



UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
"CAMILO CIENFUEGOS"  
FACULTAD QUÍMICA - MECÁNICA

# *Trabajo de Diploma*

*Título: Prácticas de Producción Más Limpia en la  
instalación turística "Playa Caleta". Varadero.*



*Autor: Yunisaira Álvarez Ramírez*

*Tutor: Dr.C. Teresita Rodríguez Nogueira  
MSc. Camilo Cabrera Acevedo*

*"Matanzas 2009"*

## *Declaración de Autoridad*

---

Declaro ser la única autora de este trabajo de diploma que lleva como título: Prácticas de Producción Más Limpia en la instalación turística “Playa Caleta”. Varadero, que pertenece íntegramente a la Facultad de Ingenierías Química y Mecánica de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Autorizo a hacer uso del mismo con la finalidad que estime conveniente, siempre que se respete la procedencia del mismo, quedando prohibida la reproducción total o parcial de este documento.



## *Dedicatoria*

---

*Este trabajo está dedicado a las personas que quiero y amo mucho, ellos ocupan un lugar muy importante en mi corazón.*

*A mis padres, por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas, por conducirme por el camino correcto, por haber depositado en mí toda su confianza, por aportar su granito de arena en la terminación de mis estudios, por amarme cada día.*

*A mi hermano Yunesky y a mi abuela Sunilda por su cariño.*

*A mi esposo Yoan por su comprensión y apoyo en todos los años de mi carrera, por haber estado a mi lado siempre, aun estando lejos.*

*A todas aquellas personas que me apoyan, que me quieren, que siempre están conmigo en las buenas y en las malas. También para todo aquel que se pueda beneficiar de este trabajo. Esta hecho con todo mi amor y dedicación, lo cual produce una gran satisfacción.*

## Agradecimientos

---

*Este trabajo de tesis ha sido posible gracias al apoyo de muchas personas, a todas las cuales quisiera expresarle mi más sincera gratitud.*

*Quiero brindar un agradecimiento especial por su apoyo incondicional, a mis padres, mi mayor tesoro, mi fuerza impulsora, por darme fuerza para lograrlo.*

*A mi esposo Yoan por comprenderme siempre, por compartir conmigo cada desvelo y cada sacrificio a lo largo de estos seis años.*

*A mi tutores Teresita Rodríguez Nogueira y Camilo Cabrera Acevedo, por haber aceptado tutorear este trabajo, por permitirme trabajar en sus horas extras y por todo el apoyo que me han ofrecido.*

*A mi prima Aimeé Álvarez, sin su ayuda hubiese sido imposible la terminación de este trabajo.*

*A mi amigo Josué, por su confianza en mí, por su amistad brindada, por haber estado a mi lado cada vez que necesité de su ayuda.*

*A la profesora MsC Marta Martínez Rodríguez de la escuela Hotelería y Turismo por brindarme sus conocimientos con modestia y sencillez.*

*A la profesora Josefina González (Fifi) por haberse propuesto de forma desinteresada a realizar una revisión parcial de la tesis y por todos los útiles comentarios suyos. Tanto teórico, como metodológicamente.*

*A mis compañeros de trabajo del Grupo Técnico # 1 por toda su apoyo y la dosis de optimismo que siempre me brindan.*

*A todos los compañeros del hotel por haber aportado su granito de arena en la realización de este trabajo, de todo corazón muchas gracias.*

*A los compañeros de Frioclima por su ayuda técnica.*

## Agradecimientos

---

*A mi familiares y amigos por su cariño y entrega en todos esto años de carrera estudiantil, siempre a la expectativa de mis resultados en ara de convertirme en todo un profesional.*

*A todos los profesores que han contribuido a mi formación profesional.*

*A todas aquellas personas que de una forma u otra han ayudado y han hecho posible la realización de esta tesis.*

*A todos, mi cariño:*

*Mi eterna gratitud*

## *Resumen*

---

A pesar de que la dirección de la instalación hotelera Playa Caleta desde su fundación ha sentido motivación por la conservación del medio ambiente carece de un plan de acciones que incluya la propuesta de implementación de prácticas de Producción Más Limpia para el mejoramiento de su desempeño ambiental. Con el presente trabajo se aplica la metodología de Producción Más Limpia propuesta por el PNUMA en sus cuatro primeras fases y se valora la quinta fase para proponer su implementación en etapa futura. Se seleccionan las opciones más favorables para darle solución a los principales problemas identificados, corroborándose la factibilidad desde el punto de vista económico de su implementación por un valor de \$ 33569.37 C.U.C y 19554.20 M.N. Los principales problemas estuvieron sentados en un consumo energético elevado y la afectación por cúmulo de residuos sólidos aprovechables que no se reciclan. La investigación fue realizada con respaldo teórico, metodológico y científico, y como resultado se deja un grupo de acciones que de implementarla contribuiría positivamente a la mejora ambiental de la instalación hotelera.

## *Summary*

---

Although the direction of installation in the hotel Playa Caleta since its foundation it has felt sense of motivation because of conservating the environment, but it doesn't have an action plan that includes the implementing of production practices more clean to its better performance at environment. With the present work a methodology is applied in the production more clean offer by the PNUMA in its first four phases and the fifth phase to offer an implanting in a future stage.

The most favorable options are selected to give them solutions to the main identified problems, corroborating the practicable since the economic points of view in the implantation for a value of 33569.37 CUC and 19554.20 MN. The main problems were based on a higher energetic consume and the affection because of a quantity of profitable remainder which are not recicables (remainders).

The investigation was made based on theoretic endorsement, methodological and scientific, too. And, as a result a group of action is let to be implanted that will help in a positive way to improve the environment of the Hotels installations.



Contenido	Página
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo I. Análisis Bibliográfico.</b>	3
1. El turismo y los problemas ambientales globales.	3
1.1 El impacto medioambiental del sector turístico.	4
1.1.1 Emisiones atmosféricas	4
1.1.2 Vertidos	4
1.1.3 Generación de residuos.	5
1.1.4 Consumo de recursos.	5
1.2 Diagnóstico ambiental y su aplicación en el turismo.	6
1.3 Impacto ambiental.	7
1.3.1 Impacto ambiental sector hotelero.	7
1.3.1.1 Impacto económico.	9
1.3.1.2 Impacto sociocultural.	9
1.4 Origen y desarrollo de la producción de la Producción Más Limpia.	10
1.4.1 Concepto de Producción Más Limpia.	10
1.4.2 Evolución histórica de la Producción Más Limpia.	11
1.4.3 Las buenas prácticas de Producción Más Limpia como alternativa para la preservación del medio ambiente.	15
1.5 Eficiencia energética y medio ambiente desarrollo sostenible.	16
1.5.1 Gestión total eficiente de la energía.	18
1.5.1.1 Tecnología de gestión Total Eficiente de la Energía	20
1.5.1.2 Aspectos que diferencian la Tecnología de Gestión Total Eficiente, de la Energía de los servicios que se ofertan en este campo	21
<b>Capítulo II. Materiales y Métodos.</b>	23
2.1 Métodos y procedimientos empleados en el desarrollo de la investigación.	23
2.1.1 Estructura metodológica de la Investigación.	23
2.2 Descripción de la Metodología de Producción Más Limpia a aplicar en el hotel Playa Caleta.	24
2.2.1 Fase I "Planeación y organización"	24
2.2.1.1 El compromiso de la Gerencia	24
2.2.1.2 Establecer el equipo conductor del proyecto	24
2.2.1.3 Establecer las metas de Producción Más Limpia	24
2.2.1.4 Identificar barreras y soluciones.	25
2.2.1.5 Algunas actividades recomendadas para superar las barreras en un proyecto	25
2.2.2 Fase II. "Evaluación previa"	25
2.2.2.1 Desarrollo del diagrama de flujo del proceso	25
2.2.2.2 Medición de entradas y salidas	26
2.2.2.3 Selección de las metas de Producción Más Limpia	26
2.2.3 Fase III "Evaluación"	26
2.2.3.1 Elaborar el balance de materiales	27
2.2.3.2 Fuentes de Información para elaborar el balance de materiales	27
2.2.3.3 Evaluar las causas	27
2.2.3.4 Generar opciones de Producción Más Limpia	28
2.2.3.5 Algunos puntos básicos a considerar al generar las opciones de producción más limpias	28

2.2.3.6 Cambios en las materias primas.	29
2.2.3.7 Cambios en las tecnologías	29
2.2.3.8 Generar buenas prácticas operativas.	29
2.2.3.9 Reuso y reciclaje en planta.	29
2.2.3.10 Seleccionar las opciones de Producción Más Limpia.	29
2.2.3.11 Algunos Criterios al considerar el ordenamiento de las opciones de Producción Más limpia.	30
2.2.4 Fase IV " Estudio de factibilidad"	30
2.2.4.1 Evaluación preliminar	30
2.2.4.1.1 Evaluación Técnica.	30
2.2.4.1.2 Evaluación económica	30
2.2.4.1.3 Evaluación ambiental	31
2.2.4.1.4 Seleccionar opciones factibles	31
2.2.5 Fase V " Implantación y Evaluación"	31
2.2.5.1 Preparar el plan de Producción Más Limpia	32
2.2.5.2 Modificaciones en la tecnología	33
2.2.5.3 Mantenimiento	33
2.2.5.4 Sustitución de materias primas o insumos	32
2.2.5.5 Reuso en el sitio	32
2.2.5.6 Modificación de productos	32
2.2.5.7 Beneficios de la Producción Más Limpia	32
<b>Capítulo III. Análisis de los resultados</b>	34
3.1 Datos de la entidad y caracterización del Hotel	34
3.1.2 Estructura organizativa del hotel	35
3.1.3 Actividades que realiza	36
3.1.4 Principales almacenes y áreas	37
3.2 Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la Metodología de la Producción Más Limpia en el Hotel Playa Caleta	38
3.2.1 Fase I. "Planeación y organización"	38
3.2.1.2 Establecimiento del equipo conductor del proyecto	38
3.2.1.3 Establecer las metas de Producción Más Limpia	38
3.2.1.4 Identificación de barreras y soluciones	38
3.2.1.5 Actividades recomendadas para superar las barreras en un Proyecto de Producción Más Limpia	39
3.2.2 Fase II. "Evaluación previa"	39
3.2.2.1 Medición de entradas y salidas	39
3.2.2.2 Entrada de materia prima por departamento	40
3.2.2.3 La mayoría de los productos que se utilizan en el hotel son comprados a	
3.2.2.4 Desechos Orgánicos	45
3.2.2.5 Desechos peligrosos	46
3.2.2.6 Desechos radiactivos	46
3.2.2.7 Residuales Líquidos	46
3.2.2.8 Salidas del proceso Hotelero Playa Caleta	47
3.2.2.8.1 Residuales Sólidos que salen de la instalación	47
3.2.2.9 Selección de las metas de Producción Más Limpia	48
3.2.2.10 Etapa de mayor generación de residuos y emisiones	49
3.2.2.11 Etapas con mayores pérdidas económicas	50
3.2.2.12 Riesgos para la seguridad del personal y el entorno	51

3.2.2.13 Presupuesto disponible para la realización de las opciones de Producciones Más Limpias	54
3.2.2.14 Capacidad del hotel Playa Caleta para obtener medios financieros	52
3.2.2.15 Expectativa respecto a la competitividad de la empresa	52
3.2.3 Fase III “Evaluación”	53
3.2.3.1 Balance de materiales	54
3.2.3.2 Causas que afectan la actividad productiva	70
3.2.3.3 Propuesta de Cambios	71
3.2.3.4 Generar buenas prácticas operativas	74
3.2.3.5 Reciclaje en planta	74
3.2.3.6 Selección de las opciones de Producción Más Limpia	74
3.2.4 Fase IV “Estudio de Factibilidad”	82
3.2.4.1 Evaluación preliminar	82
3.2.4.2 Evaluación técnica	82
3.2.4.3 Evaluación económica	82
3.2.4.4 Evaluación ambiental	82
3.2.4.5 Selección de opciones factibles	82
3.2.5 Fase V “Implantación”	82
3.2.5.1 Elevado consumo de energía eléctrica	83
3.2.5.2 El programa de reciclaje en la instalación hotelera	84
3.2.5.3 Sustitución de productos químicos por biológicos contra los vectores en las áreas verdes de la instalación	85
3.2.5.4 Control fitopatológico de las Plantas Ornamentales	85
3.2.5.5 Impacto Económico	87
<b>Conclusiones</b>	89
<b>Recomendaciones</b>	90
<b>Anexos</b>	91-95

## *Introducción*

---

El crecimiento vertiginoso del sector hotelero necesariamente lleva a reflexionar sobre la importancia de lograr la armonía entre el desarrollo turístico y el medio ambiente. Las instalaciones hoteleras, espina dorsal de la industria turística, constituyen un objetivo fundamental de la revolución medioambiental que se desarrolla dentro de esta esfera, sobre todo aquellas enclavadas en lugares naturales, ya sean costeros o interiores, cuyo entorno desempeña un rol esencial en su proyección como producto.

Un destino turístico desconocedor de las medidas de sustentabilidad ambiental, se condena así mismo al fracaso, pues al afectar su propia materia prima, constituida por los activos naturales y buena salud del entorno, provocará el rechazo de los clientes, cada día más sensibilizados con el cuidado de la naturaleza y conocedores de cómo impactan las operaciones hoteleras sobre ella. En este sector juega un gran papel la armonía ambiental ya que es caracterizador de su fisonomía y de la calidad de los productos y destinos. Si los hoteles no cumplen con los parámetros que se van estableciendo a nivel mundial en ese sentido, perderán competitividad. La gestión por la conservación del medio ambiente es un proceso continuo del cual dependerá el éxito en el siglo XXI.

El turismo juega un papel fundamental en el desarrollo del país, este puede combinarse con una preservación de los recursos naturales de los que se nutre. Sin embargo también puede tener muchos impactos en la salud, relacionados con la generación indirecta de contaminantes del aire, el consumo exagerado de electricidad, combustible y agua. Pocas no han sido las leyes adoptadas ni escaso el trabajo realizado por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) para llevar a cabo un turismo sostenible y evitar que problemas ambientales afecten el futuro de la industria turística. La producción Más Limpia constituye una estrategia para la aplicación del principio precautorio, el cual dice que la ausencia de evidencia científica absoluta no debe impedir la adopción de medidas para la protección del medio ambiente.

El hotel “Playa Caleta“ es una de las instalaciones turísticas que desde su fundación se ha sentido motivada por la conservación del medio ambiente por lo que se han realizado una serie de acciones para el mejoramiento de su entorno general y no convertirse en destructora del medio ambiente. Sin embargo aún no se ha realizado ningún estudio profundo que pueda asegurar que no existen problemas de índole ambiental en el proceso hotelero y su repercusión en el entorno.

## ***Introducción***

---

Atendiendo a su situación se define como **problema**:

El Hotel Playa Caleta, carece de un plan de acciones que incluya la propuesta de implementación de prácticas de Producción más Limpia para el mejoramiento de su desempeño ambiental.

Para dar respuesta al problema de investigación se formula la siguiente **hipótesis**:

Si se aplica la metodología de Producción Más Limpia y se diseña un plan de acciones que incluya la implementación de prácticas de Producción Más Limpia se mejorará el desempeño ambiental en la instalación hotelera Playa Caleta.

### **Objetivo General:**

Aplicar la metodología de Producción Más Limpia en el Hotel Playa Caleta.

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar las oportunidades para la implementación de práctica de Producción Más Limpia.
2. Proponer acciones derivadas de las opciones de Producción Más Limpia identificadas en el Hotel Playa Caleta.

## **2. El turismo y los problemas ambientales globales.**

Los impactos generados por la actividad turística contribuyen a agravar las problemáticas ambientales globales (cambio climático, lluvia ácida, reducción de la capa de ozono, deforestación, desertificación y pérdida de biodiversidad). En el presente epígrafe se presenta un breve análisis de las interacciones entre actividad turística y problemática ambiental global.

Si bien la actividad turística no ha sido considerada tradicionalmente como una de las principales causantes de gases con efecto invernadero, su contribución a este fenómeno puede reducirse teniendo en cuenta que se produce a través de tres vías fundamentalmente:

- Uso de fuentes de energía procedentes de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), contribuyendo así a la producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), uno de los principales causantes del cambio climático y del efecto invernadero.
- Producción de clorofluorocarburos (CFCs), a través del uso de aerosoles en la limpieza de instalaciones y de los escapes de equipos de climatización y refrigeración.
- Producción de aguas residuales contaminadas con nitratos responsables de la generación de óxido nítrico (NO<sub>2</sub>).

Tanto el dióxido de carbono como el óxido nítrico o los CFCs son gases con efecto invernadero, cuyo aumento en las últimas décadas han contribuido a agravar los riesgos de cambio climático.

Los clorofluorocarbonos (CFCs), también conocidos como freones, son los principales responsables de la destrucción del ozono estratosférico.

La actividad turística contribuye a la generación de estos gases, siendo sus principales aplicaciones en los establecimientos hoteleros los aires acondicionados, las refrigeraciones, los propelentes de aerosoles y los aislamientos.

Los elementos químicos más comunes que participan en la lluvia ácida son los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). El origen de este tipo de compuestos en la actividad turística procede fundamentalmente del uso de calefacciones y de las emisiones procedentes del transporte de viajeros.

Por último, destacar que las principales acciones antrópicas derivadas de la explotación del turismo es la ocupación del territorio y los incendios forestales con las consiguientes implicaciones sobre la desaparición de masas boscosas y su contribución al fenómeno de desertificación y deforestación. Por otro lado, el consumo desproporcionado de agua

en zonas geográficas concretas en épocas estivales conlleva la disminución de los recursos hídricos. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

## **1.2 El impacto medioambiental del sector turístico.**

La explotación de la actividad turística requiere del uso y disfrute de una serie de recursos naturales y como cualquier actividad, conlleva una serie de impactos sobre el medio. La magnitud de dichos impactos puede variar considerablemente en función del tipo de turismo, siendo el turismo de litoral el que por sus características estructurales presenta mayor problemática.

Cuando se efectúa un análisis de los impactos ambientales generados en la actividad turística deben tenerse en cuenta, no sólo los impactos producidos en la fase de explotación de los alojamientos turísticos, sino también los generados durante la fase de construcción de los mismos, sin olvidar los generados como consecuencia de la actitud del turista en el destino vacacional.

Entre los principales aspectos medioambientales derivados de un alojamiento turístico cabe destacar: las emisiones atmosféricas, los vertidos, los residuos generados y el consumo de recursos y de materias primas. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

### **1.1.1 Emisiones atmosféricas**

Las principales fuentes de emisiones derivadas de la explotación del turismo son fundamentalmente el tráfico, las calefacciones y los equipos de aire acondicionado, aunque también se puede incluir en este grupo el uso de ciertos productos que contienen CFCs. **(Colectivo de Autores, 2002).**

La tipología de contaminantes emitidos por las calderas de los establecimientos hoteleros (para dar servicio de calefacción y agua caliente sanitaria) dependerán del combustible utilizado:

- Carbón: Ácido sulfhídrico, óxidos de nitrógeno y partículas.
- Fuel-oil y gasóleo: Óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.
- Gas natural: Metano. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

### **1.1.2 Vertidos**

A pesar de que las aguas residuales generadas en los alojamientos turísticos son asimilables a las aguas residuales domésticas, el modelo turístico predominante en la Comunidad turística de Varadero, concentrado en las zonas de costa y caracterizado por

grandes aglomeraciones puntuales durante temporadas muy determinadas, ha convertido esta cuestión en un problema de magnitud considerable.

Los vertidos de aguas residuales sobre el medio receptor, incapaz, en muchas ocasiones, de asumir las cargas de contaminantes en tan poco tiempo provocan en épocas estivales episodios de contaminación que afectan negativamente a la calidad de las aguas de baño. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

### **1.1.3 Generación de residuos.**

Por las características y propiedades intrínsecas del turismo, los residuos producidos suelen ser mayoritariamente residuos sólidos urbanos (cartones, papel, plásticos, etcétera), sin embargo, no en pocas ocasiones se generan residuos peligrosos. En general, existen pocos residuos que se puedan calificar de peligrosos, si bien destacan los tubos fluorescentes de zonas comunes, pilas y baterías usadas por los clientes, envases de ciertos productos peligrosos utilizados para limpieza o mantenimiento y/o productos farmacéuticos caducados presentes en algunos botiquines.

Sin embargo, como se ha hecho notar en el caso de las aguas residuales, más que una cuestión de peligrosidad, se trata de una cuestión de volumen. La generación de residuos asimilables a urbanos en los municipios turísticos en épocas estivales plantea un verdadero problema en cuanto a la gestión de los mismos. Considerando que su destino acabe siendo un vertedero, los impactos ambientales serán la degradación de los suelos, contaminación de acuíferos y la generación de gases y olores.

