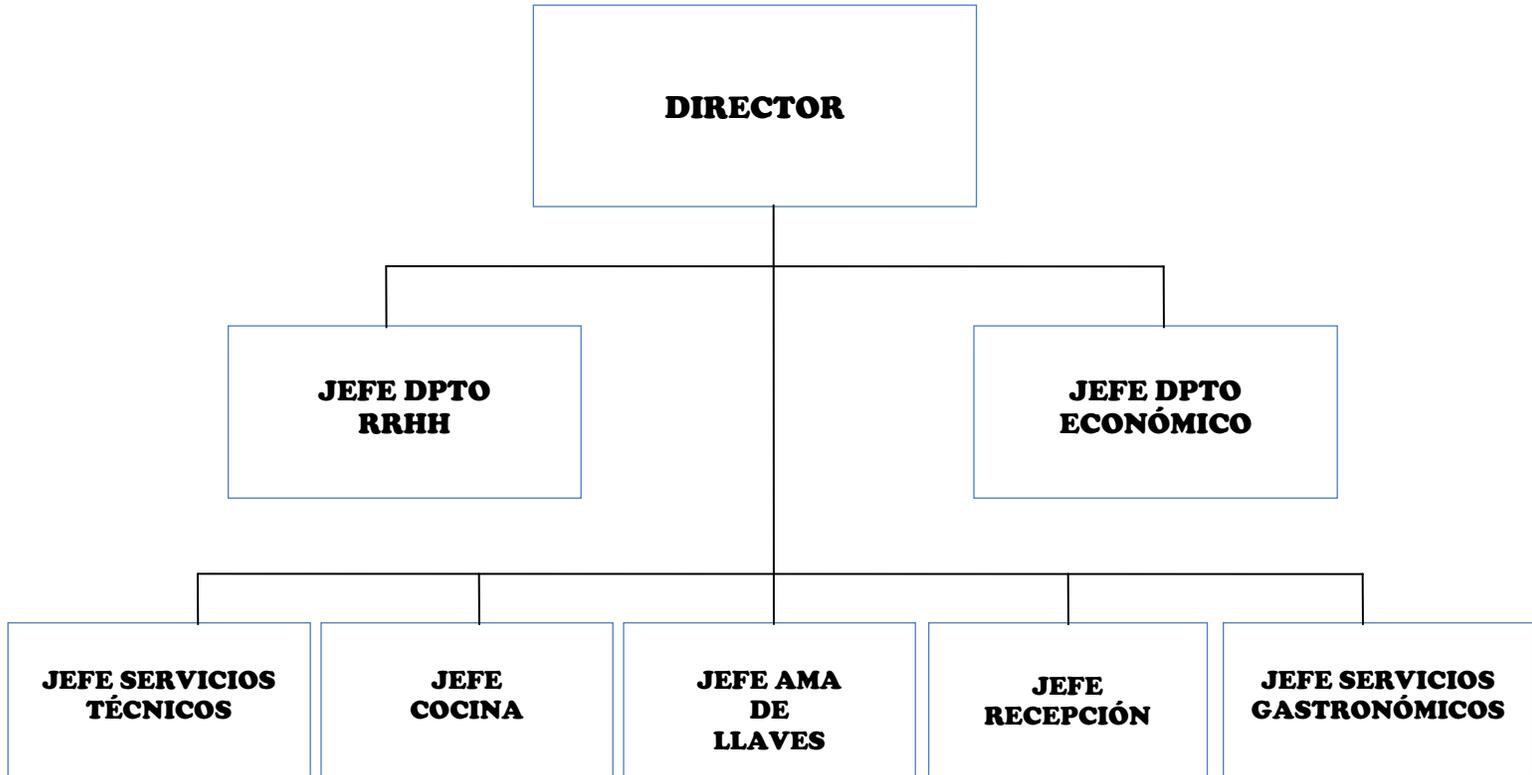
$$U_o = \frac{U}{Q}, \text{ en m}^3/\text{t} \quad (4)$$

Si: **U_o = Cw** : La carga ocupa todo el volumen y el medio de transporte se aprovecha al máximo.

U_o < Cw : Sobra volumen, o sea, carga pesada, refiriéndose a cargas de mucho peso, pero que ocupan poco volumen.