**(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

### **1.1.4 Consumo de recursos.**

Los impactos ambientales provocados por un consumo excesivo de *energía* dependerán en todo momento de la fuente energética que se esté utilizando. Como ya se analizó anteriormente, los impactos medioambientales en este ámbito están relacionados con la producción de emisiones contaminantes (SH<sub>2</sub>, partículas, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, etc).

El agua es un bien limitado y escaso en las zonas litorales de la Comunidad Valenciana. El consumo excesivo en los meses de verano ha provocado la sobreexplotación de los acuíferos litorales, así como fenómenos de intrusión marina. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**



## **1.2 Diagnóstico ambiental y su aplicación en el turismo.**

El término diagnóstico proviene del griego. Tiene dos raíces, día “que es a través de”, y gignoskein que “es conocer”, así etimológicamente significa “conocer a través” de. El significado de este concepto es la identificación de la naturaleza o esencia de una situación o problema y de la causa posible o probable del mismo, es el análisis de la naturaleza de algo. **(Espinosa, G. 2001, García, A. 2008).**

Un diagnóstico tiene como objetivo determinar las relaciones e interacciones de la organización con el medio ambiente y proporcionar una base de datos ambientales a partir de los cuales puedan medirse las mejoras ambientales futuras, permite conocer los impactos ambientales de la organización, información que resulta básica para el posterior establecimiento y fundamentación de su política ambiental.

El diagnóstico ambiental es un instrumento que permite trabajar la problemática ambiental de la institución de una forma planificada y participativa. Es una herramienta útil para todas las instituciones.

Como se aprecia el diagnóstico ambiental va dirigido a la obtención de información sobre las características que presenta la entidad, región o instalación que está siendo objeto de análisis. **(Cabrera, J.A. 2002; Oviedo, M.T. 2003, García, A. 2008).**

### **Aspectos ambientales a diagnosticar en instalaciones turísticas.**

1. Manejo de agua.
2. Manejo de la energía.
3. Calidad del aire.
4. Ruidos y vibraciones.
5. Residuales líquidos.
6. Residuos sólidos.
7. Productos químicos, combustibles y lubricantes.
8. Desechos peligrosos.
9. Equipos de refrigeración y climatización.
10. Áreas verdes, jardinería o áreas exteriores.
11. Política de compras y uso de productos, materias primas e insumos.
12. Condiciones higiénico-sanitarias en general.
13. Control de vectores.
14. Drenaje pluvial.

15. Protección e higiene del trabajo, prevención contra incendios y planes de contingencia.
16. Introducción de resultados científico-técnicos e innovación tecnológica.
17. Promoción de los valores culturales, naturales e históricos nacionales y locales y vínculos con la comunidad.
18. Educación, información y capacitación ambiental.
19. Atención al hombre.
20. Percepción de las autoridades y población circundante sobre el desempeño ambiental de la entidad.
21. Playa o zona costera (para entidades localizadas o que desarrollan sus actividades en las mismas). **(CITMA, Resolución 135. 2004).**

### **1.3 Impacto ambiental.**

Podría definirse el Impacto Ambiental (IA) como la alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, o una disposición administrativo-jurídica con implicaciones ambientales. Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo. **(Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. s/f).**

La consideración de impacto negativo sobre el medio ambiente contrapone los conceptos de fragilidad, singularidad y rarezas, a las consideraciones de tipo técnico analizadas en los estudios de capacidad.

#### **1.3.1 Impacto ambiental sector hotelero.**

Un estudio de impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico-científico, sistemático, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evolución de los impactos significativos positivos y/o negativos, que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de una acción, establecer

las medidas para mitigarlos y seguirlos, y en general, propone toda reducción o eliminación de su nivel de significancia. **(Espinosa, G. 2001, García, A. 2008).**

Los estudios del impacto ambiental son instrumentos para las políticas ambientales preactivas, ya que se deben efectuar siempre antes de iniciar las obras correspondientes. Se supone que dichos estudios servirían para corregir los diseños de obra a fin de ajustarlos a una incidencia o impacto negativo ambiental mínimo. No es posible que una obra tenga impacto ambiental cero, ya que por mínima que sea la infraestructura se produce una modificación sobre el medio que antes de realizada no se presentaba. Por ejemplo, el espacio físico ocupado por las instalaciones ya es un impacto ambiental negativo para el ambiente. **(Oviedo, M.T. 2003).**

De lo anterior expuesto queda preciso que un estudio de impacto ambiental permite comparar las situaciones y/o dinámica ambiental previa y posterior a la ejecución de una acción humana. Para ello se compara la situación ambiental existente con aquella que se espera generar como consecuencia de la acción. A través de este proceso de simulación se evalúan tanto los impactos directos como los indirectos. **(Oviedo, M.T.2003).**

En la ley 81 de Medio Ambiente de Cuba, 1997 se plantea que el estudio de impacto ambiental es una descripción pormenorizada de las características de un proyecto de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo incluyendo su tecnología y que se presenta para su aprobación en el marco del proceso de evaluación de impacto ambiental. Debe proporcionar antecedentes fundamentados para la predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental del proyecto y describir las acciones que se ejecutan para impedir o minimizar los efectos adversos, así como el programa de monitoreo que se adoptará. **(Espinosa, G. 2001; Oviedo, M.T.2003).**

El estudio de impacto ambiental analiza los impactos ambientales de inversiones y plantas en localizaciones específicas, teniendo en cuenta posibles alternativas. Se aplica a la toma de decisiones de actividades públicas o para conceder permisos a la implantación de cualquier tipo de actividad que no exista con anterioridad en un área, a partir de la cual se producen inevitablemente impactos positivos y negativos. La evaluación de estos impactos, permitirá saber si los beneficios superan los costos, si no fuese así no valdría la pena realizar una actividad turística.

El turismo, es una actividad económica que no produce tanto impacto en los sistemas naturales en las áreas en que se planifique si se realiza adecuadamente, además de contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades locales.

Obviamente si esta actividad se lleva a cabo de manera desorganizada, descontrolada y con poca planificación puede causar daños y perjuicios irreversibles tanto al medio natural como al cultural, llegando contradictoriamente a destruir los propios recursos que constituyen la base principal de su atractivo.

Los impactos ambientales más significativos pueden ser:

- 1 Ambientales.
- 2 Económicos.
- 3 Socioculturales.

#### **1.3.1.1 Impacto económico.**

Generalmente, la implantación de actividades turísticas en un escenario determinado, trae como consecuencia un deterioro en las actividades económicas tradicionales de dicho escenario, dado el mayor atractivo salarial que se asocia al turismo en relación con la agricultura, la pesca o la silvicultura. Incluso el deterioro llega a afectar en ocasiones a servicios públicos necesarios para el turismo.

#### **1.3.1.2 Impacto sociocultural.**

Constituyen el resultado directo de las relaciones sociales que se establecen entre los residentes y visitantes, durante su estancia en un destino turístico. La intensidad de estos impactos variará dependiendo del tipo de visitante y de factores espacio-temporales.

El encuentro entre turista y residente puede darse en tres contextos diferentes:

1. Cuando el visitante adquiere un bien o servicio del residente.
2. Cuando los dos grupos, residentes y visitantes, comparten el mismo espacio físico.
3. Cuando los dos intercambian información y/o ideas.

Los dos primeros casos son los más frecuentes.

La importancia de los efectos que la actividad turística tenga sobre la sociedad y la cultura del área receptora dependerán en mayor parte, de las diferencias socioculturales entre visitantes y residentes (religiosas, estilos de vida, comportamiento, costumbre, valores). Mientras mayores sean estas diferencias, mayores serán los impactos.

Incluso cuando no existe contacto directo entre visitante y residente, la simple observación de los visitantes, puede provocar cambios en las actitudes o escalas de valores por parte de los habitantes. Es el llamado efecto demostrativo.

El intercambio de “cultura” será sólo positivo si los visitantes son ecológica y socialmente conscientes, por tanto, respetuosos con el entorno de los lugares que visiten.

Estudios realizados por diferentes organizaciones han puesto de manifiesto que en Cuba, este tipo de impacto ha tenido menor repercusión que en otros estados del Caribe, lo cual es una medida de la eficacia de modelo social. **(Espinosa, G. 2001; Oviedo, M.T. 2003).**

#### **1.4 Origen y desarrollo de la producción de la Producción Más Limpia.**

El desarrollo de la Producción Más Limpia a través de la historia, puede ser enmarcado en diferentes eventos, que por su importancia se reconocen por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como hechos trascendentales **(Ochoa, G. 2007; Rigola, M. 1998):**

1989. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente lanzó su Programa de Producción Más Limpia.

1992. Se dieron importantes pasos en materia de políticas y programas de PML a nivel internacional, que pretenden dar respuesta a los compromisos relacionados con el tema, que se establecieron en la Cumbre de Río de Janeiro.

1994. Surge el Programa Internacional de PML, creado bajo una iniciativa conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el objetivo de desarrollar capacidades nacionales en PML y fomentar el desarrollo industrial sostenible en países en desarrollo o en transición

1998. El PNUMA lanzó la Declaración Internacional de PML, firmada en la actualidad por un importante número de países, organizaciones empresariales e instituciones de todas las latitudes.

2001. Se establece la Red Nacional de PML en el marco del Programa de creación de centros y redes de PML de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). **(Ochoa, G. 2007).**

##### **1.4.1 Concepto de Producción Más Limpia.**

Producción Más Limpia es un término general que describe un enfoque de medidas preventivas para la actividad industrial. Este se aplica de igual manera al sector de

servicio, a los sistemas de transporte y a la agricultura. No se trata de una definición legal ni científica que pueda ser sometida a exámenes minuciosos, análisis o disputas sin sentido. Es un término muy amplio que abarca lo que algunos países llaman minimización de desechos, elusión de desechos, prevención de contaminación y otros nombres parecidos, pero también incluye algo más.

La Producción Más Limpia hace referencia a una mentalidad que enfatiza la producción de nuestros bienes y servicios con el mínimo impacto ambiental bajo la tecnología actual y límites económicos. **(Ochoa, G. 2007).**

El programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA) define la producción más limpia (P+L) como la “[aplicación continua de una estrategia integrada de PREVENCIÓN a los procesos, productos y servicios, para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos a la vida humana y el medio ambiente](#)”.

La Producción Más Limpia también se conoce por:

**Prevención a la contaminación:** Es la utilización de materias, procesos o prácticas que disminuyen o eliminan la creación de contaminantes en la fuente de origen.

**Minimización de residuos:** La reducción hasta donde sea posible de los residuos riesgosos que se generan o que posteriormente se tratan, clasifican o tiran.

**Ecoeficiencia:** Es la forma más rentable de explotar los servicios, procesos, de desarrollar y fabricar productos.

Son parte fundamental de la Producción Más Limpia la conservación y el uso eficiente de la materia prima, agua y energía, así como la disposición y eliminación de materiales que pueden ser tóxicos, y la disminución de las emisiones y los desechos de la fuente, centrándose de igual forma en la reducción de los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida de los artículos producidos **(Acosata, E. 2004).**

La autora reconoce que la producción no puede ser absolutamente limpia. La realidad práctica asegura que habrá residuos de algún tipo, de varios procesos y productos obsoletos. Sin embargo, podemos y debemos, esforzarnos para hacer las cosas mejor que en el pasado, si es que queremos que nuestro planeta siga siendo habitable.

### **1.4.2 Evolución histórica de la Producción Más Limpia.**

Desde hace años, algunas empresas están llevando a cabo programas de reducción de la contaminación tanto por razones económicas, como para recuperar su imagen. Pero el impulso definitivo a la P+L se ha debido principalmente a la promulgación de una creciente legislación destinada a detener el proceso de degradación ambiental y la desventaja económica que representa utilizar solamente procesos de tratamiento, los que desde el punto de vista de su preferencia respecto al impacto ambiental que provocan, se jerarquizan como sigue:

- Reducción en el origen como la forma más deseable de gestión
- Reciclado y reutilización
- Tratamiento
- Acudir al depósito controlado, solo si no hay más remedio

Mientras tanto que la industria es la que al final debe poner en práctica la producción más limpia, el papel que tiene el gobierno es el de proveer un ambiente que acelere el proceso y que apoye a la industria para que inicie su propio programa de producción más limpia. **(Ochoa, G. 2007).**

El rango de herramientas disponibles que intentan catalizar a la industria para que adopte la producción más limpia es grande, y varios países seleccionarán las combinaciones de herramientas que consideren más adecuadas a sus necesidades.

En la publicación Estrategias y políticas gubernamentales para la producción más limpia del PNUMA/IMA se analizaron las herramientas disponibles de acuerdo a cuatro diferentes categorías:

1. Regulaciones aplicables
2. Utilización de instrumentos económicos
3. Provisión de medidas de apoyo
4. Obtención de asistencia externa.

En los países industrializados, se han aplicado las primeras de estas tres herramientas, de manera general en el mismo orden que se muestra. La última herramienta, la cual se refiere a obtener asistencia externa, es especialmente relevante para los países en desarrollo y para aquellos que pasan por una transición económica. En otras palabras, los gobiernos han establecido, primero las regulaciones diseñadas para limitar las emisiones en el aire, agua y suelo; después han introducido instrumentos económicos que alientan la práctica de estas regulaciones y penalizan su violación; por último, han

dado apoyo a las industrias para hacer que las regulaciones se cumplan más fácilmente. En el proceso, los países desarrollados han adquirido extensos y complicados sistemas de regulación. **(Ochoa, G. 2007, UNEP, 2000).**

Las reglamentaciones no se han introducido en una escala masiva en los países en desarrollo y todavía no es claro si van a necesitar hacerlo.

Ciertamente, éstas no tienen que estar establecidas antes de la puesta en práctica de la producción más limpia, pues, con sus metas de cero emisiones y reciclaje total, no dependen necesariamente de la existencia de un amplio sistema regulatorio. Los países en vías de desarrollo podrían encontrar más conveniente depender de la toma de conciencia sobre los beneficios económicos implícitos en la producción más limpia. Con medidas de apoyo convenientes y con el uso de asistencia externa será suficiente para convencer a muchos dueños de industrias a que adopten procedimientos de producción más limpia, ateniendo a las regulaciones y los instrumentos económicos jugando un papel menos importante del que tienen en los países industrializados.

Los precedentes más inmediatos de la P+L son la minimización de residuos y la prevención de la polución, con los cuales tiene muchos puntos en común. Sin embargo, desde los inicios de la revolución industrial se pueden encontrar antecedentes por motivos simplemente económicos. Siempre han existido industriales que han tenido claro que reducción de desechos y mejora de los rendimientos económicos, suelen ir asociados.

La industria del hierro y el acero, una de las primeras desarrolladas con la industrialización, ofrece diversos ejemplos de reducción de residuos, tales como la recuperación del polvo y la reutilización de la chatarra. Estos avances se consiguieron en asociación con la introducción de nuevas tecnologías de hornos. El horno Siemens, desarrollado en 1857, recuperaba calor residual y lo reutilizaba para precalentar aire, ahorrando combustible y el costo correspondiente.

Al principio, la presión externa para controlar los residuos industriales se concentró en los efluentes biológicos de cervecerías, destilerías, tenerías y lavado de lanas por el riesgo sanitario y las molestias que representaban para la población. Sin embargo, ya las primeras normas de legislación ambiental impulsaban los tratamientos antes que la reducción de la contaminación. Esta política ambiental se mantuvo durante muchos años.



Con la implantación de la economía de escala, aumentó la cantidad de desechos industriales, cuya generación tendía, además a concentrarse en las grandes ciudades. En realidad, muchas veces las ciudades crecían alrededor de las industrias.

La percepción de un riesgo público sanitario atribuible a los residuos biológicos indujo a los primeros desarrollos en recuperación de desechos, sobre todo hacia su uso, derivándolos como fertilizantes.

Los incentivos para invertir en investigación y desarrollo con el fin de revalorizar los subproductos eran prácticamente nulos. Pero, a medida que las industrias se tecnificaban con la incorporación de más científicos y técnicos especializados, fueron posibles algunos avances simplemente tratando de mejorar a los beneficios económicos. Uno de los ejemplos más remarcables es el de la industria del carbón de coque, del cual se recuperaban amoníaco para su uso en la industria de fertilizantes, gas para el alumbrado, breas y alquitranes usados en la preservación de la madera, materiales para tejados y pavimentación de carreteras. Con el inicio de la Primera Guerra Mundial se empezaron a recuperar benceno, tolueno y fenoles.

Otro factor que en los comienzos pudo influir en la reducción de residuos fue la atención puesta en la gestión industrial y la eficacia de las operaciones industriales, estimulada por Frederick W. Taylor con sus “Principles of Scientific Management”, publicados en 1911. No obstante, a falta de grandes mercados, los incentivos que se podían aducir para la experimentación y el desarrollo de programas efectivos de reducción de residuos eran muy limitados.

En el primer cuarto del siglo XX, el impacto de los desechos municipales e industriales sobre los recursos acuáticos impulsó la gestión de residuos en los países industrializados. Pero de nuevo esta gestión estaba basada en los tratamientos y prácticamente ignoraba la prevención al generarlos.

Con el estallido de la Segunda Guerra Mundial hubo un nuevo impulso, esta vez de recuperación de los metales. Este incentivo disminuyó al finalizar la contienda y, a pesar de que se siguieron estudiando soluciones para recuperar materiales, los altos costos y la insuficiencia de mercados desanimaron a la industria.

La atención de los gobiernos hacia la gestión de residuos a través de la recuperación no se modificó hasta ya avanzados los años sesenta. La recuperación de aceites usados fue una de las primeras preocupaciones. En esa década se dieron grandes pasos con el

inicio de una nueva tendencia en la investigación de modificaciones de procesos para reducir la generación de residuos.

A los generadores de residuos peligrosos se les requirió a disponer de un programa de reducción del volumen y la toxicidad de sus residuos en la medida de lo posible basado en evitar su generación. La minimización de residuos se definió como “el esfuerzo organizado, sistemático, abarcador y continuado para reducir la generación de residuos peligrosos”. La disposición final de residuos debería ser solamente una solución para aquellos residuos inevitables.

La búsqueda de soluciones lo más integradas posible para reducir los problemas asociados a todo tipo de corrientes residuales y proteger los distintos medios ambientales (aire, agua y suelo) llevó a ampliar el concepto de minimización de residuos hasta la prevención de la contaminación.

Algunas industrias ya habían adoptado este concepto de prevención con anterioridad a cualquier definición oficial (ver el artículo de R.D. Fox “Pollution control at the source” publicado en “Chemical Engineering”, 1973). La novedad estaba en su aplicación generalizada como consecuencia de una decisión institucional. (Ochoa, G. 2007)

#### **1.4.3 Las buenas prácticas de Producción Más Limpia como alternativa para la preservación del medio ambiente.**

Cuando una organización decide emprender acciones con el objeto de minimizar los residuos, las emisiones o los consumos, se suelen plantear en muchas ocasiones cuestiones referentes al cambio técnico de los procesos: sustitución de materiales, modificaciones en los equipos o diseño de nuevos productos. Pero no siempre se reflexiona sobre la posibilidad de reducir el impacto ambiental a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades, es decir, a través de la implantación de buenas prácticas medioambientales.

Las buenas prácticas ambientales son útiles tanto por su simplicidad y bajo coste, como por los rápidos y sorprendentes resultados que se permiten obtener. Requieren sobre todo cambios en la actitud de las personas y en la organización de las operaciones. Al necesitar una baja inversión, su rentabilidad es alta y, al no afectar a los procesos, son bien aceptadas. (Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).

Como buenas prácticas de Producciones Más Limpias como alternativas para la prevención del medio ambiente tenemos como ejemplo procedimientos o acciones que se realizan para la reducción del consumo de agua, energía y la generación de residuos

**Ejemplo de buenas prácticas:**

- Gestión de compra de equipos ahorradores de agua, electricidad para reducir el consumo de los recursos de toda índole.
- Disminuir la generación de residuos y facilitar su reutilización.
- Mantener las cámaras de congelación cerradas para evitar que penetren el aire caliente y la humedad.
- Apagar las luces cuando no sean necesarias.
- Usar la luz solar siempre que sea posible.
- Mantenimiento, a los sistemas de iluminación, redes de agua, vapor.
- Empleo de regulador de temperatura en cámaras de congelación.
- Minimizar el efecto ambiental de las emisiones atmosféricas, de los ruidos y emisiones. **(Instituto mediterráneo por el desarrollo sostenible. s/f).**

**1.5 Eficiencia energética y medio ambiente desarrollo sostenible.**

La energía posibilita y facilita toda la actividad humana. Las diferentes fuentes y sistemas de producción y uso de la energía utilizadas por el hombre han marcado las grandes etapas en el desarrollo de la sociedad humana, dependiendo el curso de éste de las elecciones energéticas realizadas en cada momento. En el decursar del tiempo el hombre pasó del empleo de su fuerza muscular al uso de diversas fuentes para satisfacer sus necesidades, el empleo del fuego, la utilización de la tracción animal, y finalmente, en rápida sucesión, el dominio de las tecnologías del carbón, del petróleo y el gas natural y la producción y uso del vapor del vapor y la electricidad. Desde esta perspectiva la historia de la humanidad no ha sido mas que la historia del control de esta sobre las fuentes y tecnologías energéticas, llegando al esquema energético global actual, el que descansa en la utilización de los combustibles fósiles, combustibles que son extinguidos, contaminantes en alto grado, que están concentrados en pocas regiones de la tierra, en manos de grandes consorcios transnacionales y que son utilizados de forma muy ineficiente. El inicio del tercer milenio representa para la humanidad la encrucijada de una nueva elección energética, frente al agotamiento de los combustibles

fósiles por una parte, pero sobre todo por la amenaza de una catástrofe ecológica, al rebasarse los límites de la capacidad del planeta para asimilar su impacto.