U_o > Cw: Falta volumen, o sea, carga ligera, refiriéndose a cargas que ocupan mucho volumen pero que tienen poco peso.

Anexo 5. Estructura Organizativa del Hotel "Plaza"



[Fuente: Elaboración propia.]

Anexo # 6. Objetivo y metas MA del hotel “Plaza”

Objetivo 1: Establecer la estrategia ambiental de instalación.

1.1 Meta: Diseñar y aplicar la estrategia ambiental en correspondencia con la de la División y la Cadena.

Objetivo 2: Reducir el consumo de portadores energéticos.

2.1 Meta: Reducir el consumo de los portadores energéticos en correspondencia con los parámetros establecidos.

Objetivo 3: Reducir la contaminación ambiental en la instalación.

3.1 Meta: Reducción del volumen y el nivel de contaminación de los residuales líquidos.

3.2 Meta: Reducir los desechos sólidos.

3.3 Meta: Controlar las emisiones gaseosas a la atmósfera.

3.4 Meta: Reducir los niveles de ruido.

3.5 Meta: Disminuir la adquisición de productos, materias primas y otros insumos dañinos al medioambiente.

3.6 Meta: Monitoreo de los indicadores ambientales.

Objetivo 4: Proteger la biodiversidad en el hotel y su entorno.

Meta: Controlar los impactos sobre la biodiversidad en el hotel y su entorno.

Objetivo 5: Educar a los directivos y trabajadores sobre la protección del medio ambiente y su desarrollo sostenible, transmitiendo toda información necesaria.

5.1 Meta: Educar a los directivos y trabajadores para cambiar su manera de pensar y actuar en busca del desarrollo en armonía sostenible con el entorno.

Objetivo 6: Promover la identidad natural, cultural y nacional del entorno de la instalación.

6.1 Meta: Lograr que al menos el 50% de los clientes y trabajadores conozcan los valores culturales, históricos y naturales de la instalación y su entorno.

Objetivo 7: Divulgar los Planes de Prevención, Protección y Contingencia.

7.1 Meta: Comprometer a todos los trabajadores implicados en cada uno de los Programas y Planes de Prevención, Protección y Contingencia.

Objetivo 8: Reducir los impactos negativos al medioambiente para que la instalación alcance un desarrollo continuo en armonía sostenible con el entorno hasta obtener un producto turístico de alta calidad.

8.1 Meta: Lograr un producto turístico en armonía sostenible con el entorno.

[Fuente: Elaboración propia a partir de la estrategia medioambiental del hotel].

Anexo # 7. Resultados y análisis del procesamiento de las encuestas aplicadas en el Hotel “Plaza”

Tabla 1. Respuestas de los trabajadores encuestados y así como por cientos otorgados

	RESPUESTA	CANTIDAD PREG	%
1	SI	30	75
	NO	10	25
2	SI	21	52.5
	NO	19	47.5
3	SI	2	5
	NO	38	95
4	SI	16	40
	NO	24	60
5	SI	23	57.5
	NO	17	42.5
6	SI	4	10
	NO	36	90
7	SI	5	12
	NO	35	88
8	SI	30	75
	NO	10	25
9	TODOS	27	70
	ALGUNOS	6	5
	NINGUNO		
10	SI		
	NO	40	100
11	SI	5	12.5
	NO	35	87.5
12	BAJO		
	MEDIO		
	ALTO	36	90

[Fuente: Elaboración propia].

Los resultados obtenidos se analizan a continuación:

- El 75% de los encuestados tienen conocimiento que la instalación cuenta con un SGMA implantado.
- El 52.5% del personal afirma conocer de las ventajas que aporta a la entidad la implantación de un SGMA, las más comunes son :
 - Mejora el tratamiento que se le realiza a los residuos generados por la instalación
 - Contribuye a la existencia de un mundo más sostenible al evitar la contaminación excesiva del MA.
 - Evita la degradación de la capa de ozono.
 - Eleva la calidad del servicio, y por tanto el nivel de satisfacción del cliente.
- El 95% de los trabajadores representados en su mayoría por obreros y personal de servicio plantea no conocer un plan de capacitación que contribuya a la formación de los trabajadores en el conocimiento de los SGMA.
- El 60% de los trabajadores afirma que en la entidad no existe un responsable de la GMA, pues quien lo atiende no es especialista por lo que no está identificado.
- El 57.5% de los encuestados refirieron que tienen conocimiento de la existencia de un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental de la entidad. Solo los administrativos mencionan estos indicadores pues la mayoría del personal sabe que existe pero no los conocen.
- El 90% de los trabajadores encuestados tienen conocimiento sobre la existencia de la política ambiental definida en la instalación, pero no tienen un conocimiento de cuál es su contenido.
- El 88% del personal conoce la existencia de los objetivos y metas medioambientales trazados en el hotel, pero la mayoría de ellos no conocen cuáles son.
- El 75% de los trabajadores plantea que se generan residuos en su área de trabajo siendo los más comunes:
- El 70% del personal involucrado en el estudio afirma que algunos de los residuos que se generan en su puesto de trabajo reciben tratamiento.
- El 90% de los trabajadores del hotel plantean que existen problemas con el ruido pues lo califican de altos y muy alto.

Anexo # 8. Resultados del peso y puntuación otorgado a cada variable por los expertos. Cálculo del ICMA en el Hotel “Plaza”

Nº	Variable	W_j	Z_j	$W_j \cdot Z_j$
1	Consumo total de materiales	0.1503	7	1.0521
2	Cantidad total de embalaje	0.1450	8	1.16
3	Consumo total de energía	0.1283	8	1.0264
4	Consumo total de agua	0.1196	7	0.8372
5	Cantidad total de residuos	0.1125	7	0.7875
6	Cantidad de residuos para el reciclaje	0.1005	6	0.603
7	Cantidad de residuos para la eliminación	0.0850	6	0.51
8	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O	0.0834	6	0.5004
9	Cantidad total de aguas residuales	0.0500	7	0.35
10	Volumen de transporte de mercancías	0.0248	7	0.1736

[Fuente: Elaboración propia]

$$ICMA = \frac{\sum_{j=1}^n W_j \cdot Z_j}{10} = 6.962$$

$$ICMA = \frac{6.962}{10} = 0.6962$$

ICMA = 69.62%

Anexo # 9. Datos recopilados de los residuos reciclables que se generan en el Hotel “Plaza” (período de 6 semanas)

SEMANA	DÍA	L	M	M	J	V	S	D
	TIPO DE RESIDUO							
1	Caj. latas de refresco y cerveza	7	6	6	10	12	12	3
	Botellas de 750ml y 1000ml	3	3	10	8	11	13	9
	Kg. de cartón y papel	4.2	3	5	3	7	8	2.1
2	Latas de refresco y cerveza	6	4	3	6	15	12	5
	Botellas de 750ml y 1000ml	5	3	4	9	10	8	2
	Kg. de cartón y papel	11	8	7	5	4	3	2
3	Latas de refresco y cerveza	5	9	10	8	13	10	9
	Botellas de 750ml y 1000ml	6	7	9	6	3	8	10
	Kg. de cartón y papel	11	6	2	3	5	4	2
4	Latas de refresco y cerveza	16	6	5	4	13	18	1
	Botellas de 750ml y 1000ml	37	16	12	37	15	46	42
	Kg. de cartón y papel	5	10	8	8	6	4	4
5	Latas de refresco y cerveza	15	4	7	11	9	8	9
	Botellas de 750ml y 1000ml	39	45	25	30	32	28	27
	Kg. de cartón y papel	7	12	10	7	3	5	0
6	Latas de refresco y cerveza	13	14	3	6	8	16	14
	Botellas de 750ml y 1000ml	9	15	18	13	20	30	5
	Kg. de cartón y papel	1	3	10	4	7	6	5

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 10. Datos de la ERMP Camaguey

La ERMP Camaguey ubicada en la Carretera Circunvalación Sur Km.1. Camaguey. Tiene como misión principal la recuperación, procesamiento y comercialización de los desechos reciclables que se generan en el sector industrial, comercial y doméstico.

Esta ERMP Camaguey cuenta con 14 Unidades Empresariales de Base de Recuperación (UEBR) que son los receptores directos de los desechos para el reciclaje; en ellos se hace una revisión de los productos para verificar su adecuada clasificación. En el caso del hotel objeto de estudio pertenece al Distrito Cándido Glez del municipio de Camaguey.