Los procesos de producción y uso de la energía constituyen la causa fundamental del deterioro ambiental. El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el daño irreversible que se ocasiona al medio ambiente exige la adopción de nuevas estrategias en materia de energía como base de un modelo de desarrollo sostenible, que permita satisfacer las necesidades energéticas de la generación actual y preservar las posibilidades para que las futuras generaciones puedan encontrar también soluciones para satisfacer las suyas. Un modelo que posibilite mejorar la posibilidad de la vida con más y mejores servicios energéticos, que distribuyan más equitativamente los beneficios del proceso económico, pero de una forma racional que permita respetar y cuidar las comunidades de seres vivos, no sobrepasar los límites de la capacidad del planeta para suplir fuente de energía y asimilar los residuos de su producción y uso, un modelo que posibilite, en definitiva, integral el desarrollo y la conservación del medio ambiente.

Con mucha frecuencia el incremento de la intensidad energética ha sido tratado como parte integrante e inevitable del crecimiento económico. Se manejan los índices de consumo per cápita de energía como indicadores básicos del nivel de vida, sin tomar en consideración lo irracional e ineficiente del modo que esta se utilice, ni que son los servicios energéticos y no la energía lo que el hombre necesita. **(IDEA. 2003).**

Es innegable y un derecho legítimo que el desarrollo en los países más atrasados requieren incremento en el consumo de energía, pero sería imposible seguir el camino de los países desarrollados, se sobrepasaría los límites de la capacidad del planeta para absorber los impactos asociados a la producción y uso de la energía. Sin embargo con un uso racional y eficiente de la energía se pueden lograr los niveles de vida de Europa Occidental en la década de los 70 con unos 2500-3000 Kw\*h/año de electricidad, menos de la mitad del consumo de electricidad per cápita actual en estos países y menos de la cuarta parte del consumo en Estados Unidos. **(E. Borroto & P. Monteagudo, 2006).**

En estudios recientes de los autores antes referidos, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son entonces las alternativas energéticas que se presentan en los inicios del tercer milenio?, ¿Cuáles deben ser la base de la política energética para lograr un desarrollo sostenible?

En este sentido se señalan tres direcciones principales para conformar una política energética acorde con el desarrollo sostenible:

1. **Elevación de la eficiencia energética**, eliminando esquemas de consumo irracionales, reduciendo la intensidad energéticas en los procesos industriales, aprovechando la fuente secundarias de bajo potencial, utilizando sistemas de cogeneración y empleando en general la energía de acuerdo a su calidad.
2. **Sustitución de fuentes de energía**, por otras de menor impacto ambiental, en particular por **fuentes renovables**, tales como energía solar, energía eólica, energía geotérmica, hidroenergía, biomasa, energía de los océanos, etc.
3. **Empleo de tecnología para atenuar los impactos ambientales o tecnologías limpias**, como son los sistemas depuradores de gases o combustión o las tecnologías de gasificación del carbón en ciclos combinados con turbinas de gas.

**(E. Borroto & P. Monteagudo, 2006).**

Según Ochoa, (2007), la única alternativa verdaderamente sostenible es la sustitución de fuentes convencionales por fuentes renovables.

Es criterio de la autora que la eficiencia energética es una alternativa esencial, tanto por su efecto directo como por lo que la misma puede contribuir al relevo por las energías renovables.

### **1.5.1 Gestión total eficiente de la energía.**

Hasta el momento el problema de explotar el recurso eficiencia energética se ha abordado en las empresas de una forma muy limitada, fundamentalmente mediante la realización de diagnósticos energéticos para detectar las fuentes y niveles de pérdidas, y posteriormente definir medidas o proyectos de ahorro o conservación energética. Esta vía, además de obviar parte de las causas que provocan baja eficiencia energética en las empresas, generalmente tiene baja efectividad por realizarse muchas veces sin la integralidad, los procedimientos y el equipamiento requerido, por limitaciones financieras para aplicar los proyectos; pero sobre todo, por no contar la empresa con la cultura ni las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas. **(E. Borroto & P. Monteagudo, 2006).**

La entidad que no comprenda esto verá en breve limitadas sus posibilidades de crecimiento y desarrollo con una afectación sensible de su nivel de competencia y de la calidad de los servicios que presta; quedará rezagada respecto a aquellas que preparen sus recursos humanos y creen las capacidades permanentes necesarias para explotar este recurso, de magnitud no despreciable, en sus propias instalaciones.

La elevación de la eficiencia energética puede alcanzarse por dos vías fundamentales, no excluyentes entre sí:

- Gestión energética y buenas prácticas de consumo.
- Tecnologías y equipos eficientes.

Cualquiera de las dos reduce el consumo específico, pero la combinación de ambas es la que posibilita alcanzar el punto óptimo. La primera vía tiene un menor costo, pero el potencial de ahorro es menor y los resultados son más difíciles de conseguir y mantener, puesto que entrañan cambios en hábitos de consumo y en métodos de gestión empresarial. La segunda vía requiere de inversiones, pero el potencial de ahorro es más alto y asegura mayor permanencia en los mismos. **(E. Borroto & P. Monteagudo, 2006).**

El alto nivel competitivo a que están sometidas las empresas desde los años 90, les impone cambios en sus sistemas de administración. No es suficiente dirigir desde un núcleo generador de soluciones a los problemas, a través de medidas que compulsen a los hombres y dediquen los recursos a lo que se ha considerado fundamental; se requiere que exista una estrategia, un sistema entendido por todos y con la capacidad para llevarlo a cabo, que garantice la estabilidad de cada resultado en consonancia con la visión que se ha propuesto la Empresa.

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa, no es sólo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice que ese plan sea renovado cada vez que sea necesario, que involucre a todos, que eleve cada vez más la capacidad de los trabajadores y directivos para generar y alcanzar nuevas metas en este campo, que desarrolle nuevos hábitos de producción y consumo en función de la eficiencia, que consolide los hábitos de control y autocontrol, y en general, que integre las acciones al proceso productivo o de servicios que se realiza.

Un estudio realizado sobre la gestión energética en más de 50 empresas puso de manifiesto las siguientes características predominantes en la mayoría de ellas:

1. Existen indicadores de consumo al nivel de empresa, pero no en todos los casos estos caracterizan adecuadamente la eficiencia energética y su evolución y no se han establecido índices de consumo en áreas y equipos mayores consumidores.
2. No se maneja adecuadamente el impacto de los costos energéticos en los costos de producción, su evolución y tendencias. Se conoce el costo de la energía primaria,

- pero no siempre el de los portadores energéticos secundarios.
3. Se asignan y/o delegan acciones relativas al ahorro de energía; sin embargo, no están involucradas todas las áreas, cuesta trabajo implantarlas y mantenerlas.
  4. La instrumentación necesaria para evaluar la eficiencia energética es insuficiente o no se encuentra totalmente en condiciones de ser utilizada.
  5. No se ha capacitado de forma especializada a la dirección y el personal involucrado en la producción, transformación o uso de la energía.
  6. Se realizan algunas inspecciones de tipo preliminar, mediante las que se descubren desperdicios y fugas de energía, así como otros tipos de potenciales de ahorro que se enfrentan, en dependencia de las prioridades y disponibilidad de recursos de la empresa.
  7. Se llevan a cabo algunas acciones para ahorrar electricidad o combustibles, basadas en el récord histórico de la empresa, pero en forma aislada, con seguimiento parcial, y sus resultados no son los esperados.
  8. El banco de problemas energéticos no responde a los resultados de la realización de diagnósticos o auditorías energéticas con metodologías y equipos de medición adecuados, y no cuentan con un banco de proyectos de mejoramiento de la eficiencia energética apropiados al escenario energético y financiero de la misma.
  9. Son insuficientes los mecanismos para motivar al personal clave al ahorro de energía y existe una incipiente divulgación y un bajo nivel de concientización sobre la necesidad del ahorro de energía en la empresa.

Para lograr la eficiencia energética de forma sistemática es necesaria la aplicación apropiada de un conjunto de conocimientos y métodos que garanticen esta práctica. Ellos son aplicados a los medios de trabajo, los recursos humanos, los procesos, la organización del trabajo, los métodos de dirección, control y planificación.

A tal efecto, se ha desarrollado una tecnología para la gestión energética en las empresas, que sintetiza la experiencia, procedimientos y herramientas obtenidas en la labor por elevar la eficiencia y reducir los costos energéticos en la industria y los servicios. (E.Borroto & P. Monteagudo, 2006; Campos, J.C. 1995).

#### **1.5.1.1 Tecnología de gestión Total Eficiente de la Energía**

La TGTEE consiste en un paquete de procedimientos, herramientas técnico organizativas y software especializado, que aplicado de forma continua y con la filosofía de la gestión total de la calidad, permite establecer nuevos hábitos de dirección,

control, diagnóstico y uso de la energía, dirigidos al aprovechamiento de todas las oportunidades de ahorro, conservación y reducción de los costos energéticos en una empresa.

#### **1.5.1.2 Aspectos que diferencian la Tecnología de Gestión Total Eficiente, de la Energía de los servicios que se ofertan en este campo**

- Es un proceso de reingeniería de la gestión energética de la empresa.
- Su objetivo no es sólo diagnosticar y dejar un programa, sino elevar las capacidades técnico-organizativas de la empresa para ser autosuficiente en la gestión por la reducción de sus costos energéticos.
- Añade el estudio socioambiental, la gestión de mantenimiento, la gestión tecnológica y los elementos de las funciones básicas de la administración que inciden en el uso eficiente de la energía.
- Es capaz de identificar un número muy superior de medidas triviales y de baja inversión para la reducción de los costos energéticos.
- Entrena, capacita y organiza los recursos humanos que deciden la reducción de los consumos y gastos energéticos, creando una nueva cultura energética.
- Instala en la empresa procedimientos, herramientas y capacidades para su uso continuo y se compromete con su consolidación.

#### **Elementos básicos a tener en cuenta para la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía**

- Capacitación al Consejo de Dirección y especialistas en el uso de la energía.
- Establecimiento de un nuevo sistema de monitoreo, evaluación, control y mejora continua del manejo de la energía. .
- Identificación de las oportunidades de conservación y uso eficiente de la energía en la empresa.
- Proposición, en orden de factibilidad, de los proyectos para el aprovechamiento de las oportunidades identificadas.
- Organización y capacitación a los trabajadores vinculados al consumo energético en hábitos de uso eficiente.
- Establecimiento de un programa efectivo de concientización y motivación de los recursos humanos de la empresa hacia la eficiencia energética.



- Preparación de la empresa para autodiagnosticarse en eficiencia energética.
- Establecimiento en la empresa las herramientas necesarias para el desarrollo y perfeccionamiento continuo de la tecnología.

La TGTEE permite, a diferencia de las medidas aisladas, abordar el problema en su máxima profundidad, con concepto de sistema, de forma ininterrumpida y creando una cultura técnica que permite el autodesarrollo de la competencia alcanzada por la empresa y sus recursos humanos. **(Ochoa,G. 2007).**

## **2.1 Métodos y procedimientos empleados en el desarrollo de la investigación.**

Para el desarrollo de esta investigación se partió de establecer la estrategia de trabajo a seguir teniendo en cuenta el problema científico a estudiar y los objetivos a cumplir.

Es notorio destacar la conformación del equipo de trabajo mediante la colaboración de un grupo significativo de trabajadores y directivos de la instalación que abrieron sus puertas para brindar la información requerida, los cuales contribuyeron con el tiempo, esfuerzo e inteligencia colectiva y el establecimiento del compromiso de la gerencia del hotel (aspecto fundamental para el cumplimiento de la investigación) y la estructuración metodológica de las fases de investigación.

### **2.1.1 Estructura metodológica de la Investigación.**

La Metodología de la Investigación trazada por la autora para llevar a cabo su trabajo, se conforma de las siguientes etapas:

#### **Etapa I: Estrategia de Trabajo**

- Establecimiento del compromiso del hotel
- Estructuración metodológica de las fases de investigación
- Análisis documental de los informes, documentos sobre la actividad del hotel

#### **Etapa II: Metodología de Producción Más Limpia.**

- Aplicación de ideas para corroborar la jerarquización de las opciones de Producción Más Limpia basadas en un análisis de los portadores energéticos.
- Actualización del diagnóstico ambiental.
- Valoración de los impactos.
- Desarrollo de la metodología de Producción Más Limpia. Aplicada a partir de la metodología propuesta por CENTRO MEXICANO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, 2009.

- ✓ Fase I: Pre-evaluativo.
- ✓ Fase II: Evaluación previa
- ✓ Fase III: Evaluación.
- ✓ Fase IV: Síntesis y evaluación de alternativas.
- ✓ Fase V: Implantación y evaluación.

**Etapa III: Análisis de los resultados**

- Confección del informe final.

Existen diferentes variantes metodológicas de aplicar Producción Más Limpia. La autora selecciona la de las cinco fases, elaboradas por el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUMA), por ser la más adecuada para su aplicación en hoteles.

**2.2 Descripción de la Metodología de Producción Más Limpia a aplicar en el hotel Playa Caleta.****2.2.1 Fase I "Planeación y organización"**

1. Involucrar y obtener el compromiso de la Gerencia (dirección)
2. Establecer el equipo conductor del proyecto.
3. Establecer las metas de Producción Más Limpia
4. Identificar barreras y soluciones

**2.2.1.1 El compromiso de la Gerencia:** Es la fuerza impulsora para el desarrollo de un proyecto de Producción Más Limpia, pues implica disponer de recursos materiales, humanos y financieros para lograr los objetivos que espera la gerencia.

**2.2.1.2 Establecer el equipo conductor del proyecto:** Todos los departamentos afectados por la evaluación de Producción Más Limpia deberán involucrar al menos un representante en el equipo de trabajo. El tamaño del equipo estará conformado según la estructura organizacional de la empresa.

**2.2.1.3 Establecer las metas de Producción Más Limpia:** Las metas deben de ser ambiciosas para motivar a realizar un esfuerzo significativo dentro del proyecto de Producción Más Limpia y a la vez deben de ser realistas para asegurar el éxito al llevarlas a cabo.

**Algunos criterios a considerar en la selección de estas metas se presentan a continuación:**

- Efectos en la salud
- Metodología de disposición final de residuos
- Incremento en la productividad

- Emisiones contaminantes al aire, agua y/o suelo
- Costos por confinamiento de residuos y/o emisiones
- Condiciones de operación y proceso
- Costos por consumo de materias primas y energéticos

**2.2.1.4 Identificar barreras y soluciones.**

Las principales barreras que pueden encontrarse son las siguientes:

- Actitud pesimista del personal y de la gerencia
- Falta de comunicación interdepartamental
- Tipo de organización de la entidad
- Problemas económicos
- Carencia de información tecnológica

**2.2.1.5 Algunas actividades recomendadas para superar las barreras en un proyecto de Producción Más Limpia son:**

- Sensibilización de los beneficios económicos y ambientales
- Integración de los miembros de la compañía como un equipo que mejorará las condiciones de producción de su compañía
- Presentar estudios de caso de proyectos anteriores y los éxitos conseguidos con ellos.
- Recopilación de innovaciones tecnológicas de otras empresas del mismo sector
- Presentación de resultados de evaluaciones económicas y ambientales de las actuales condiciones de producción en la empresa.

**2.2.2 Fase II. “Evaluación previa”**

1. Desarrollo del diagrama de flujo del proceso
2. Medir las entradas y salidas
3. Seleccionar las metas de Producción Más Limpia

**2.2.2.1 Desarrollo del diagrama de flujo del proceso:** Para conocer como está trabajando la empresa, es muy importante desarrollar el diagrama de flujo de ella, con esta tarea se detectan aquellas etapas del proceso que requieran de una atención

especial. Este diagrama debe ser lo más claro y sencillo posible para que cualquier miembro del equipo lo interprete correctamente

**2.2.2.2 Medición de entradas y salidas:** En esta etapa el equipo desarrolla y ejecuta un plan para lograr cuantificar de la manera más precisa las condiciones del proceso, por medio del registro de las cantidades de materias primas y energéticos consumidos, de residuos, emisiones y subproductos generados, con la finalidad realizar un adecuado análisis de la eficiencia de las operaciones unitarias involucradas dentro del proceso.

**2.2.2.3 Selección de las metas de Producción Más Limpia:** Habiendo obtenido la cuantificación de la planta las metas antes definidas pueden detallarse de una manera más precisa.

**De igual manera debe de considerarse los criterios de:**

- Etapas de mayor generación de residuos y emisiones.
- Etapas con mayores pérdidas económicas.
- Costo de las materias primas y de los energéticos.
- Cumplimiento con los reglamentos y normas presentes y futuros.
- Costos por la administración de residuos y emisiones.
- Riesgo de seguridad para el personal y el entorno.
- Potencial para reducir o eliminar los cuellos de botella de producción, donde se genera mayor cantidad de residuos y se tienen mayores pérdidas económicas.
- Presupuesto disponible para la realización de las opciones de Producción Más Limpia.
- Capacidad de las compañías para obtener medios de financiamiento.
- Expectativas respecto a la competitividad de la empresa.

### **2.2.3 Fase III " Evaluación"**

1. Elaborar el balance de materiales
2. Evaluar las causas.
3. Evaluar los principales portadores energéticos.
4. Generar opciones de Producción Más Limpia
5. Seleccionar las opciones de Producción Más Limpia.

**2.2.3.1 Elaborar el balance de materiales:** La conformación de un adecuado balance de masa y energía tiene como finalidad, cuantificar y detectar las áreas donde hay alguna situación anómala. Por ejemplo cuando se tienen emisiones fugitivas, una elevada generación de residuos, elevado consumo de materias primas, un elevado desperdicio, etc.

Este balance sirve para estimar los costos de operación del proceso o bien determinar las entradas y salidas no cuantificadas. Al detectar este tipo de costos, el equipo tiene otro factor a su favor para convencer a la gerencia de la planta para que realice una inversión inmediata en este proyecto de Producción Más Limpia.

**2.2.3.2 Fuentes de Información para elaborar el balance de materiales:**

- Los Registros de Compra de Materias Primas
- Los Inventarios de Material y emisiones
- El Registro de Composición de lotes
- Las Especificaciones de producto y registros de operación
- Los Procedimientos de operación estándar y manuales de operación.
- Los muestreos y análisis de mediciones de materia prima, materiales de suministro, productos, residuos y emisiones.
- La facturación de energía eléctrica, agua, combustible.
- El libro de control de la limpieza de equipo y procedimientos de operación.
- Las revisiones bibliográficas, apoyo de consultoría y lluvia de ideas del personal de planta

**2.2.3.3 Evaluar las causas:** Una vez obtenido el balance de materia y energía, este debe de ser utilizado como la herramienta básica para proporcionar las respuestas necesarias del ¿Por qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo? y ¿Cuánto? se generan dichas emisiones y residuos o de cualquier otra situación de interés para el equipo.

Con esta base puede determinarse que variantes hay que cambiar y/o modificar para lograr una adecuada actividad productiva. Estas variables pueden deberse a diversos factores tales como:

**1. Causas Relacionadas con la Materia Prima que afecta la actividad productiva:**

- Calidad de materias primas
- Escasez de materiales
- Sistema de administración de compras
- Inadecuado almacenamiento

**2. Causas relacionadas con la tecnología:**

- Falta de Mantenimiento e Inadecuada Operación
- Mal Diseño del Proceso o del Equipo
- Mala Disposición de las Instalaciones
- Tecnología Obsoleta

**3. Causas relacionadas con las prácticas operativas:**

- Falta de Personal Calificado
- Desmotivación de los Empleados

**4. Causas relacionadas con los residuos.**

- No se tiene un programa de reuso o reciclaje
- No se tiene una estimación de costos por el concepto de generación de residuos

**2.2.3.4 Generar opciones de Producción Más Limpia:** Conociendo las fuentes de generación de residuos y emisiones; así como también las fuentes de desperdicio de materias primas y energéticos, se inicia la búsqueda de medidas correctivas. Esta generación de opciones será de mucha mayor riqueza si se consideran las sugerencias de todos los miembros del equipo de Producción Más Limpia.