La empresa garantiza el transporte de los residuos a cada entidad en los municipios, para ello cuenta con un parque de vehículos cuya información se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Medios de transporte que utiliza la ERMP Camagüey

TIPO DE TRANSPORTE	CARACTERÍSTICAS
Paneles Piaggio	Capacidad estática 600kg
Paneles Piaggio	Capacidad dinámica 500kg
Camión Plataforma	Capacidad estática 7 t

[Fuente: Elaboración propia a partir de los archivos de la ERMP Camagüey]

Los productos reciclables que compra la E.R.M.P. Camagüey son:

- **Papel y cartón:**

- 1.1 El papel debe de estar separado por tipo (papel y cartón) y no mezclado con otros desechos como nylon, madera y otros.
- 1.2 Almacenarse en lugares secos y evitar que se contamine con basura.
- 1.3 Las cajas de cartón se acopiaran desarmada y el papel de forma compacta y embalada.

- **Vidrio**

2.1 El vidrio no debe de mezclarse por colores (ámbar, verde y blanco) y no tener presencia de papel, plástico o metales (chapa).

- **Envase de cristal**

3.1 No tener rotura en ninguna de sus partes y envasado en cajas de cartón.

- **Plástico**

4.1 Los envases no deben de tener residuos líquidos en su interior y en general ningún producto plástico a recuperar debe de estar sucio ni mezclado con basura.

- **Envases textiles**

5.1 Los envases textiles no deben encontrarse en mal estado (rotos) y no contener nada en su interior.

- **Madera**

6.1 No contaminada comejen, ni descompuesta por humedad u otra basura.

- **Envase de aluminio**

7.1 Los envases de aluminios deben de depositarse en sacos e independiente al resto de los demás producto. No deben de poseer residuos en su interior.

- **Neumáticos de vehículos**

8.1 Los neumáticos no deben de tener presencia de líquidos en su interior, ni estar mezclado con basura.

- **Otros productos ferroso, no ferroso y no metálico**

9.1 No contaminados con otras materias extrañas.

En la tabla siguiente se muestra el precio de algunos de los residuos reciclables que compra la E.R.M.P Camagüey.

BOTELLAS Y FRASCOS DE VINOS Y LICORES		
Tipo de envase	U/M	Precio (\$)
Botella de cerveza para la industria nacional	MU	600
Botella de ron nacional de 700 y 750ml, con etiqueta	MU	200
Botella de ron nacional de 700 y 750ml, limpias, sin	MU	200
Botellas y frascos varios	MU	5
ENVASE DE PAPEL Y CARTÓN		
Tipo de envase	U/M	Precio (\$)
Todos los desperdicios de papel y cartón	TM	15

[Fuente: Elaboración propia a partir de los archivos de la UEB de Camagüey]

Anexo # 11. Promedio de los residuos que se generan en el Hotel “Plaza” (período de 6 semanas)

Tabla 1. Cantidad de residuos por tipo que se generan en los períodos de lunes a jueves y de viernes a domingo en el período estudiado de 6 semanas:

Semana	Período		Lunes-jueves	Viernes-domingo
	Tipo de residuo			
1	Latas de refresco y		7	9
	Botellas (750ml y 1000ml)		6	11
	Kg. de cartón y papel		4	6
2	Latas de refresco y		5	11
	Botellas (750ml y 1000ml)		5	7
	Kg. de cartón y papel		8	3
3	Latas de refresco y		8	11
	Botellas (750ml y 1000ml)		7	7
	Kg. de cartón y papel		6	4
4	Latas de refresco y		8	11
	Botellas (750ml y 1000ml)		26	34
	Kg. de cartón y papel		8	5
5	Latas de refresco y		9	9
	Botellas (750ml y 1000ml)		35	29
	Kg. de cartón y papel		9	3
6	Latas de refresco y		9	13
	Botellas (750ml y 1000ml)		14	18
	Kg. de cartón y papel		5	6

[Fuente: Elaboración propia]

Tabla 2. Cantidad de latas de refresco y cerveza, y latas de conservas que se genera semanalmente en el período analizado

TIPO DE RESIDUO	SEMANA					
	1	2	3	4	5	6
Latas de refresco y cerveza	56	51	64	63	63	74
Kg. de cartón y papel	51.2	40	33	45	44	36

[Fuente: Elaboración propia]

A continuación se muestran los cálculos auxiliares que fueron necesarios para la determinación del número de viajes necesarios para el transporte de los residuos sólidos que se generan en el hotel:

De las seis semanas analizadas se tomó una la mayor cantidad de residuos generado de manera diaria en el hotel para conocer las unidades de carga necesarias para el transporte de estos.