**2.2.3.5 Algunos puntos básicos a considerar al generar las opciones de producción más limpias:**

- Cambios en las materias primas
- Cambios y modificaciones en las tecnologías
- Generar buenas prácticas operativas

- Reuso y reciclaje en planta

#### **2.2.3.6 Cambios en las materias primas.**

El cambio de materias primas puede permitir la eliminación de residuos generados, por impurezas de la materia prima. Un cambio de esta puede dar lugar a la producción mediante el uso de otro compuesto, el cual al generar el producto reduce la formación de compuestos residuales peligrosos o bien no requiera de un tratamiento.

#### **2.2.3.7 Cambios en las tecnologías.**

Estas son modificaciones que se realizarán al proceso con la finalidad de variar las condiciones que promueven una alta generación de residuos y/o emisiones, así como un uso eficiente de materias primas y energéticos.

#### **2.2.3.8 Generar buenas prácticas operativas.**

Consiste en una optimización de los procedimientos operativos y administrativos, con la finalidad de operar dentro de los parámetros establecidos para reducir o eliminar, residuos, emisiones, uso ineficiente de insumos y tiempos de operación.

#### **2.2.3.9 Reuso y reciclaje en planta.**

La atención dada a estas dos actividades puede dar lugar a una recuperación de materias útiles y a la localización de nuevos factores que promuevan el uso adecuado de materias primas, reduciendo así los gastos innecesarios de ellas.

#### **2.2.3.10 Seleccionar las opciones de Producción Más Limpia.**

Una vez que han sido generadas las opciones de Producción Más Limpia, estas deben de ser seleccionadas, de acuerdo a los criterios de factibilidad, costos de implantación, rentabilidad etc. En esta etapa no deben de eliminarse ninguna opción a menos que sea obviamente no factible y por ultimo las opciones similares deben de fusionarse.



### **2.2.3.11 Algunos Criterios al considerar el ordenamiento de las opciones de Producción Más limpia.**

- Organización por operación específica
- Evaluación de interferencias
- Opciones prioritarias.
- Implantación de opciones fáciles.
- Eliminación de opciones no factibles.

### **2.2.4 Fase IV " Estudio de factibilidad"**

1. Evaluación preliminar
2. Evaluación técnica
3. Evaluación económica
4. Evaluación Ambiental
5. Seleccionar opciones factibles

#### **2.2.4.1 Evaluación preliminar.**

Con la finalidad de determinar la factibilidad, técnica, económica y ambiental, las opciones seleccionadas deben de ser sometidas a las siguientes evaluaciones:

- Opciones Técnicas vs. Procedimientos
- Opciones relativamente sencillas vs. Opciones complejas
- Opciones de bajo, medio o alto costo

##### **2.2.4.1.1 Evaluación Técnica.**

En esta evaluación deben de considerarse el impacto que tendrán esas opciones en las tasas de producción, tiempos de operación, adición o eliminación de operaciones unitarias, capacitación adicional y/o cambio de personal.

##### **2.2.4.1.2 Evaluación económica**

La finalidad de este tipo de evaluación es determinar si las opciones a implantar son adecuadas en el sentido de dar ganancias a la empresa. El realizar un análisis adecuado

de este tipo es vital, ya que de no ser así, la opción puede dar lugar a un fracaso económico del proyecto lo cual desalentará cualquier otro tipo de inversión en esta área.

La evaluación económica se hace considerando los criterios de:

- Tasa Interna de Retorno
- Valor Presente y Futuro de la Inversión
- Periodo de Recuperación

#### **2.2.4.1.3 Evaluación ambiental.**

Este tipo de evaluación está destinada a cuantificar el grado de reducción en la generación de emisiones, residuos, consumo de energéticos, consumo de materia prima etc.

Como criterio de selección debe de darse mayor peso a aquellas opciones cuya implantación, signifique una reducción de alta escala.

#### **2.2.4.1.4 Seleccionar opciones factibles**

Una vez realizadas las evaluaciones, la información recopilada para cada opción debe de ser sometida a un proceso de documentación en el cual se asienten los criterios de evaluación.

La forma de seleccionar las opciones a implantar puede hacerse en base a una clasificación por puntos, ponderando cada una de las evaluaciones.

#### **2.2.5 Fase V " Implantación y Evaluación"**

1. Preparar el plan de Producción Más Limpia.
2. Implantar las opciones de Producción Más Limpia.
3. Supervisar y evaluar el avance.
4. Mantener las actividades de Producción Más Limpia.

**2.2.5.1 Preparar el plan de Producción Más Limpia.**

Este proceso se inicia con el análisis preliminar de la evaluación de Producción Más Limpia y de las opciones seleccionadas, posteriormente se realiza un estudio económico para determinar la factibilidad del proyecto.

**2.2.5.2 Modificaciones en la tecnología.**

Las modificaciones en la tecnología van dirigidas a disminuir la generación de desechos sólidos y peligrosos, así como ahorro en el consumo de agua y energía.

**2.2.5.3 Mantenimiento.**

Un adecuado mantenimiento permite tener un mejor control y manejo de los desechos y prevención de las pérdidas de insumo.

**2.2.5.4 Sustitución de materias primas o insumos.**

La variante de sustitución de materias primas o insumos conduce a la reducción o eliminación de materiales peligrosos que entran al proceso.

**2.2.5.5 Reuso en el sitio.**

El reuso en el sitio no es más que incorporar el material de desecho, ya sea al proceso de origen como materia prima sustituida o para otro proceso como materia prima.

**2.2.5.6 Modificación de productos.**

La modificación de productos incluye acciones que van desde la sustitución del producto hasta cambios en la composición del mismo. (Metodología de Producción Más Limpia)

**2.2.5.7 Beneficios de la Producción Más Limpia.**

Las experiencias en Producción Más Limpia y temas relacionados, han demostrado que las industrias pueden introducir mejoras en el proceso y en la eficiencia del uso de sus materiales y energía, con poca o ninguna inversión, aumentando así sus niveles de eficiencia, y reduciendo costos, es decir aumentando sus ganancias y su competitividad.

**(Rigola, M. 1998).**

**La Producción Más Limpia reduce:**

1. El uso de energía en la producción.
2. El consumo de energía por parte del usuario del producto.
3. La utilización de materias primas.
4. La cantidad de desechos.
5. Los accidentes laborales.
6. Los impactos sobre el medio ambiente.
7. La posibilidad de violación de normas ambientales y sus correspondientes sanciones.
8. Los costos que se traducen en ganancias.

**La Producción Más Limpia aumenta:**

1. La calidad del producto.
2. La eficiencia del proceso.
3. La productividad.
4. La disponibilidad.
5. El ambiente de trabajo.
6. La imagen de la empresa.
7. El acceso a nuevos mercados.
8. Las ventajas para su comprador.
9. La competitividad.
10. La innovación tecnológica.
11. La excelencia en el servicio.

Se presentan en este capítulo los resultados de la aplicación de la metodología de investigación desarrollada en el hotel Playa Caleta descrita en el Capítulo II.

Se presenta a continuación toda la información sobre el área objeto de estudio y las valoraciones efectuadas al respecto.

### **3.1 Datos de la entidad y caracterización del Hotel.**

**Nombre:** Hotel Playa Caleta.

**Organismo al que pertenece:** MINTUR.

**Localización:** Se encuentra ubicado en la península de Hicacos, municipio de Varadero, en la carretera Kawama final.

**Administración:** En la actualidad es administrado por la Cadena Hoteles C en calidad de contrato de administración extranjera, la misma pertenece a Raytur Caribe S.A. (firma española). Por la parte cubana pertenece al Grupo Hotelero Gran Caribe.

**Persona que representa a la entidad:** Alejandro Cárdenas Forte, Subdirector General

**Teléfonos:** 667120

**Correo Electrónico:** subdirectorgeneral@playacaleta.gca.tur.cu

**Promedio de empleados:** 184 (97 Mujeres y 87 hombres)

**Fecha de inicio de actividades:** 29 de Diciembre del 2001

#### **Breve reseña histórica:**

- El hotel abrió sus puertas el 10 de mayo de 1990 perteneciente a la empresa INTUR con el nombre de Paradiso, el 14 de diciembre de 1991 se inaugura el hotel Puntarena, convirtiéndose en el complejo Paradiso- Puntarena hasta 1992.
- 1992.- 1995 se operó con la cadena Trip Hoteles.
- En 1995 operó con la cadena Super Clubs hasta diciembre del 2002.
- En Enero del 2003 hasta 26 de Diciembre del 2004 se opera como hotel propio.
- Por decisión de la alta dirección en materia turística se decide la separación del complejo, nombrándose Hotel Playa Caleta el cual queda inaugurado el 27 de Diciembre del 2004.
- En la actualidad es administrado por la Cadena Hoteles C en calidad de empresa mixta conformada por Raytur Caribe S.A

**El objeto social del Hotel Playa Caleta es:**

- Operar, promover y comercializar instalaciones hoteleras y extrahoteleras propias o de terceros de distintas modalidades y categorías en Cuba o en el extranjero, pudiendo ejecutarlas agrupándolas bajo distintas marcas que actuarán como nombre comercial.
- Prestar, promover y comercializar de forma mayorista y minorista los servicios de alojamiento, gastronómicos, recreativos y otros propios de las actividades hoteleras y extrahoteleras, en moneda libremente convertible.

**Política de Calidad del Hotel Playa Caleta. Hoteles C**

El hotel tiene como objetivo fundamental la satisfacción de las expectativas de sus clientes, basados en la hospitalidad que nos distingue y a través de los principios de la gestión y el mejoramiento continuo de la calidad, teniendo en cuenta la sistematicidad y el rigor en la eficiencia y la eficacia de los procesos, la motivación y la formación continua de los trabajadores, el compromiso con los valores éticos, indispensables para potenciarnos como destino turístico seguro y preferido por nuestros clientes para así contribuir al desarrollo del turismo en nuestro país.

**Misión del Hotel:**

Satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes, nuestro sello distintivo, la hospitalidad y entrega incondicional a los huéspedes haciéndolos sentir como en su casa o aún mejor con una filosofía de gestión de la calidad total que demuestra la grandeza de nuestro hotel Todo Incluido.

**Visión del Hotel:**

Ser un hotel que satisfaga las necesidades del mercado internacional con calidad a precios competitivos. Llegar a ser un competidor importante en el sector turístico para lograr en los próximos años un incremento de sus operaciones hasta alcanzar escalas deseadas, revestir la situación actual y encausar todos los servicios en busca de una mayor eficiencia y efectividad, sobre la base de las fortalezas actuales.

**3.1.2 Estructura organizativa del hotel:**

La estructura organizativa del hotel se plasma en el organigrama de la misma los principales elementos que la conforman: Director general, Subdirector general, Subdirector económico, Subdirector de recursos humanos, Seguridad y protección, Servicios Técnicos, Compras, A y B, Recepción, Ama de Llaves y Animación. El esquema presentado en el Anexo 1 muestra el organigrama de la instalación.

### **3.1.3 Actividades que realiza.**

#### **1. Alojamiento.**

- La instalación está diseñada como un único edificio como bloque habitacional y administrativo, cuenta con un total de 255 habitaciones. Todas están equipadas con aire acondicionado, teléfono con línea directa, televisión vía satélite, frigorífico, caja fuerte (coste adicional), cuarto de baño completo con bañera, ducha, secador de pelo, una terraza con vistas a los jardines o al mar. El hotel comercializa fundamentalmente el producto Todo Incluido.

#### **2. Gastronómica.**

- Restaurante Buffet “Vista al Mar” para 270 pax, climatizado con variedad de platos fríos y calientes.
- Restaurante a la carta “Casablanca”. Con disponibilidad para 70 pax, especializado en comida mediterránea. Está climatizado.
- Restaurante “Caguairán”, para 130 pax, para el almuerzo, estilo ranchón, con vista a la piscina, no está climatizado, con buffet que varía diariamente y grill; además presenta un servicio de bar con coctelería variada y bebidas nacionales e internacionales, durante la noche funciona como sala de fiestas con espectáculos variados.
- Cafetería Floresta no se encuentra climatizado, para 60 pax, funciona como snack con servicio de 24 horas.
- Lobby Bar “ Plaza el Escambray” durante las 24 horas.
- Bar playa “Marengo”
- Bar de la piscina Acua Bar “El Cocotero”

#### **3. Recreación y descanso.**

- El equipo de animación del hotel presta sus servicios durante todo el día y parte de la noche, cumpliendo con un amplio programa de recreación diseñado para el disfrute de los clientes de todas las edades, que incluye actividades deportivas, recreativas y culturales.

Para tales fines la instalación cuenta con las siguientes áreas recreativas y deportivas:

- Piscinas: para niños y adultos, punto náutico para equipos náuticos no motorizados: catamarán, kayak, windsurf, bicicletas acuáticas y snorkeling, sala de fiestas, mesa de billar, mesa de ping pong, tablero de ajedrez gigante, terreno de voleibol de playa.

**4. Otras facilidades con cargo adicional.**

- Servicios médicos en el hotel, salón de belleza, masaje, servicio de lavandería, servicio de correo, servicio de Internet, servicio de telefax, cambio de Moneda, tours y excursiones, renta de motos y autos, taxis, tienda Caracol , servicio de boda, lavandería.

**3.1.4 Principales almacenes y áreas.****Almacenes:**

- Compras y almacenes.
- Almacén de víveres y bebidas, almacén de insumos.
- Área de almacenamiento climatizado (neveras).
- Almacén de contingencia.

**Ama de llaves:**

- Lavandería para servicio a clientes y a empleados del hotel.
- Ropero de ropa limpia, de ropa de descarte.
- Almacén de lencería, de medios básicos.
- Área de habitaciones c/ Office de camareras, situados en cada piso habitacional.
- Almacén *stock* de ama de llave.

**Mantenimiento:**

- Taller de refrigeración, carpintería, plomería, pintura y albañilería, eléctrico.
- Sala de máquinas.
- Sala de bomba del *Jacuzzi*.
- Banco de transformadores.
- Pizarra General de Distribución (PGD).
- Áreas de almacenamiento de gas licuado.

**Áreas de elaboración de alimentos:**

- Cocina central que incluye: carnicería, pescadería, *lunch* (donde se preparan todos los productos fríos), *legumier* (donde se procesan las hortalizas y viandas), panadería-dulcería, área de fregado, *cacerolie* (donde se friega todo lo metálico de las cocinas)
- En las áreas de cocina están instaladas campanas de evacuación y se garantiza el flujo de aire a través de un sistema de extracción y ventilación eléctrico, cuyo funcionamiento se garantiza con el grupo electrógeno en caso de interrupción del fluido eléctrico.



## **3.2 Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la Metodología de la Producción Más Limpia en el Hotel Playa Caleta**

### **3.2.1 Fase I. "Planeación y organización"**

#### **3.2.1.1 Involucrar y Obtener el compromiso de la Gerencia (dirección)**

Se logró obtener el compromiso de los gerentes y directivos del consejo de dirección, después de haberle explicado con claridad los objetivos del proyecto propuesto y los beneficios que le tributaría este a la instalación. Además se le explicó lo imprescindible que era llevar a cabo este paso, pues así lo establece la metodología. (Ver Anexo 2)

#### **3.2.1.2 Establecimiento del equipo conductor del proyecto:**

El equipo conductor del proyecto se organizó incorporando un representante por cada departamento del hotel que se encargaría de buscar información sobre los aspectos que se le indicaran. Esta selección se efectuó atendiendo al grado científico y nivel de conocimiento sobre el área donde se desempeña.

Se creó un órgano de dirección integrado por la autora de la investigación, además se unió como colaboradora una compañera del colectivo de Medio Ambiente de la Escuela Hotelería y Turismo, para facilitar la fluidez del trabajo. (Ver Anexo 3)

#### **3.2.1.3 Establecer las metas de Producción Más Limpia.**

Las metas de Producción Más Limpia se establecieron por medio de un consejo de dirección, donde estuvieron presentes cada directivo, conjuntamente con la autora de la investigación, también se tuvo en cuenta el criterio de los trabajadores para ayudar a la selección, proponiendo sus ideas y criterios sobre los objetivos a alcanzar, una vez culminado el proyecto de Producción Más Limpia, contribuyeron con tiempo, esfuerzo e inteligencia colectiva.

#### **3.2.1.4 Identificación de barreras y soluciones**

Con el desarrollo de dicho proceso investigativo, la búsqueda de información y las entrevistas realizadas al personal de la instalación por cada área específica, se identificaron las barreras que pudieran obstaculizar el Proyecto de Producción Más Limpia y las posibles soluciones.

Durante el desarrollo de la investigación se constató que las principales barreras eran las siguientes:

- Carencia de información tecnológica.
- Falta de fluxómetro en las tuberías de agua.

### **3.2.1.5 Actividades recomendadas para superar las barreras en un Proyecto de Producción Más Limpia.**

Se sostuvo intercambio con la gerencia y consejo de dirección haciéndole ver la importancia de la investigación. Con el consejo de dirección de esta instalación se desarrolló un Curso de Producción Más Limpia por la escuela de Hotelería y Turismo de Varadero, siguiendo las orientaciones emanadas por la Red Nacional de Producción Más Limpia.

### **3.2.2 Fase II. “Evaluación previa”**

#### **3.2.2.1 Medición de entradas y salidas.**

Para medir las entradas y salidas que circulan diariamente en el hotel Playa Caleta se dividió las entradas de materia prima por departamentos, para de esta forma conocer el tipo de materia prima que consume cada departamento, la clasificación de los residuos que se generan en ellos, el costo de esa materias primas al año y la cantidad en sus diferentes unidades de medidas. Además se cuantificó la cantidad de energéticos que consumió el Hotel al año (electricidad, gas y agua). Para este balance se escogió el año (2008), por ser el año más reciente ya concluido. (Ver Anexo 4).

Para medir las salidas del “Hotel Playa Caleta” se utilizaron las facturas de las ventas de materias primas (Empresa de Materia Prima). Los residuos orgánicos se cuantifican a través del convenio con (Empresa Porcino). Los llamados “Otros Residuos” se cuantifican a través de un convenio existente con ARENTUR, en el cual la instalación le tiene que pagar por su recogida. Los departamentos que suministraron la información fueron: Cocina, mediante las facturas, entrevistas sostenidas con los jefes y algunos empleados, y el Departamento de Economía.

### **3.2.2.2 Entrada de materia prima por departamento.**

#### **1- Departamento de animación.**

Un hotel vacacional se diferencia de otros hoteles en que el cliente está con nosotros principalmente para relajarse y disfrutar de las actividades, animación, recreos, espectáculos, nuevas experiencias, y atracciones ofrecidas por el hotel y sus alrededores.

Como nuestro producto principal es una experiencia vacacional, la planificación de las actividades y la manera en que el cliente organiza su tiempo es un asunto del equipo ejecutivo. Es muy importante trabajar en equipo y usar la creatividad para alcanzar la originalidad y variedad del programa de animación.

#### **Como materia prima que ingresa a este departamento se incluye:**

Material de oficina e impresos, Material de comercialización.

#### **2- Departamento de Ama de llaves.**

El Departamento de Ama de llaves es el responsable de la limpieza y acondicionamiento (lencería y artículos de aseo) de las habitaciones, oficinas y áreas comunes, así como del control y operación de lavandería e inspección de las instalaciones y mobiliario de las habitaciones.

#### **Grupo de Materia primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Materiales de insumo de limpieza, materiales de alojamiento, materiales de oficina e impresos, otros insumos generales.

#### **3- Departamento de Cocina.**

Preparan, elaboran los alimentos y conservan los alimentos que se va a ofertar a los clientes.

Es el encargado de la seguridad e higiene de los alimentos, servicios de cocina de los restaurantes, procedimientos generales de funcionamiento y operación en cocina.

#### **Grupo de materias primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Insumos generales, Material e insumo de limpieza, Alimentos.

**4-Departamento de Servicios Técnicos-Mantenimiento.**

El Departamento de Servicios Técnicos-Mantenimiento debe asegurar la operación y funcionamiento eficiente de todos los equipos mecánicos y electrónicos del hotel. Además se responsabiliza del mantenimiento y la reparación de las habitaciones, y atención servicio de guardia, playa, procedimientos estándares de funcionamiento y operatividad.

**Grupo de materias primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Materiales e insumos de mantenimiento, Material e insumo de limpieza, Materiales de oficina e impresos.

**5- Departamento de Alojamiento (Recepción)**

Desde el momento que un cliente hace una reserva y llega al hotel hasta el momento que sale, los empleados del departamento de recepción juegan un papel importante en cumplir con las necesidades de los clientes.

Se encarga del check in, check out, cambios de habitaciones, servicios telefónicos, servicio de portero-maletero, servicio de consejería, procedimientos de toallas de piscina.

**Grupo de materias primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Materiales e insumos para clientes, Materiales de oficina e impresos, Insumos informáticos.

**6- Departamento de Recursos Humanos.**

El Departamento de Recursos Humanos, tendrá un sistema rápido, claro y efectivo que proporcione a todos los departamentos del hotel, la información necesaria para cumplir sus funciones en lo que a Control del personal se refiere y exigir el cumplimiento de la disciplina laboral. Brindando a la Dirección General y a los Gerentes de Departamento los datos imprescindibles para el registro, control y remuneración de la fuerza del trabajo.

**Grupo de materias primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Materiales de oficina e impresos, Insumos informáticos, Insumos generales, Útiles de operación y otros.

**7- Departamento de finanzas.**

Este departamento, controla y se responsabiliza de todos los recursos económicos del hotel, controla ingresos y gastos, así como los Activos de la instalación, lleva una contabilidad ajustada a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados, en cuanto a fiabilidad, claridad y comprensión, que refleje la situación financiera real e informa por medio de balances los resultados del negocio.

**Grupo de materias primas que ingresa a este departamento se incluye:**

Materiales de oficina e impresos, Insumos informáticos, Materiales de comercialización.

En el Anexo 5 se refleja el diagrama de flujo del proceso considerando el hotel como un proceso productivo, en el mismo se puede apreciar, que al hotel “Hotel Playa Caleta” llegan diferentes materias primas. En la instalación no existe una política definida con respecto a la adquisición de productos y tecnologías amigables con el medio ambiente, ya que los abastecimientos se realizan teniendo en cuenta las disponibilidades de los proveedores, entre las prioridades para las compras están la mejor calidad del producto y el precio más favorable.

**3.2.2.3 La mayoría de los productos que se utilizan en el hotel son comprados a:**

ITH Varadero, Dleones, Pesca Caribe, Cimex, Inversiones Locarinos, Empresa de productos Lácteos, Empresa Carnica Matanzas, Cítricos Victoria de Girón, Cítricos Ciego de Ávila, Cítricos Ceiba, C.A.N, Bucanero S.A, Frutas selectas y acopio, Súchel Camacho y Súchel Proquimia, etc.

- **ITH Varadero:** comercializa productos alimenticios, bebidas, insumos y ferreterías

Alimenticios: secos y congelados dentro de ellos ( granos, leche, grasas, especias, conservas, vegetales en latas, salsas, pastas secas, sal, azúcar, carnes de res, cerdo, aves, quesos importados, vegetales congelados, embutidos, etc.

Bebidas: fundamentalmente importadas como tequilas, campari, martinis, cremas alcohólicas, vodka, sinzano, whiskis, refrescos con gas de diferentes sabores, agua natural y con gas, jugos naturales de la línea tropical island, etc.

Insumos: desechables para la gastronomía y alojamientos (vasos, platos, cucharas, servilletas, frazadas, papel sanitario, escobas, haraganes, cubos etc.). Materiales de oficina (papeles de forma continua, hojas, etc.). Vajilla, cristalería, cubiertos, menaje de cocina, productos químicos para limpieza y tratamiento de agua de piscina, insumos

para animación y recreación, articulas y utensilios en general para la hotelería.

Ferretería: Pinturas, Plywold, materiales eléctricos, de plomería, mecánica, carpintería, tornillería, herrajes para habitaciones, medios de protección e higiene del trabajo, herramientas, utensilios para mantenimiento.

- **DLeone:** Todos sus productos son importados tales como vegetales congelados, pescados y mariscos en sus variedades , algunos quesos y mantequillas, panes congelados, víveres secos como pastas, confituras, granos, productos para dulcería y repostería, e insumos de higiene y limpieza como químicos, escobas, haraganes, etc.
- **Pesca Caribe:** Mariscos y pescado fundamentalmente de plataforma (langosta y camarones en todas sus formas y variedades, pargos, chernas, filetes, jaiba, cangrejos, preparados para desayuno y almuerzo, como croquetas, hamburguesa, filetes empanados, empanadillas, etc.
- **Cimex:** Comercializa, productos alimenticios, insumos para hotelería y ferretería etc.
- **Inversiones Locarinos:** Comercializa refrescos y jugos de diferentes sabores en bolsas, vinos en botellas y pomos, cereales, carne de res, aves, salsas especiales importadas, quesos importados, café, chocolate y leche para maquinas de desayuno, cereales, etc.
- **Empresa de productos Lácteos:** Comercializa quesos, leche y otros productos lácteos de la industria nacional.
- **Empresa Cárnica Matanzas:** Comercializa cortes de res nacional e importados, carne de cerdo fresco, congelados y ahumados, embutidos (mortadela, jamón, chorizos, etc.
- **Cítricos Victoria de Girón, Cítricos Ciego de Ávila, Cítricos Ceiba:** Estas 3 poderosas empresas de cítricos comercializan, naranjas, toronja, jugos cítricos y frutales naturales, vegetales, frutas y viandas. Naranjas para la extracción de jugo de forma natural y frente al cliente con la ayuda de una máquina que se coloca en la zona del Buffet, así como jugos naturales los cuales se ofertan en dispensadores de autoservicio. A su vez, son las empresas de la agricultura que más productos suministran al hotel.
- **Centro Avícola Nacional (C.A.N):** Suministra los huevos de gallina al hotel en files y cajas plásticos y a la vez recuperados a la misma empresa.

- **Bucanero S.A:** Tones de cerveza dispensada, cerveza en lata y malta.
- **Frutas Selectas y Acopio:** Vegetales, frutas, hortalizas y otros (Carbón Vegetal).
- **Súchel Camacho:** Comercializa todos los amenites para clientes (jabones, champú, gel de baño, costureros, servilletas facial, peines, etc.
- **Súchel Proquimia:** Comercializa productos químicos para la limpieza e higiene en general del hotel, productos para lavandería, así como productos químicos para limpieza y mantenimiento del agua en piscina.

**El estado constructivo de los almacenes:**



**Figura 1. Almacén de alimentos y bebidas**



**Figura 2. Almacén de Insumos**

En el almacén de insumos existe filtración por el entrepiso techo desde la cocina, lo cual lleva una inversión que implica colocar juntas de expansión, que evite dicha filtración. En dicho almacén los estantes no están separados de las paredes en las distancias previstas, además existe hacinamiento de productos por la falta de capacidad de almacenamiento.

En general hay buena higiene y condiciones de trabajo, se debe mejorar los pisos en almacén de víveres, ya que son de hormigón pulido, y cambiar las luminarias por luminarias con protectores contra golpes. El estado constructivo es bueno y su organización es adecuada. Todos los estantes metálicos y parles plásticos son nuevos así como las carretillas y traspálelas. Existe control de inventarios según control interno.

Almacén de bebidas y alimentos:

- Las neveras fueron reparadas y tienen buenas condiciones, están separadas por productos, existen termómetros que indican sus temperaturas, cuentan con los velos protectores y las condiciones higiénicas sanitarias son adecuadas.

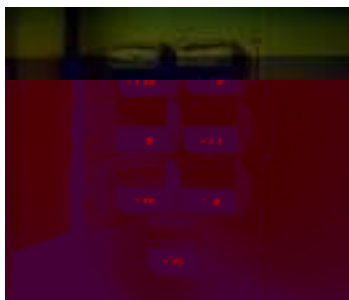


Figura 3. Termómetros en Neveras .



Figura 4. Uso de cortinas en Neveras

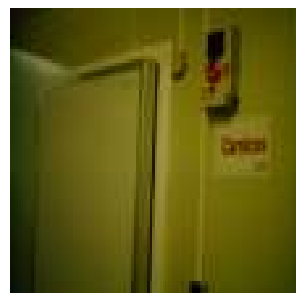


Figura 5. Buen estado de las Neveras

Las carnes y pescados se compran congeladas y se aceptan con la temperatura especificada según las normas sanitarias.

Se tiene consideraciones medioambientales en las operaciones del abastecimiento técnico material. Esto incluye además, tipo de envase, forma de llegar al producto, transporte utilizado, manipulación del producto, condiciones de almacenamiento del producto, ciclo de rotación de los productos y seguimientos de los productos ociosos.

Todos estos materiales son consumidos por los diferentes departamentos que conforman el hotel en dependencia de la función de los mismos. El consumo de estos productos provoca la generación de residuales sólidos y líquidos, donde los desechos sólidos provenientes de algunos departamentos son reutilizados por otros organismos, gracias a contratos realizados, mientras que en otras áreas de trabajo se pierden como basura común pudiendo ser aprovechados.

**3.2.2.4 Desechos Orgánicos:** La Empresa Porcina recoge los desechos orgánicos, los cuales cumplen con las normas, estando en una cámara refrigerada, con buenas condiciones higiénicas. En cada departamento de la cocina central (panadería, preparación de carnes, pescadería legumier, cuarto frío del buffet y cafetín) existen contenedores separados para los desechos orgánicos e inorgánicos, todos poseen sus tapas, como está establecido, están bien diferenciados con caracteres visibles, de manera que no ofrezca confusión y sean utilizados para otra actividad, ocasionalmente se encuentran destapados en momentos en que se están elaborando los alimentos.

El sanitario se encarga de la recogida interna de todos los desechos provenientes de las áreas de elaboración y consumo de alimentos, una vez al día se realiza la limpieza e higienización de los depósitos empleando detergente y agua a presión; los orgánicos son transportados hacia la cámara de conservación climatizada destinada para este fin, con temperaturas entre 2 y 4 ° C, la cual está provista de atarjeas que permiten su limpieza por parte del departamento de sanidad, en horas de la noche diariamente, los residuos



orgánicos son recogidos por un carro de la empresa porcina. Los desechos orgánicos acumulados en la playa, restos de algas fundamentalmente, son recogidos por la Unidad Empresarial de Base para la higiene ambiental perteneciente a ARENTUR Varadero, Sucursal EMPRESTUR.

Existe un sitio oficial para depositar los desechos sólidos: el lugar donde se colocan todos los contenedores de basura.

**3.2.2.5 Desechos peligrosos:** No existen Planes de Manejo de estos desechos, ni de Licencia Ambiental o permiso para el manejo fuera de la entidad, no se encuentran identificados los desechos peligrosos y no existe un registro donde se señalen sus características, cantidades y tipos, ni un local destinado al almacenamiento temporal o permanente, van a parar a la basura común, entre ellos las baterías, los envases vacíos de productos peligrosos que se emplean en las diferentes áreas.

**3.2.2.6 Desechos radiactivos:** Cuentan con detectores iónicos para el sistema de protección contra incendios, instalados en cada una de las habitaciones y en las áreas de servicio. El funcionamiento de estos dispositivos es supervisado por la Agencia de Protección Contra Incendios (APCI), previo contrato con esta entidad.

**3.2.2.7 Residuales Líquidos:** La evacuación de las aguas residuales se realiza a través de la red hidrosanitaria existente, del sistema de alcantarillado público de Varadero, para su disposición final en la planta de tratamiento de residuales correspondiente, en la cual recibe el tratamiento adecuado según convenio establecido con "Aguas Varadero". En la instalación existen 3 trampas de grasas, ubicadas en el Restaurante Grill, en la Cafetería Floresta y en la Cocina central, que colectan las grasas de estos lugares, las trampas están provistas de registros y con condiciones constructivas adecuadas. Se encuentran ubicadas en lugares accesibles que facilitan su limpieza y desinfección la cual realiza por parte de ALCONA, que brinda el servicio diariamente y aplican productos biológicos que descomponen la grasa y según las necesidades, esta entidad contrata la limpieza de las trampas de grasa.

**Drenaje pluvial:** El sistema de drenaje pluvial se encuentra separado del sistema de cloacas, las aguas pluviales drenan de las azotas a través de bajantes hacia colectores centrales y de ellos van directamente al canal.

En cuanto al monitoreo de los efluentes el hotel no vierte de forma directa a la red de alcantarillado los productos siguientes: Gasolina, Benceno, Naftaleno, Fuel-oil,

petróleo, Tampoco sustancias sólidas o viscosas como cenizas, arena, barro, hojas, virutas, metal, vidrio.

### **3.2.2.8 Salidas del proceso Hotelero Playa Caleta**

#### **3.2.2.8.1 Residuales Sólidos que salen de la instalación.**

Se recopilaron todos los registros de materias primas (Empresa de Materia Prima), residuos orgánicos, los cuales son sedidos a la empresa porcina y las facturas de pago de los llamados “Otros Residuos” en los cuales ARENTUR le cobra al hotel por la recogida de estos.

Como resultado en el manejo de los residuales sólidos tenemos que no se realiza una clasificación y separación de todo el potencial generado, según su tipo, por lo que en los 6 contenedores de 1m<sup>3</sup> de capacidad situados en la instalación se depositan desechos susceptibles de ser recuperados.



**Figura 7. Contenedores**



**Figura 8. Residuales sólidos .**



**Figura 9. Ubicación Contenedores.**

Actualmente la instalación contrató el servicio de dos contenedores más, para ser utilizados durante el período de alta turística, los cuales ya fueron asignados como se aprecia en la tercera imagen, las condiciones higiénicas de ésta generalmente es buena. En el 2do semestre del 2008 se ubicaron en la instalación depósitos para la clasificación de desechos sólidos, como parte de un proyecto que se desarrolla en el polo turístico, pero a inicios del 2009 se dejó de utilizar por la rotura del camión colector de los depósitos clasificadores.

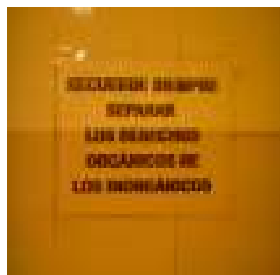


**Figura 10. Depósitos para la clasificación de residuales, actualmente sin uso.**

No obstante es necesario destacar la existencia de contenedores en las aéreas para la clasificación de los residuales, con la señal correspondiente.



**Figura 11. Deposito para la clasificación de residuales.**



**Figura 12. Señaléticas.**

La recolección de los desechos sólidos del hotel está conveniada con servicios comunales, cumple con los compromisos establecidos en la frecuencia diaria de la recolección, lo cual se hace notar más en la temporada de alta cuando aumenta considerablemente el volumen de los mismos.

En cualquier caso, dada la cantidad de efectivo que es necesario emplear para la extracción de los residuales antes mencionados, podría ser valorado por la gerencia de la instalación hotelera la creación de puestos de trabajo para empleados que realicen la clasificación de estos materiales, como operarios, lo cual representaría un ingreso para la entidad y permitiría, a su vez, asegurar los salarios de estos trabajadores.

Una vez identificadas las entradas y salidas en la instalación hotelera se definen las metas de Producción Más Limpia.

### **3.2.2.9 Selección de las metas de Producción Más Limpia.**

Se discutieron las metas, con el director del hotel y la especialista de calidad, con todos los demás miembros del consejo de dirección.

Se hace necesario el establecimiento de un conjunto de metas de Producción Más Limpia, que se cumplimentan a través de las acciones que se planifiquen, entre las que se encuentran:

**Meta 1:** Introducir en el 100% de las operaciones, acciones de prevención de la contaminación de aguas, suelos y atmósfera desde las fuentes de origen.

**Meta 2:** Reducir al mínimo posible, las concentraciones de contaminantes en los residuos, vertimientos y emisiones.

**Meta 3:** Introducir todas las opciones factibles, para el reciclado y reuso de los residuales líquidos y residuos sólidos aptos para ello.

**Meta 4:** Disminuir el volumen almacenado de gases contaminantes que deterioran la capa de ozono.

**Meta 5:** Cumplir el 100% de las cifras propósitos de ahorro de agua en todas nuestras operaciones.

**Meta 6:** Mejorar la eficiencia del sistema de riego instalado y el mantenimiento de las áreas verdes.

**Meta7:** Disminuir en un 10 % el consumo de energía eléctrica en la instalación con respecto al año anterior.

**Meta 8:** Cumplir el 100% de las cifras propósitos de ahorro del resto de los portadores energéticos en todas nuestras operaciones.

**Meta 9:** Garantizar que el mayor volumen posible de las compras que se efectúen no causen daños ambientales.

**Meta 10:** Evaluar periódicamente el desempeño ambiental con respecto a la política, objetivos y metas trazadas, sensibilizando y comprometiendo a los trabajadores en los análisis y propuestas de mejoras.

**Meta 11:** Insertar los instrumentos económicos y financieros que permiten el control y la evaluación de los recursos destinados a la mejora en la gestión ambiental.

Las metas descritas fueron seleccionadas para el análisis y propuesta de soluciones sobre las barreras identificadas.

Los indicadores plasmados en las metas propuestas responden a un proceso de diseño y evaluación mediante la técnica que considera el diagrama causa efecto.

#### **3.2.2.10 Etapa de mayor generación de residuos y emisiones.**

En la instalación no se encuentran grandes fuentes emisoras de ruido, no obstante se pueden identificar las siguientes: Los compresores del sistema central de aire, instalados en la sala de maquina del área tecnológica, los extractores, instalados sobre las cubiertas de las áreas de preparación de alimentos y los grupos electrógenos son ruidosos. No hay mediciones.

En los equipos centrífugos de la lavandería el nivel de ruido depende de su estado técnico y este es bueno, por lo que no producen afectaciones al operario. En el caso de las habitaciones existen dos fuentes internas de ruidos, los minibares con compresores de gas ecológico R 134 y los *fancoil* pertenecientes al sistema central de aire

acondicionado, por el buen estado técnico, el ruido es mínimo. En cuanto a las vibraciones, en general por ser equipos de baja potencia, como las estaciones de bombeo, refrigeración y otros emiten un nivel bajo de vibraciones.

En la instalación existen pocas fuentes emisoras de compuestos químicos que afecten la calidad del aire, no se usan *spray* que contengan CFC (clorofluorocarbonos); en el sistema de prevención contra incendios no se emplean extintores que contengan BFC (bromofluorocarbonos), denominados halone, en diferentes áreas están ubicados extintores de CO<sub>2</sub>, Agua Ligera, Polvo Químico Ligero (ABCE) y de espuma. Otras posibles fuentes contaminantes del aire corresponde a los gases de escape del grupo electrógeno, recientemente instalado el cual no deben sobrepasar el 2 ó el 3 % de emisión de CO<sub>2</sub>

Las potenciales fuentes contaminantes producto del mantenimiento periódico de los equipos de climatización y la manipulación de los gases refrigerantes, que en estas operaciones son vertidos a la atmósfera, porque no se recuperan, lo que disminuye la calidad del aire. No obstante, el estado técnico de los equipos de refrigeración y climatización es bueno, siendo atendidos en su totalidad por EMPRESTUR, FRIOCLIMA para el mantenimiento programado. Esto incluye los equipos generadores de agua fría para el sistema central de aire acondicionado, las cámaras frías, y los fabricantes de hielo y refrigeradores horizontales y verticales de los departamentos de cocina y alimentos y bebidas. Los gases refrigerantes empleados son: Freón 22 para los equipos más potentes y Freón 134 A y 404 para los minibares y otros tipos de refrigeradores. En la adquisición de nuevos equipos se seleccionan los que trabajan con sustancias no agotadores de la capa de ozono tales como el 134 A, 404 y 502.

#### **3.2.2.11 Etapas con mayores pérdidas económicas.**

Durante el año de prestación de servicios del hotel las mayores pérdidas se detectan en los meses de baja turística donde disminuye la ocupación y paralelamente los precios de los paquetes turísticos, enmarcado fundamentalmente en las etapas del 15 de abril al 15 de julio y del 15 de septiembre al 1 de diciembre.

La etapa de mayores pérdidas económica está considerada o concentrada en el consumo de portadores energéticos, específicamente el consumo de energía eléctrica, pues presupone las pérdidas que ocurren a partir de la explotación de los sistemas de enfriamiento y calentamiento. En estas etapas también intervienen los individuos (huéspedes y trabajadores) en general, probocando uso indiscriminado de la energía eléctrica, tanto en la explotación de los sistemas (enfriamiento y calentamiento) como

en las instalaciones generales del hotel, sin excluir las habitaciones que es uno de los elementos de mayor contribución a las pérdidas.

La segunda etapa de pérdidas económicas es la del consumo de materia prima ya que en esa entran todos los gastos de cada departamento, además de los alimentos y bebidas que se consumen en el hotel.

El sistema de enfriamiento y calentamiento consume el 70 % de toda la energía eléctrica del hotel según datos informados por el departamento de mantenimiento.

Los escapes que se producen en las redes de enfriamiento y calentamiento precisan de una mayor generación de estos sistemas, que implican un mayor consumo, tanto de energía eléctrica como de la quema de gas licuado.