Latas

$100\text{latas}/\text{cont} * 14\text{g}/\text{latas}=1400\text{g}/\text{cont}$

Realizando la conversión:

$1400\text{g} / \text{cont} / 1000\text{g} / 1\text{kg}=1.4\text{kg}/\text{cont}$

En un día se genera aproximadamente:

$18\text{caj}/\text{día} * 24\text{latas} / \text{caja}=432\text{lat} / \text{día}$

$432\text{lat} / \text{día} * 14\text{g} / \text{lata}=6048\text{g} / \text{día} / 1\text{kg} / 1000\text{g}=6\text{kg}/\text{día}$

- $6\text{kg}/\text{día} / 1.4\text{kg}/\text{cont}=4\text{cont}/\text{día}$
- $6\text{kg} / \text{día} / 3\text{kg}/\text{cont}=2 \text{ sacos}$

Botellas

$40 \text{ bot}/\text{cont} * 540 \text{ g}/\text{bot}=21600 \text{ g}/\text{cont}/1000\text{g}/1\text{kg}=21.6 \text{ kg}/\text{cont}$

En un día se genera aproximadamente:

$46\text{bot}/\text{día} * 540\text{g} / \text{bot}=24840\text{g}/\text{día}/1000\text{g}/\text{kg}=24.84\text{kg}/\text{día}$

- $24.84\text{kg} / \text{día} / 21.6 \text{ kg}/\text{cont}=1.05\approx 1\text{cont}$
- $46\text{bot} / \text{día} / 40\text{bot} / \text{saco}=1.15\approx 2\text{sacos} / \text{día}$

Cartón

- $10\text{kg} / \text{día} / 4 \text{ kg} / \text{paca}=2.5 \text{ paca} / \text{día}$
- $2.5 \text{ paca} / \text{día} * 4\text{kg} / \text{paca}=10\text{kg} / \text{día}$

PERÍODO	DIARIO
TIPO DE RESIDUO	
Total de latas	432
Botellas	46
Kg de cartón	10
Total de sacos	4
Cantidad de contenedores	5
Cantidad total de residuo en kg/día	40.84

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 12. Cálculo del ICMAc en el Hotel "Plaza"

Nº	Variable	W_j	Z_j	$W_j \cdot Z_j$
1	Consumo total de materiales	0.1503	8	1.2024
2	Cantidad total de embalaje	0.1450	8	1.16
3	Consumo total de energía	0.1283	8	1.0264
4	Consumo total de agua	0.1196	9	1.0764
5	Cantidad total de residuos	0.1125	9	1.0125
6	Cantidad de residuos para el reciclaje	0.1005	7	0.7035
7	Cantidad de residuos para la eliminación	0.0850	8	0.68
8	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O	0.0834	7	0.5838
9	Cantidad total de aguas residuales	0.0500	7	0.35
10	Volumen de transporte de mercancías	0.0248	8	0.1984

[Fuente: Elaboración propia].

$$ICMA = \frac{\sum_{j=1}^n W_j \cdot Z_j}{10} \cdot 100$$

$$ICMA = \frac{79.934}{10} \cdot 100$$

ICMA = 79.934%

Anexo 13. Beneficios económicos a partir de la venta de los residuos

- Papel y Cartón:

Cartón generado = $230.3 \text{ Kg/periodo} * 15 \text{ \$/ton} / 1000\text{Kg/ton} = 3.45 \text{ \$/periodo}$

- Latas de aluminio:

$1000\text{g} = 1\text{kg} / 14\text{g/lat} = 71\text{lat/kg}$

Latas generadas = $8904 \text{ lat/periodo} / 71 \text{ lat/kg} = 125\text{kg}$

$125 \text{ kg/periodo} * 791\text{\$/ton} / 1000\text{kg/ton} = 100\text{\$/periodo}$

- Botellas (750 y 1000ml)

$688\text{bot/periodo} * 1\text{\$/bot} = 688\text{\$/periodo}$