Las tablas 3.1 y 3.2 presentan una información sobre las ventas de materias primas y costos energéticos.

**Tabla 3.1 Ingresos por ventas de materia prima año 2008**

	UM	Cantidad	Precio	Importe
Frascos	Mu	40,10	5	200,5
Textil	T	0,07	144	9,4
Vidrio		0,18	15	2,7
Acero	T	1,00	10	10,0
Latas	Tn	0,01	375	4,7
Cartón	kg	1,21	15	18,2
<b>Total</b>				<b>245,5</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.2 Costos de energéticos.**

Costos de energéticos	Importe (C.U.C)
Costos de electricidad	311979,6
Costo de agua	76536
Costo de gas	36 822
<b>Total</b>	<b>425337.6</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.12 Riesgos para la seguridad del personal y el entorno

Tanto el personal como el entorno están sometidos a riesgos en la manipulación de residuales en la instalación hotelera. La emisión de gases contaminantes a la atmósfera, ruidos y empleo de sustancias químicas, contenidas esencialmente en limpiadores y desinfectantes y en aquellas usadas en el tratamiento de las áreas verdes para contrarrestar los vectores, de un modo u otro tienen una incidencia directa en el

hombre y el entorno ambiental, sin excluir la acción de los individuos que no dan un correcto uso a los medios de protección en algunos de estos casos.

En las piscinas por la utilización del cloro y otras sustancias que son tóxicas, nocivas e irritantes para el cuerpo humano.

En las cocinas por la utilización de productos químicos, y manejo de objetos peligrosos (cuchillos, vidrios y platos rotos, entre otros).

Se pudo constatar la existencia de medios de protección personal para la manipulación de los productos químicos, por ejemplo guantes para el trabajo de las camareras, así como guantes y máscaras para el tratamiento químico de la piscina.

Los almaceneros cuentan con los abrigos de calidad para neveras. En las áreas de trabajo hay conocimiento de la importancia del uso de los medios de protección y de los riesgos a los que se exponen, cuentan con dispensadores, lavamanos y papel en las diferentes áreas.

### **3.2.2.13 Presupuesto disponible para la realización de las opciones de Producciones Más Limpias**

Se solicitó a la Inmobiliaria Nacional el financiamiento para mejoras ambientales para darle cumplimiento a las opciones de Producciones Más Limpias.

### **3.2.2.14 Capacidad del hotel Playa Caleta para obtener medios financieros.**

El aspecto del presupuesto dedicado al financiamiento de opciones de Producción Más Limpia está siendo analizado y revisado, dada la capacidad de la instalación para obtener medios de financiamiento.

El hotel Playa Caleta desde el año 2004 ha estado sometido a un proceso inversionista capital en todas sus áreas de trabajo, mucho de las cuales ya han concluido. No obstante, aún permanecen determinadas irregularidades que inciden de forma negativa en el medio en que se desenvuelven los trabajadores y clientes, los cuales constituyen impactos ambientales negativos.

El proceso inversionista del hotel, a través de la inmobiliaria, está encaminado a reducir o minimizar estos impactos ambientales negativos. Se destacan en este proceso inversionista lo siguiente:

- ✓ Reparación de las escaleras de emergencia; este constituye uno de los obstáculos principales que tiene el hotel para estabilizar su funcionamiento y que en un momento dado, puede llegar a paralizar el funcionamiento de la instalación.
- ✓ Filtraciones en áreas de trabajo que pueden implicar su paralización.
- ✓ Cambios y reparaciones del piso de la Cocina Central.

- ✓ Roturas de cristales en habitaciones que dan hacia el canal en los períodos en que suceden fenómenos climáticos. ( heredado del propio proceso inversionista)
- ✓ Gasto de agua innecesario a partir de la existencia de instalaciones sanitarias deficientes. ( heredado del propio proceso inversionista)
- ✓ Baños públicos con una mala imagen y afectaciones del servicio

En el caso de las dos primeras deficiencias existe el presupuesto requerido para ello y forman parte del proceso inversionista del año 2009, actualmente se encuentran en fase de ejecución. En el tercer caso se trabajó y en estos momentos ya tiene solución a cargo de la operación del hotel. Los últimos tres elementos señalados no forman parte de ningún proceso inversionista, se han analizado pero sin solución; en estos momentos se efectuó una compra de equipamiento para eliminar el gasto de agua en los baños de las habitaciones del hotel.

#### **3.2.2.15 Expectativa respecto a la competitividad de la empresa.**

En el mercado del turismo la instalación hotelera posee una alta competitividad por los servicios, y más aún con un programa de Producción Más Limpia implantado lo cual le servirá de mucha ayuda para que en el presente año el mismo opte por el Aval Ambiental y para el año 2011, la instalación hotelera opte por el “Reconocimiento Nacional Ambiental”. que emite el CITMA.

#### **3.2.3 Fase III “Evaluación”**

Como la presente trabajo se centra solamente en el sistema de clima, se realizó solamente el balance de energía en la sala de máquina de dicha instalación, analizando los equipos: (Evaporador, Condensador) con la finalidad de comprobar las pérdidas de energía en forma de calor.

También se realizó una evaluación energética de las bombas instaladas. Como en todos los casos las bombas trabajan en paralelo y son del mismo tipo, se realizó el cálculo de una de ellas, por lo que se evaluaron en total cuatro bombas.

A continuación se presenta la descripción del diagrama de flujo de la sala de máquina, proceso analizado, dicho diagrama de flujo se muestra en el Anexo 5.

El sistema de aire acondicionado que se encuentra en el hotel está formado por los siguientes elementos:

- 3 máquinas enfriadoras de agua con recuperación de calor al 100% de su circuito.
- Un circuito primario de agua fría que consta de 3 bombas.
- Un circuito secundario de agua fría que consta de 3 bombas.
- Un circuito primario de agua caliente que consta de 2 bombas.



- Un circuito secundario de agua caliente que consta de 2 bombas.
- 2 calentadores de placa.
- 2 Tanques de almacenamiento de agua caliente.

El sistema de Climatización de este hotel esta compuesto por un circuito primario que bombea el agua hacia las enfriadoras y en las misma disminuye su temperatura hasta 7 grados, esta agua fría va hacia un colector secundario de donde las bombas toman el agua y la envía a las unidades terminales (Fancoil de habitación, manejadora de restaurant, etc) y retorna a una temperatura de 12 oC y vuelve de nuevo a repetirse el ciclo pasando por las enfriadoras.

En este sistema se aprovecha parte del calor cedido por las máquinas enfriadoras. Cada máquina enfriadora tiene un recuperador de calor de tubo y coraza (agua-gas), para la parte caliente también existen dos circuitos, el primario de agua caliente que esta compuesto por los recuperadores de calor, las bombas, los intercambiadores de placa y un tanque de acumulación.

El circuito secundario está compuesto por los tanques de almacenamiento de agua caliente, las bombas y los intercambiadores de placa y una bomba de recirculación.

El agua caliente sale a una temperatura de 60oC de los recuperadores de calor, pasando por los intercambiadores de placa y cediéndole calor al agua de los tanques de almacenamiento, la temperatura de salida del agua del intercambiador de placa oscila en unos 50 oC.

De los tanques de almacenamiento se distribuye el agua hacia las habitaciones y a las diferentes áreas en el hotel que la necesiten.

Existe una bomba de recirculación de agua caliente que es la encargada de retornar el agua desde las habitaciones y las diferentes áreas hasta los tanques de almacenamiento nuevamente y se repite el ciclo.

### **3.2.3.1 Balance de materiales.**

#### **Instrumentación utilizada balance de Energía Evaporador- Condensador.**

##### **Evaporador (para el agua):**

H1 entrada- se busca en la table de Keenan como líquido subenfriado con temperatura de entrada.

Hsalida- se busca en la table de Keenan como líquido subenfriado con temperatura de salida.

**Refrigerante:**

H1 (entrada del compresor)- se busca con Presión del evaporador y temperatura de salida del evaporador.

H2- se busca con Presión de condensador y temperatura de salida del compresor.

H3- se busca con Presión del condensador y liquido saturado.

H3= H4 Por no realizar trabajo la válvula de expansión y considerarla adiabática.

Temperaturas-según información de los operarios.

**Condensador:** Para el agua se busca igual que el evaporador.

**Balance de energía en el Evaporador.**

Datos de trabajo del Evaporador:

H1= 107 Btu/lb

H2s= 122 Btu/lb

H3=H4= 42 Btu/lb

Vesp=0.95 pie<sup>3</sup>/lb

Tsat= 22 F

Tsat= 110F

R-22

Qabs=140T de refig=492.4kw

Por el balance de la siguiente ecuación se obtendrá la cantidad de masa refrigerante en el evaporador:

$$Q_{abs} = \text{Masa ref.} (H1-H4) \tag{ec 3.1}$$

Despejo quedando:

**Masa del Refrigerante (M refig)**

$$\text{Masa refig} = \frac{Q_{abs}}{H1-H4} = \frac{140 \text{ Tn} \times 12000 \text{ Btu/h}}{(107-42)\text{Btu}} = \frac{1680000 \text{ Btu/h}}{65}$$

Masa refig= **25846.15 lb/h**

Posteriormente se calcula el calor cedido por el agua.

**Calor Cedido por el agua.(Q ced)** (ec 3.2)

$$Q_{ced \text{ H}_2\text{O}} = M \text{ H}_2\text{O} * (H_f - H_i)$$

**Masa de Agua. (M H<sub>2</sub>O)** (ec 3.3)

$$M \text{ H}_2\text{O} = V * \text{densidad}$$

$$M \text{ H}_2\text{O} = 85000 \text{ Kg/h}$$

Sustituyo Masa del agua en la ecuación 2

$$Q_{\text{ced H}_2\text{O}} = 85000 \text{ kg/h}(29.39-50.41)\text{kJ/kg}$$

$$Q_{\text{ced H}_2\text{O}} = - 1786700 \text{ kJ/h} * \frac{1 \text{ Btu}}{1.056\text{kJ}}$$

$Q_{\text{ced H}_2\text{O}} = -1691950.76 \text{ Btu/h}$  Este aspecto se valora en las opciones de Producción Más Limpia

**Calor Perdido. (Q<sub>perd</sub>)** (ec 3.4)

$$Q_{\text{ced}} = Q_{\text{abs}} + Q_{\text{perd}}$$

$$Q_{\text{perd}} = Q_{\text{ced}} - Q_{\text{abs}}$$

$$Q_{\text{perd}} = 1691950.76 - 1680000$$

$Q_{\text{perd}} = 11950.76 \text{ Btu}$  Aspecto a considerar en la valoración de las opciones de Producción Más Limpia

**Porcentaje de pérdidas.(%Perdidas)** (ec 3.5)

$$\% Q_{\text{perd}} = \frac{Q_{\text{perd}}}{Q_{\text{ced}}}$$

$$\% Q_{\text{perd}} = \frac{11950.76 \text{ Btu}}{1691950.8}$$

$$Q_{\text{perd}} = 0.7 \% \text{ de pérdida}$$

Se determinaron las pérdidas de energía en forma de calor durante el proceso de enfriamiento de H<sub>2</sub>O en el evaporador, obteniendo un 0.7% de pérdida lo que se estima demasiado pequeño para condiciones reales de trabajo, pues siempre existe alguna pérdida al medio ambiente por radiación o por ineficiencias del equipo en el intercambio, etc, lo que se puede deber a algún dato aportado por los operarios en cuanto al flujo de agua enfriada, capacidad de enfriamiento o alguna temperatura de entrada o salida al equipo. No obstante y corroborando lo expresado en el párrafo anterior, se considera que el equipo trabaja con una eficiencia elevada, pues las pérdidas deben seguir siendo pequeñas.

**Rendimiento del sistema de climatización.**

Datos:

$$\left. \begin{aligned} H1_{sobrec} &= 111 \text{ Btu/lb} \\ H2_{sobrec} &= 130 \text{ Btu/lb} \\ H3=H4_{sobrec} &= 43 \text{ Btu/lb} \end{aligned} \right\} \text{Condiciones Reales}$$

$$TF_{frio} = T_{sat}(P_{evap}) = 22 \text{ OF} = -5.56 \text{ OC} = 267.50 \text{ K}$$

$$TF_{caliente} = T_{sal}(P_{cond}) = 110 \text{ OF} = 43 \text{ OC} = 316.15 \text{ K}$$

**Rendimiento efectivo de la instalación. (Nefec inst)**

$$Nefec \text{ inst} = \frac{COP_{real}}{COP_{carnot}} \tag{ec 3.6}$$

COP carnot

$$COP_{real} = \frac{Prod}{Consm} = \frac{111-42}{111-130} = 3.63$$

Consm 111-130

**COP carnot**

$$COP_{carnot} = \frac{TF_{frio}}{TF_{caliente} - TF_{frio}} = \frac{267.50}{316.15 - 267.50} = 5.50 \tag{ec 3.7}$$

Sustituyendo en ec.3.6

$$Nefec \text{ inst} = \frac{3.63}{5.50} = 0.66\%$$

5.50

Al calcular la Eficiencia relativa del ciclo de evaporación, que no es más que la comparación del COP de la instalación con el COP de Carnot, obtenemos un valor de 66%, lo que me indica que la instalación está funcionando de forma eficiente, ya que así se estima para un sistema que trabaja por encima de 50%

**Balance de Energía en el Condensador.**

Datos del refrigerante (cede calor):

$$M_{refrig} = 25846.15 \text{ lb/h}$$

$$H_f = 42 \text{ Btu/lb}$$

$$H_i = 122 \text{ Btu/lb}$$

R-22

Datos del agua (absorbe calor):

$$M_{H2O} = 117 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_{H2O \text{ ent}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{H2O \text{ sald}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

Por el balance de la siguiente ecuación se obtuvo el calor cedido en el refrigerante:

**Calor cedido (Q ced refg).** (ec 3.8)

$$Q_{ced\ refg} = M_{ref.}(H_f - H_i)$$

$$Q_{ced\ refg} = 25846.15\ lb/h * (42 - 122)$$

$$Q_{ced\ refg} = -2067692\ Btu/h$$

Por el balance de la siguiente ecuación se obtuvo el calor absorbido por el agua:

**Calor absorbido (Q absorbido).** (ec 3.9)

$$Q_{abs} = M_{H_2O} * (H_f - H_i)$$

$$Q_{abs} = 39000\ Kg/h (251.13 - 209.33)\ kJ/kg$$

$$Q_{abs} = 1630200\ kJ/h \times 1\ Btu/1.056$$

$$Q_{abs} = 1543750\ Btu/h$$

**Calor perdido (Q perdido).** (ec 3.10)

$$Q_{ced} = Q_{abs} + Q_{perd}$$

$$Q_{perd} = Q_{ced} - Q_{abs}$$

$$Q_{perd} = -2067692 - 1543750\ BTu$$

$$Q_{perd} = 523942\ Btu$$

**Porcentaje de pérdidas** (ec 3.11)

$$\%Perd = \frac{Q_{perd}}{Q_{ced}}$$

$$\%Perd = \frac{523942\ Btu}{-2067692}$$

$$\%Perd = 25.34\%$$

Se procedió a realizar un balance de energía para determinar las pérdidas de calor en el condensador del sistema de climatización, que a su vez empleado como calentador del agua enviada a las habitaciones del hotel.

Como resultado de este balance se obtuvo que en el equipo se pierde el 25.34% de la energía que cede el refrigerante.

**Evaluación energética de las bombas instaladas****Instrumentación utilizada para el cálculo de los circuitos sistema de bombeo.**

La temperatura del agua se midió con un termómetro.

Las presiones fueron medidas con un manómetro instalado a la entrada y salida de las bombas.

El flujo de agua fue medido por un balance de masa, ya que no fue posible medirlo por el método tradicional o clásico de aforo de caudal, pues no contamos con llaves intermedias.

La densidad del agua a la temperatura deseada se obtuvo del libro Hidrodinámica y Separaciones Mecánicas. (Rosabal, 2006).

La intensidad (I) y el voltaje (V) fueron medidos con un amperímetro de gancho.

En el caso de las Eficiencias de chapilla de las bombas del Circuito primario de agua fría y Circuito secundario agua caliente, se obtuvo mediante el cálculo de la velocidad específica, entrado al gráfico velocidad específica contra flujo (Ns & Q).Obteniendo de esa manera el rendimiento real del diseño de las bombas. Tomando como referencia la bibliografía, Bombas, Ventiladores y Compresores de Nestor Ramos Perez, 1995.

**Datos de la chapilla de las bombas del bloque técnico circuito secundario de agua fría, bombas (1,2,3).**

Modelo: Bomba Grundfos (AQ6110855P2018001)

Tipo: TP 80-510/4 A-E-A BAQE

Q = 117 m<sup>3</sup>/h

H<sub>b</sub> = 45 m MCA(metro columna de agua)

n = 1769 min<sup>-1</sup>

P/t =16/120 bar/ °C máx

Made in Hungry

Eff =78%

No 85817424

V = 440

Cos φ 0,8

Donde:

Q – flujo de agua.

H<sub>b</sub> – carga de la bomba.

n – número de revoluciones del impelente.

P/t – la máxima presión y temperatura respectivamente.

V – voltaje.

I l/1 – intensidad de la corriente.

I máx – intensidad máxima de la corriente.

Eff – eficiencia máxima de la bomba.

Cos φ – coseno de cita.

Estos datos de la chapilla técnica servirán para corroborar los cálculos realizados y determinar si la bomba está funcionando correctamente, basándose en la eficiencia de la bomba y la potencia.

Se realizó el cálculo de una bomba del bloque técnico circuito secundario de agua fría, puesto que las tres bombas trabajan en paralelo, quedando siempre una de reserva.

Hay que precisar que se utilizó Pabs.

$$Pabs = Pman + Patm$$

**Presión manométrica (Pman).** (ec 3.12)

$$\text{Presión de salida (P sal)} = 4.8 \text{ bar} = 480\,000 \text{ Pa}$$

$$\text{Presión de entrada (P ent)} = 3.6 \text{ bar} = 360\,000 \text{ Pa}$$

**Presión atmosférica (Patm).**

$$Patm = 101325 \text{ Pa}$$

**Presión absoluta (Pabs).** (ec 3.13)

$$P \text{ sal} = 581325 \text{ Pa}$$

$$P \text{ ent} = 461325 \text{ Pa}$$

Otros datos.

$$\text{La densidad del agua } (\rho) \text{ a } 7 \text{ }^\circ\text{C} = 999,93 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Flujo de agua (Q)} = 42 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$$

$$\text{Gravedad} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

**Cálculo de la carga de la bomba (Hb bomba).** (ec 3.14)

$$Hb \text{ bomba} = (P \text{ sal} - P \text{ ent}) / (\rho \cdot g)$$

$$Hb \text{ bomba} = (581325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2) - 461325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)) / 999,93 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$Hb \text{ bomba} = \mathbf{12.25 \text{ m}}$$

**Potencia de entrada a las condiciones de trabajo real de la bomba (N ent real).**

$$N_{\text{ent real}} = \sqrt{3} * I * V * \cos \varphi \quad (\text{ec 3.15})$$

$$N_{\text{ent real}} = 1.73 * 40 \text{ A} * 440 \text{ V} * \cos 0,8$$

$$N_{\text{ent real}} = 24358.4 \text{ W}$$

$$N_{\text{ent real}} = \mathbf{24.36 \text{ kW}}$$

**Potencia de salida a las condiciones de trabajo real de la bomba (Nsal).**

$$N_{\text{sal}} = \rho * g * Q * H_b \quad (\text{ec 3.16})$$

$$N_{\text{sal}} = 999,93 \text{ kg/m}^3 * 9,8 \text{ m/s}^2 * (42 \text{ m}^3/\text{h} * 1\text{h}/3600\text{s}) * 12.25 \text{ m}$$

$$N_{\text{sal}} = 2800.97 \text{ kg} * \text{m}^2/\text{s}^3$$

$$N_{\text{sal}} = 1400.49 \text{ W}$$

$$N_{\text{sal}} = \mathbf{1.4 \text{ kW}}$$

**Eficiencia real a la que se encuentra trabajando la bomba (Eff real).**

$$\text{Eff real} = N_{\text{sal}} / N_{\text{ent real}} * 100\% \quad (\text{ec 3.17})$$

$$\text{Eff real} = 1.4 \text{ kW} / 24.36 \text{ kW} * 100\%$$

$$\text{Eff real} = 0,0574 * 100\%$$

$$\text{Eff real} = \mathbf{5.74 \%}$$

$$\text{Eff nominal} = 78 \%$$

donde:

Eff real – eficiencia nominal

Se puede decir que si la Eff real < Eff nominal significa que  $N_{\text{ent real}} > N_{\text{ent máx}}$  Eff y esto indica la bomba se encuentra sobredimensionada, ocasionando un consumo de energía superior al consumo nominal que debería tener si se encontrara trabajando a los parámetros para los cuales fue diseñada.

Potencia de entrada a la máxima eficiencia (N ent máx Eff).

$$N_{\text{ent máx Eff}} = N_{\text{sal}} / \text{Eff nominal}. \quad (\text{ec 3.18})$$

$$N_{\text{ent máx Eff}} = 1.40 \text{ kW} / 0,78$$

$$N_{\text{ent máx Eff}} = \mathbf{1.79 \text{ kW}}$$



**Energía perdida por concepto de disminución de la eficiencia (N perdida).**

$$N \text{ perdida} = N \text{ ent real} - N \text{ ent máx} \text{ Eff} \quad (\text{ec 3.19})$$

$$N \text{ perdida} = 24.36 \text{ kW} - 1.79 \text{ kW}$$

$$N \text{ perdida} = 22.57 \text{ kW}$$

$$N \text{ perdida} = 22.57 \text{ kW} * 24\text{h} / 1\text{día} * 365\text{día} / \text{año}$$

$$N \text{ perdida} = \mathbf{197713.2 \text{ kWh/año}}$$
 *Aspecto a valorar en las Opciones de Producción Mas Limpia*

Se resume que por la disminución de la eficiencia de la bomba se pierden 197713.2 kWh/año.

**Datos de la chapilla de las bombas del bloque técnico circuito Primario Agua Fría, bombas (1,2,3).**

Modelo: Bomba ITUR

Tipo: 20/800 ZARAUTZ

$$Q = 78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_b = 25 \text{ m MCA (metro columna de agua)}$$

$$n = 1,750 \text{ RPM}$$

$$P/t = 65/250$$

$$\text{Eff} = 72\%$$

No 5949326

$$V = 440 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \varphi$$

$$I=11\text{A}$$

**Donde:**

Q – flujo de agua.

H<sub>b</sub> – carga de la bomba.

n – número de revoluciones del impelente.

P/t – la máxima presión y temperatura respectivamente.

V – voltaje.

I 1/1 – intensidad de la corriente.

I máx – intensidad máxima de la corriente.

Eff – eficiencia máxima de la bomba.

Cos φ – coseno de cita.

Se realizó el cálculo de una bomba del bloque técnico circuito primario de agua fría, pues las tres bombas trabajan en paralelo, quedando siempre una de reserva.

Hay que precisar que se utilizó  $P_{abs}$ .

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

**Presión manométrica ( $P_{man}$ ).** (ec.3.20)

$$P_{sal} = 6.2 \text{ bar} = 620\,000 \text{ Pa}$$

$$P_{ent} = 3.6 \text{ bar} = 360\,000 \text{ Pa}$$

**Presión atmosférica ( $P_{atm}$ ).** (ec.3.21)

$$P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$$

**Presión absoluta ( $P_{abs}$ ).** (ec.3.22)

$$P_{sal} = 721325 \text{ Pa}$$

$$P_{ent} = 461325 \text{ Pa}$$

Otros datos.

$$\text{La densidad del agua } (\rho) \text{ a } 12 \text{ }^\circ\text{C} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$$

$$\text{Gravedad} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

**Cálculo de la carga de la bomba en el sistema ( $H_b$  bomba).** (ec.3.23)

$$H_b \text{ bomba} = (P_{sal} - P_{ent}) / (\rho \cdot g)$$

$$H_b \text{ bomba} = (721325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2) - 461325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)) / 983,2 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$H_b \text{ bomba} = \mathbf{26.54 \text{ m}}$$

**Potencia de entrada a las condiciones de trabajo real de la bomba ( $N_{ent \text{ real}}$ ).**

$$N_{ent \text{ real}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot V \cdot \cos \varphi \quad (\text{ec.3.24})$$

$$N_{ent \text{ real}} = 1.7320 \cdot 11 \text{ A} \cdot 440 \text{ V} \cdot \cos 0,8$$

$$N_{ent \text{ real}} = 6706304 \text{ W}$$

$$N_{ent \text{ real}} = \mathbf{6.71 \text{ kW}}$$

**Potencia de salida a las condiciones de trabajo real de la bomba ( $N_{sal}$ ).**

$$N_{sal} = \rho \cdot g \cdot q \cdot H_b \quad (\text{ec.3.25})$$

$$N_{sal} = 999,7 \text{ Kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (42 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{h}/3600\text{s}) \cdot 26.54 \text{ m}$$

$$N_{sal} = 3033.50 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$$

$$N_{sal} = 3033.50 \text{ W}$$

$$N_{sal} = \mathbf{3.03 \text{ kW}}$$

**Eficiencia real a la que se encuentra trabajando la bomba (Eff real).**

$$\text{Eff real} = N \text{ sal} / N \text{ ent real} * 100\% \quad (\text{ec.3.26})$$

$$\text{Eff real} = 3.03 \text{ kW} / 6.71 \text{ kW} * 100\%$$

$$\text{Eff real} = 0.45$$

$$\text{Eff real} = 45 \%$$

donde:

Eff real – eficiencia nominal

Se puede decir que si la Eff real < Eff nominal significa que N ent real > N ent máx Eff y esto indica la bomba se encuentra sobredimensionada, ocasionando un consumo de energía superior al consumo nominal que debería tener si se encontrara trabajando a los parámetros para los cuales fue diseñada.

**Potencia de entrada a la máxima eficiencia (N ent máx Eff ).** (ec.3.27)

$$N \text{ ent máx Eff} = N \text{ sal} / \text{Eff nominal}$$

$$N \text{ ent máx Eff} = 3.03 \text{ kW} / 0,72$$

$$N \text{ ent máx Eff} = 4.20 \text{ kW}$$

**Energía perdida por concepto de disminución de la eficiencia (N perdida).**

$$N \text{ perdida} = N \text{ ent real} - N \text{ ent máx Eff} \quad (3.28)$$

$$N \text{ perdida} = 6.71 \text{ kW} - 4.20 \text{ kW}$$

$$N \text{ perdida} = 2.51 \text{ Kw}$$

**Energía eléctrica perdida en Kwh /año**

$$N \text{ perdida} = 2.51 \text{ kW} * 24\text{h} / 1\text{día} * 365\text{día} / \text{año} \quad (3.29)$$

N perdida = **21987.6 Kwh/año** *Aspecto a valorar en las Opciones de Producción Más Limpia*

Se resume que por la disminución de la eficiencia de la bomba se pierden 21987.6 kW\*h/año.

**Datos de la chapilla de las bombas del bloque técnico circuito Primario Agua Caliente, bombas (1,2,3).**

Modelo: Bomba ITUR

Tipo: 20/800 ZARAUTZ

$Q = 62 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_b = 25 \text{ m MCA}$ (metro columna de agua)

$n = 1,750 \text{ RPM}$

$P/t = 65/250$

$Eff = 82\%$

No 699284

$V = 440 \text{ V}$

$\text{Cos } \varphi$

$I=11\text{A}$

**Donde:**

$Q$  – flujo de agua.

$H_b$  – carga de la bomba.

$n$  – número de revoluciones del impelente.

$P/t$  – la máxima presión y temperatura respectivamente.

$V$  – voltaje.

$I$  /1 – intensidad de la corriente.

$I$  máx – intensidad máxima de la corriente.

$Eff$  – eficiencia máxima de la bomba.

$\text{Cos } \varphi$  – coseno de cita.

Se realizó el cálculo de una bomba del bloque técnico circuito primario de agua caliente, quedando la otra de reserva.

Hay que precisar que se utilizó  $P_{abs}$ .

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

**Presión manométrica ( $P_{man}$ ).** (ec.3.30)

Presión de salida ( $P_{sal}$ )= 6.2 bar = 620 000 Pa

Presión de entrada ( $P_{ent}$ ) = 4.8 bar = 480 000 Pa

**Presión atmosférica ( $P_{atm}$ ).** (ec.3.31)

$$P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$$

**Presión absoluta (Pabs).** (ec.3.32)

$$P_{sal} = 721325 \text{ Pa}$$

$$P_{ent} = 581325 \text{ Pa}$$

Otros datos.

La densidad del agua ( $\rho$ ) a 60 °C = 983,2 kg/m<sup>3</sup>

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$$

$$\text{Gravedad} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

**Cálculo de la carga de la bomba en el sistema (Hbomba).** (ec.3.33)

$$H_b \text{ bomba} = (P_{sal} - P_{ent}) / (\rho \cdot g)$$

$$H_b \text{ bomba} = (721325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2) - 581325 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)) / 983,2 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$H_b \text{ bomba} = \mathbf{14.53 \text{ m}}$$

**Potencia de entrada a las condiciones de trabajo real de la bomba (N ent real).**

$$N_{ent \text{ real}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot V \cdot \cos \varphi \quad (\text{ec.3.34})$$

$$N_{ent \text{ real}} = 1.7320 \cdot 11 \text{ A} \cdot 440 \text{ V} \cdot \cos 0,8$$

$$N_{ent \text{ real}} = 6706304 \text{ W}$$

$$N_{ent \text{ real}} = \mathbf{6.71 \text{ kW}}$$

**Potencia de salida a las condiciones de trabajo real de la bomba (Nsal).** (ec.3.35)

$$N_{sal} = \rho \cdot g \cdot q \cdot H_b$$

$$N_{sal} = 983,2 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (39 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ h}/3600 \text{ s}) \cdot 14.53 \text{ m}$$

$$N_{sal} = 1516.68 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$$

$$N_{sal} = 1516.68 \text{ W}$$

$$N_{sal} = \mathbf{1.52 \text{ kW}}$$

**Eficiencia real a la que se encuentra trabajando la bomba (Eff real).** (ec.3.36)

$$\text{Eff real} = N_{sal} / N_{ent \text{ real}} \cdot 100\%$$

$$\text{Eff real} = 1.52 \text{ kW} / 6.71 \text{ kW} \cdot 100\%$$

$$\text{Eff real} = 0.22$$

$$\mathbf{\text{Eff real} = 22 \%}$$

donde:

Eff real – eficiencia nominal

Se puede decir que si la  $Eff_{real} < Eff_{nominal}$  significa que  $N_{ent real} > N_{ent máx Eff}$  y esto indica la bomba se encuentra sobredimensionada, ocasionando un consumo de energía superior al consumo nominal que debería tener si se encontrara trabajando a los parámetros para los cuales fue diseñada.

**Potencia de entrada a la máxima eficiencia ( $N_{ent máx Eff}$ ).** (ec.3.37)

$$N_{ent máx Eff} = N_{sal} / Eff_{nominal}$$

$$N_{ent máx Eff} = 1.52kW / 0,82$$

$$N_{ent máx Eff} = \mathbf{1.85 kW}$$

**Energía perdida por concepto de disminución de la eficiencia ( $N_{perdida}$ ).** (ec.3.38)

$$N_{perdida} = N_{ent real} - N_{ent máx Eff}$$

$$N_{perdida} = 6.71 kW - 1.85 kW$$

$$N_{perdida} = \mathbf{4.86 Kw}$$

**Energía eléctrica perdida en  $Kw \cdot h$  / año** (ec.3.39)

$$N_{perdida} = 4.86 kW \cdot 24h / 1día \cdot 365día / año$$

$$N_{perdida} = \mathbf{42573.6 Kwh/año}$$
 *Aspecto a valorar en las Opciones de Producción Más Limpia*

Se resume que por la disminución de la eficiencia de la bomba se pierden 42573.6 kWh/año.

**Datos de la chapilla de las bombas del bloque técnico circuito Secundario Agua Caliente, bombas (1-2).**

Modelo: Bomba ITUR

Tipo: 20/800 ZARAUTZ

Qchapilla = 11 m<sup>3</sup>/h

Qtrabj= 20 m<sup>3</sup>/h

Hb = 25 m MCA(metro columna de agua)

n = 1,750 RPM

P/t = 65/250

Eff = 62%

No 5949300

$$V = 440 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \varphi$$

$$I=4.5 \text{ A}$$

**Donde:**

Q – flujo de agua.

Hb – carga de la bomba.

n – número de revoluciones del impelente.

P/t – la máxima presión y temperatura respectivamente.

V – voltaje.

I l/1 – intensidad de la corriente.

I máx – intensidad máxima de la corriente.

Eff – eficiencia máxima de la bomba.

Cos  $\varphi$  – coseno de cita.

Se realizó el cálculo de una bomba del bloque técnico circuito secundario de agua caliente, quedando la otra de reserva.

Hay que precisar que se utilizó Pabs.

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm} \quad (\text{ec.3.40})$$

**Presión manométrica (Pman).**

$$\text{Presión de salida (P sal)} = 6.4 \text{ bar} = 640\,000 \text{ Pa}$$

$$\text{Presión de entrada (P ent)} = 3.6 \text{ bar} = 360\,000 \text{ Pa}$$

**Presión atmosférica (Patm).** (ec.3.41)

$$P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$$

**Presión absoluta (Pabs).** (ec.3.42)

$$P_{sal} = 741325 \text{ Pa}$$

$$P_{ent} = 461325 \text{ Pa}$$

Otros datos.

$$\text{La densidad del agua } (\rho) \text{ a } 50 \text{ }^\circ\text{C} = 988,1 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$$

$$\text{gravedad} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

**Cálculo de la carga de la bomba en el sistema (Hb bomba).** (ec.3.43)

$$Hb \text{ bomba} = (P \text{ sal} - P \text{ ent}) / (\rho * g)$$

$$Hb \text{ bomba} = (741325 \text{ kg}/(\text{m}^3 * \text{s}^2) - 461325 \text{ kg}/(\text{m}^3 * \text{s}^2)) / 983,2 \text{ kg}/\text{m}^3 * 9,8 \text{ m}/\text{s}^2$$

$$Hb \text{ sist} = \mathbf{28.92 \text{ m}}$$

**Potencia de entrada a las condiciones de trabajo real de la bomba (Nent real).**

$$N \text{ ent real} = \sqrt{3} * I * V * \cos \varphi \quad (\text{ec } 3.44)$$

$$N \text{ ent real} = 1.7320 * 4.5 \text{ A} * 440 \text{ V} * \cos 0,8$$

$$N \text{ ent real} = 2743.49 \text{ W}$$

$$N \text{ ent real} = \mathbf{2.74 \text{ kW}}$$

**Potencia de salida a las condiciones de trabajo real de la bomba (Nsal).**

$$N \text{ sal} = \rho * g * q * Hb \quad (\text{ec } 3.45)$$

$$N \text{ sal} = 988,1 \text{ kg}/\text{m}^3 * 9,8 \text{ m}/\text{s}^2 * (20 \text{ m}^3/\text{h} * 1 \text{ h}/3600 \text{ s}) * 28.92 \text{ m}$$

$$N \text{ sal} = \text{kg} * \text{m}^2/\text{s}^3$$

$$N \text{ sal} = 1555.79 \text{ W}$$

$$N \text{ sal} = \mathbf{1.5 \text{ kW}}$$

**Eficiencia real a la que se encuentra trabajando la bomba (Eff real).**

$$Eff \text{ real} = N \text{ sal} / N \text{ ent real} * 100\% \quad (\mathbf{3.46})$$

$$Eff \text{ real} = 1.5 \text{ kW} / 2.74 \text{ kW} * 100\%$$

$$Eff \text{ real} = 0.54$$

$$Eff \text{ real} = \mathbf{54 \%}$$

donde:

Se puede decir que si la  $Eff \text{ real} < Eff \text{ nominal}$  significa que  $N \text{ ent real} > N \text{ ent máx}$   $Eff$  y esto indica la bomba se encuentra sobredimensionada, ocasionando un consumo de energía superior al consumo nominal que debería tener si se encontrara trabajando a los parámetros para los cuales fue diseñada.

**Potencia de entrada a la máxima eficiencia (N ent máx Eff).** (3.47)

$$N \text{ ent máx Eff} = N \text{ sal} / Eff \text{ nominal}$$

$$N \text{ ent máx Eff} = 1.5 \text{ kW} / 0,62$$

$$N \text{ ent máx Eff} = \mathbf{1.85 \text{ kW}}$$



**Energía perdida por concepto de disminución de la eficiencia (N perdida).**

$$N \text{ perdida} = N \text{ ent real} - N \text{ ent máx} \text{ Eff} \quad (3.48)$$

$$N \text{ perdida} = 2.74 \text{ kW} - 1.85 \text{ kW}$$

$$N \text{ perdida} = \mathbf{0.89 \text{ Kw}}$$

**Energía eléctrica perdida en Kw\* h /año**

$$N \text{ perdida} = 0.89 \text{ kW} * 24\text{h} / 1\text{día} * 365\text{día} / \text{año} \quad (3.49)$$

$$N \text{ perdida} = \mathbf{7796.46 \text{ kWh/año}}$$
 *Aspecto a valorar en las Opciones de Producción Más Limpia*

Se resume que por la disminución de la eficiencia de la bomba se pierden 7796.46 kWh/año.

**3.2.3.2 Causas que afectan la actividad productiva****Causas relacionadas con las materias primas:**

Se realizó un estudio desde el punto de vista ambiental de todas las materias primas que se usaron en la entidad no existe una política definida con respecto a la adquisición de productos y tecnologías amigables con el medio ambiente, ya que los abastecimientos se realizan teniendo en cuenta las disponibilidades de los proveedores, entre las prioridades para las compras están la mejor calidad del producto y el precio más favorable.

**Causas relacionadas con las prácticas operativas:**

Se comprobó mediante intercambios con los trabajadores de las áreas y departamento si sus oficios y conocimientos eran correspondientes con las tareas asignadas en el hotel, se pudo comprobar que el personal está calificado.

**Causas relacionadas con los residuos:**

En la instalación no se realiza un adecuado manejo del programa de reciclaje, el cual le permita obtener una estimación por concepto de generación de residuos y del aprovechamiento total de todo el potencial de residuales susceptibles de ser reciclado o rehusado. El trabajo deberá estar encaminado a darle un tratamiento a todos aquellos productos que son de gran importancia como, los pomos de agua, las botellas de ron y, plásticos, cartones y sobre todo llegar a obtener un convenio justo con materia prima sobre todo lo que se recicle y lo que ya se reciclaba anteriormente.

**Causas relacionadas con la tecnología:**

Realización de mantenimientos sin la calidad requerida, puesto que no se hacen con la sistematicidad necesaria, debido a la escasez de recursos y piezas de repuesto específicas, esto va unido la carencia de mano de obra especializada trae como consecuencia pobres mantenimientos, preventivos y potencia los correctivos, es decir pobre eficiencia del sistema tecnológico.

**3.2.3.3 Propuesta de Cambios****Cambio en la materia prima:**

La sustitución de los productos químicos por productos biológicos en el cuidado de las áreas verdes contra los vectores, en la instalación hotelera es una buena opción a implantar. Deberá profundizarse en las implicaciones económicas.

**Cambio en la tecnología:**

Deberá valorarse la posibilidad del cambio de las bombas analizadas ya que por el estudio realizado se comprueba están funcionando a una baja eficiencia respecto a lo que reporta la ficha técnica. La utilización de una bomba de menor carga repercutirá en un ahorro energético y económico.

Con el objetivo de lograr el ahorro energético se identificaron los Principales portadores Energéticos en el Hotel Playa Caleta y se determinó la estructura de consumo.

(Ver Anexo 6).

Se identificaron todos los renglones de energía y combustible que consume el centro, o sea todos los portadores energéticos:

Los portadores energéticos usados en el hotel son:

**Gas Licuado (GLP):** En el hotel existen 2 balas de gas conectadas en el mismo emplazamiento en paralelo, una de 5000 y la otra de 3000 litros ambas suplen las necesidades de gas del hotel, se encuentran en buen estado técnico y certificado tecnológicamente.

El consumo aproximado del hotel con una ocupación superior al 90% es de 150 LT diarios, es decir estas dos balas nos dan una cobertura de 53.3 día.

**Electricidad:** El hotel es alimentado de una línea de 13.2kVol, cuenta con un transformador de 1300 kW, 13.2 kVol / 440V .Este transformador alimenta la PGD del hotel que distribuye a todos los consumidores o cargas a un voltaje de 440V.

Existen transformadores secos distribuidos por la instalación que entregan 220 y 110V para el consumo de los diferentes equipos e iluminaciones.

Contamos con un respaldo eléctrico mediante un grupo electrógeno marca GUASCOR de 1000 kVA.

El consumo mensual de electricidad es aproximadamente 240000 kWh

**Agua:** El abasto de agua es suministrado por la empresa Aguas Varadero con servicio las 20 horas al hotel llega una tubería de 100 ml .Esta agua es almacenada en una cisterna de 270 m3. Una bomba de agua extrae el liquido de este deposito y lo eleva hasta el tanque que se encuentra en la terraza del hotel, desde ahí por gravedad es distribuido a todos los consumidores. El consumo diario con una ocupación superior al 90% es de 200 m3 diario, es decir la cisterna nos da para solo 24 horas y es insuficiente según las normas actuales que exigen una cobertura de 72 horas.

**Combustible Diesel:** Existen dos tanques para acumular diesel, uno de 10m3 y otro de 5 m<sup>3</sup> ambas para el abastecimiento del grupo electrógeno. Con una ocupación superior al 90% estos depósitos garantizan el funcionamiento del grupo durante 75 horas.

Con un consumo diario de 200 L por hora.

Se consideró el consumo real anual de cada portador, respaldado por el registro oficial del Hotel Playa Caleta.

**Tabla 3.3 Conversión de los Portadores Energéticos 2008**

Nº	Portadores	U/M	Consumo	F.de Conver	Toneladas
1	Gas licuado	L	54750	1833.380	29.86
2	Electricidad	kWh	2880000		
3	Agua	m3	73000		
4	Combustible diesel	L	72000	1178.550	61.09
5	Diesel automotriz	L	4800	1178.550	4.07
6	Gasolina especial automotriz	L	5400	1360.910	1.012

Fuente: Elaborada por el autor

Se llevó a tonelada equivalente de petróleo (TEP) el consumo real del año anterior de cada portador energético, obteniendo como resultado el consumo real anual expresado en TEP, donde pudimos ordenar en orden de prioridad cada portador (**Perdomo, 2009**).

**Tabla 3.4 TEP Hotel Playa Caleta**

Nº	Portador	U/M	Consumo	F.de Conver	TEP
1	GLP	L	29.86	1.1631	34.73
2	Electricidad	kWh	2880000	0.35200	1013760
3	Agua	m3			
4	Combustible diesel	L	61.09	1.0534	64.35
5	Diesel automotriz	L	4.07	1.0534	4.28
6	Gasolina especial automotriz	L	1.012	1.35410	1.370
<b>TOTALES</b>					<b>1013864.73</b>

Fuente: Elaborada por el autor

De acuerdo al grado de utilización de estos se logró un orden de prioridad y se determinó una estructura de consumo que mostró la operación energética para el periodo de tiempo utilizado.

**Tabla 3.5 Estructura de consumo del Hotel Playa Caleta.**

Nº	Portador	U/M	TEP	%	% Acum
1	GLP	L	34,73	0,0034%	0,0034%
2	Electricidad	kWh	1013760	99,8549%	99,85%
3	Agua	m3			
4	Combustible diesel	L	64,35	0,0063%	99,86%
5	Diesel automotriz	L	4,28	0,0004%	99,86%
6	Gasolina especial automotriz	L	1.370	0,1350%	100,00%
<b>TOTALES</b>			<b>1015233,4</b>	<b>100,0%</b>	

Fuente: Elaborada por el autor

Es evidente el alto consumo existente de los portadores, siendo necesario analizar su disminución en las opciones de Producción Más Limpia.

### **3.2.3.4 Generar buenas prácticas operativas.**

La utilización de buenas prácticas en la operación del hotel se pone de manifiesto en la realización de consejos técnicos, comisiones energéticas, reuniones del consejo de dirección para la compra de nuevos equipamientos y la propaganda en murales y otras áreas sobre el uso adecuado y racional de las tecnologías. Cabe resaltar algunas experiencias como son el trabajo con los residuales y la adecuada utilización de las trampas de grasa, las cuales se limpian sistemáticamente por el personal especializado. La operación se realiza dentro de los parámetros establecidos en cuanto a la utilización de productos de limpieza y otros de forma tal que no afectan los productos biológicos que se emplean para degradar la materia orgánica directamente en las trampas de grasa.

### **3.2.3.5 Reciclaje en planta.**

Generalmente se recuperan las cajas de cartón, botellas y desechos de vidrio, aunque no todo el potencial generado, estos desechos son reciclados a través de la Empresa de Recuperación de Materias Primas. En el área del andén existe un local para los desechos de cartón susceptibles de ser recuperados con condiciones adecuadas, que no siempre muestra organización.



**Figura 13. Desechos de cartón**



**Figura 14. Desechos de cartón**



**Figura 15. Botellas reciclables**

Las servilletas, posavasos, vajilla desechable, bolsas de nylon que contienen el refresco de los dispensadores, papel de oficina, revistas, periódicos, los materiales relacionados con las envolturas de la lencería procedentes de la lavandería de Cárdenas CLODOMIRA ACOSTA, pequeños envases de las tiendas, solventes, vasos plásticos y otros materiales de los bares así como los restos de madera provenientes del área de mantenimiento no son reciclados a Materia Prima, los mismos son depositados en los contenedores de disposición final junto con la basura común.

### **3.2.3.6 Selección de las opciones de Producción Más Limpia.**

Las metas descritas anteriormente fueron seleccionadas para el análisis y propuesta sobre las barreras identificadas.

**Dentro de la meta 1 referida a las acciones de prevención de la contaminación de aguas, suelos y atmósfera desde las fuentes de origen se propone como acción:**

- Definir e implantar planes para reducir los volúmenes de los elementos de entrada a los procesos (energía, materias primas, productos químicos, etc), mediante tecnologías, procedimientos, buenas prácticas, reingeniería de procesos.

La materia prima disminuye en 30%

Los productos químicos en un 30%

**Dentro de la meta 2 referida a la contaminación de residuos, vertimientos y emisiones se propone como acciones:**

- Garantizar que el 80% de las compras de productos químicos tengan como premisa su carácter de biodegradabilidad y compatibilidad con respecto al medio ambiente.
- Garantizar el control de vectores basado en el empleo de medios biológicos y productos naturales alternativos, minimizando el uso de los productos químicos.
- Exigir a los proveedores las certificaciones de compatibilidad ambiental de todos los productos de limpieza, tratamiento de vectores, tratamiento a áreas verdes, productos en tiendas, etc y repetir el procedimiento cada vez que se incorpore uno nuevo.
- Cumplir con los parámetros que exigen las normas cubanas para el agua potable y para otros usos (piscinas, fuentes, regadío) en todas las áreas de la instalación.
- Lograr el adecuado funcionamiento de los sistemas de bombeo y conducción de agua, en todas las áreas de la instalación.
- Velar por el adecuado funcionamiento y rehabilitación de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos, estableciendo las relaciones contractuales que sean necesarias con los organismos encargados de su operación, mantenimiento y monitoreo.
- Garantizar las condiciones de almacenamiento de combustible de los grupos electrógenos u otros depósitos evitando derrames u otros impactos.
- Respetar las prohibiciones de “NO FUMAR” en los locales cerrados y climatizados, medios de transporte, áreas naturales u otras áreas que se determinen, incidiendo en clientes, proveedores y otras partes al respecto.

**Dentro de la meta 3 referida a introducir todas las opciones factibles, para el reciclado y reuso de los residuales líquidos y residuales sólidos, se proponen como acciones:**

- Controlar y registrar los volúmenes de residuos sólidos generados por cada unidad,

totales y por tipos (orgánicos e inorgánicos; inorgánicos reaprovechables y no reaprovechables; así como tipología de los recuperables) con la colaboración del CITMA.

- Elaborar e implantar un Plan de Manejo para los desechos sólidos de manera que sean debidamente recogidos, separados por tipo y entregados a Materia Prima en los plazos previstos. Incluir no solo cartón y frascos varios, sino vidrio, plástico, metales, maderas.
- Gestionar con la Empresa de Materia Prima la entrega de todos los desechos sólidos reaprovechables. Aprovechando las potencialidades de los colectores clasificadores.
- Llevar registros de las entregas de desechos sólidos reaprovechables a la Empresa de Materia Prima (en volumen o peso), los beneficios económicos que representan, así como las evidencias de las gestiones para su entrega y de las causas de los casos en que no sean recogidos.
- Analizar la factibilidad de, y ejecutar, la reutilización de los residuos sólidos como fertilizante (compost) para jardines y otras zonas, cuando su composición (tipología) lo permita.
- Mantener en adecuadas condiciones de almacenamiento los residuos sólidos orgánicos hasta tanto se les de salida de la unidad.
- Analizar la factibilidad y ejecutar, el reuso de las aguas residuales de los sistemas de tratamiento en actividades permitidas por las normas ambientales. (ver caso lavandería).
- Priorizar la compra de productos preferentemente con envases que sean reusables o reciclables.

**Dentro de la meta 4 referida a la disminución del volumen almacenado de gases y contaminaciones que deterioran la capa de ozono, se proponen como acciones:**

- Cumplir con los cronogramas establecidos para la reducción y eliminación del CFC y de las demás sustancias agotadoras del ozono hasta el año 2010.
- Proceder a la gestión para la firma de la Declaración Voluntaria para la Protección de la Capa de Ozono, de acuerdo con lo legislado.
- Exigir a los proveedores de servicios de mantenimiento a equipos de refrigeración y climatización, que sus operarios, como nuestros técnicos, estén debidamente certificados por las aulas de la Oficina Técnica del Ozono.
- Adquirir accesorios confiables para el trasiego de los gases que afectan la capa de

ozono e Instalación de contenedores de acumulación para trasiegos, que permitan el almacenamiento de los gases refrigerantes que dañan la capa de ozono.

**Dentro de la meta 5 referida al cumplimiento de las cifras propósito ahorro de agua, se proponen como acciones:**

- Instalar metros contadores en el 100% de los puntos de alto consumo de agua
- Controlar los consumos de agua por áreas.
- Analizar las causas de los altos consumos de agua de conjunto con los trabajadores que incidan en ello.
- Cumplir al 100% los programas de mantenimiento a la red de abasto de agua.
- Cumplir al 100% los programas de mantenimiento a los equipos y demás elementos que sean considerados como altos consumidores de agua.
- Sustituir paulatinamente las tecnologías, prácticas y equipos que consumen elevados volúmenes de agua por otros eficientes.
- Reportar de inmediato las averías, salideros, fallos operacionales y otros incidentes que provoquen sobreconsumo de agua con soluciones a corto plazo.
- Promover el reuso de agua resultante de procesos, ya sea por tratamiento o por reutilización directa, en actividades que lo permitan (lavandería, riego entre otras).
- Promover el reuso de las aguas pluviales en actividades de limpieza, regadío, siempre que no estén en contradicción con los requerimientos de Calidad e Higiene.
- Chequear que se realice la alimentación del río artificial utilizando solamente el agua subterránea no potable.
- Cumplir al 100% con las medidas de ahorro de agua implantados.

**Dentro de la meta 6 referida a mejorar la eficiencia de riego instalado y el mantenimiento de las áreas verdes, se proponen las siguientes acciones:**

- Gestionar la adquisición de un sistema de riego por aspersores que optimice y humanice el proceso en las 6.5 hectáreas de jardinería que posee la instalación.
- Implementar prácticas de riego que sean reconocidas como sostenibles, que incluyan el control de la cantidad y calidad del agua utilizada, los horarios de menores pérdidas por evapotranspiración, la aplicación del goteo y otras.

**Dentro de la meta 7 referida a la disminución de consumo de energía eléctrica en la instalación con respecto al año anterior, se proponen:**

- Analizar las causas de los altos consumos de portadores energéticos de conjunto con los trabajadores que incidan en ello.



- Chequear el cumplimiento de las normas de almacenamiento en el interior de las cámaras frías para evitar productos con envolturas que consuman más temperatura que la requerida.
- No colocar alimentos calientes en las cámaras de conservación.
- Mantener apagadas las luminarias de la sala de máquinas y encender solo en caso de trabajo en las mismas.
- Realizar la compra de bombillos y equipos eléctricos ahorradores y colocarlos en las áreas del hotel que se determinen.
- Aprovechar la iluminación natural en oficinas y otros locales del staff cuando sea factible.
- Chequear sistemáticamente que las luces se encuentren apagadas en locales que no se estén utilizando.
- Chequear el cumplimiento de la disposición de apagar los aires acondicionados y los equipos que se designen en los horarios y locales previstos.

**Dentro de la meta 8 referida a cumplir el 100% de las cifras propósitos de ahorro del resto de los portadores energéticos en todas las operaciones, se proponen como acciones:**

- Analizar las causas de los altos consumos de otros portadores energéticos de conjunto con los trabajadores que incidan en ello.
- Cumplir al 100% los programas de mantenimiento a los equipos y demás elementos consumidores de portadores energéticos (vehículos terrestres, grupos electrógenos y otros). Realizar los mantenimientos a los equipos de combustión interna según la carta técnica.
- Sustituir paulatinamente las tecnologías, prácticas, y equipos de alto consumo de portadores, por otros eficientes.
- Cumplir al 100% con los planes de ahorro de portadores energéticos.
- Reportar de inmediato las averías, fallos operacionales y otros incidentes que provoquen sobreconsumo de los otros portadores energéticos y solucionarlas a corto plazo.

**Dentro de la meta 9 referida a garantizar el mayor volumen posible de las compras que se efectúen no causen daños ambientales, se proponen como acciones:**

- Gestionar con los proveedores la compra de sustancias amigables con el medio ambiente

- Gestionar con los proveedores las fichas técnicas de todos los productos químicos que se adquieren
- Gestionar las compras en envases de gran tamaño y disminuir la compra de pequeñas dosis y mini dosis, con lo que se reduce el volumen de residuales que se generan.
- Gestionar el destino que puede dársele a los productos químicos ociosos que existen en el almacén.
- Gestionar la compra de los productos y materiales que ayuden a la protección del medio ambiente, al mantenimiento de las condiciones higiénico sanitarias de la instalación y a la protección de los trabajadores durante la manipulación de productos químicos.
- Chequear sistemáticamente la limpieza de la zona de playa utilizada por los clientes del hotel.
- Colocar ceniceros y depósitos de basura en la zona de la playa cercana a las sombrillas.
- Mantener el estado de la señalética con temática educativa ubicada en la playa.
- Garantizar los medios y productos necesarios al personal que ejecuta las tareas de higienización en el hotel.
- Garantizar la utilización de los medios de protección necesarios al manipular los productos químicos empleados en la higienización de las diferentes áreas del hotel.
- Favorecer la concientización de la importancia del uso de los medios de protección para el trabajador que manipula productos químicos, en la higienización de diferentes áreas, en el mantenimiento de la piscina, el control de vectores y el cuidado de las plantas ornamentales.
- Realizar chequeos periódicos de las condiciones higiénicas en las diferentes áreas de la instalación.
- Gestionar la limpieza periódica de los contenedores de residuos sólidos, el depósito de materias primas y el de los residuales orgánicos.
- Chequeo riguroso de las medidas para el control de vectores.
- Revisión periódica de las rejillas, atarjeas y trampas de grasa para mantener su estado de limpieza y desinfección.
- Cumplir con los ciclos de limpieza de los aires acondicionados.

**Dentro de la meta 10 referida a evaluar periódicamente el desempeño ambiental con respecto a la política, objetivos y metas trazadas, sensibilizando y comprometiendo a los trabajadores en los análisis y propuestas de mejoras, proponemos las siguientes acciones:**

- Actualizar periódicamente el levantamiento de impactos y aspectos ambientales y del estado de cumplimiento de las acciones previstas e informar los avances a los trabajadores.
- Realizar autocontroles periódicos, ya sea total o por áreas, para verificar el estado de cumplimiento de las acciones.
- Analizar con los trabajadores de las áreas, las no conformidades detectadas en los autocontroles, señalando sus causas.
- Implementar y cumplir, planes de medidas para la solución de las deficiencias detectadas en las inspecciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente según lo establecido en la legislación vigente.
- Introducir los cambios que sean necesarios en los enunciados de los contratos con proveedores con vistas a fortalecer su desempeño ambiental positivo.
- Revisar los estados de opinión de los turistas, con vistas a detectar quejas o sugerencias con respecto al desempeño ambiental de la unidad.
- Basado en la identificación de los problemas ambientales, diseñar y ejecutar proyectos de investigación e innovación tecnológica dirigidos a prevenir, evaluar, controlar y revertir estos problemas.

**Dentro de la meta 11 referida a insertar los instrumentos económicos y financieros que permiten el control y la evaluación de los recursos destinados a la mejora en la gestión ambiental, proponemos como acciones:**

- Identificar dentro de las partidas de presupuestos, aquellos que se destinan a acciones que además de cumplir sus objetivos primarios, contribuyen a la mejora de la gestión ambiental:
- Tratamiento de los gases de escape y el aire de ventilación.
- Sustitución y eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.
- Construcción/instalación de dispositivos antirruídos y antivibraciones.
- Medición y control de ruidos y vibraciones.
- Prevención de la contaminación de las aguas .
- Limpieza de cuerpos de agua.

- Tratamiento a trampas de grasas.
- Tratamiento de aguas de enfriamiento.
- Drenaje pluvial.
- Equipos para medir consumos de agua.
- Control de fugas de agua (roturas, salideros).
- Prevención de la generación de residuos sólidos por modificación de procesos.
- Recogida y transporte de residuos sólidos.
- Tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
- Entregas de residuos aprovechables a Materia Prima.
- Gestión de residuos peligrosos.
- Tratamiento a plagas y enfermedades en la flora/fauna.
- Control de vectores.
- Protección y recuperación de la playa.
- Identificación y análisis de fuentes contaminantes.
- Capacitación ambiental.
- Información y promoción ambientales.
- Introducción de tecnologías, equipos e insumos ahorradores de agua y demás portadores energéticos.
- Prever y adicionar en las partidas de presupuestos, los recursos materiales y financieros para mitigar y reparar los daños y perjuicios ocasionados al medio ambiente, según los impactos ambientales más significativos concurrentes en cada unidad, que no aparezcan en las cifras propósitos ya identificadas, siempre y cuando así proceda.
- Evaluar los efectos del financiamiento para las acciones de gestión ambiental en la mejora continua de dicha gestión, proponiendo acciones para que las mismas sean cada día más eficientes.

Las metas descritas fueron seleccionadas para el análisis y propuesta de soluciones sobre las barreras identificadas.

**3.2.4 Fase IV “Estudio de Factibilidad”****3.2.4.1 Evaluación preliminar.**

Todas las opciones de Producción Más Limpia seleccionadas para su posterior aplicación revisten gran importancia para disminuir las afectaciones ambientales al entorno y al personal que labora en la instalación. Esos beneficios contribuirán además a elevar la competitividad de la institución por los beneficios al turista.

**3.2.4.2 Evaluación técnica.**

Estas opciones de Producción Más Limpia seleccionadas tendrán en su período de implantación o puesta en marcha una capacitación del personal.

**3.2.4.3 Evaluación económica.**

En la fase V se hace una valoración detallada de la incidencia económica positiva que reviste la implantación de las opciones de Producción Más Limpia propuesta, teniendo los mayores aportes la referida a la disminución del consumo de energía, (por aumento de la eficiencia en el funcionamiento de las bombas analizadas de los sistemas de enfriamiento y calentamiento) y por la implantación del reciclaje de residuos sólidos aprovechables.

**3.2.4.4 Evaluación ambiental.**

Dado el grado de significación que poseen los problemas ambientales mencionados anteriormente y de las opciones de Producción Más Limpia explicadas, analizadas y propuestas para la implantación; el nivel de reducción de emisiones, residuos, consumo energéticos, consumo de productos químicos contra los vectores en las áreas verdes, será muy positivo e importante ya que en algunos problemas ambientales se podrá llevar hasta un 90 o 95 % de reducción por lo analizado con todo el personal del equipo de Producción Más Limpia y con algunos especialistas de estos temas.

**3.2.4.5 Selección de opciones factibles.**

Todas las opciones de Producción Más Limpia seleccionadas y explicadas hasta este momento han sido seleccionadas por el equipo conductor del trabajo para su posterior implantación en el proceso hotelero.

**3.2.5 Fase V “Implantación”**

Aunque en la presente investigación no se incluyó la fase de implementación, sí se hace una valoración de los aspectos a tener en cuenta que constituyen recomendaciones para su implantación futura en correspondencia a los problemas identificados y estudiados en el presente capítulo.

**3.2.5.1 Elevado consumo de energía eléctrica.**

En el hotel Playa Caleta en los últimos años se ha detectado un consumo elevado de energía eléctrica, lo cual repercute sobre la economía de la propia instalación hotelera, por lo que desde ese entonces se han trazado mecanismos y medidas para contribuir al ahorro de electricidad, pero existen lugares como el sistema de enfriamiento y calentamiento que aún presentan dificultades.

Con la aplicación de una metodología de Producción Más Limpia se detecta el derroche de electricidad el cual está dado por las bombas, demostrado por los cálculos ingenieriles expuestos anteriormente.

En las tablas 3.6 y 3.7 se muestra el Resumen del ahorro de energía eléctrica por pérdidas en los equipos Condensador, Evaporador y Bombas y el resumen del ahorro de energía por concepto de pérdidas para el año 2008 respectivamente.

A demás se valoran los portadores energéticos siendo el mayor portador la energía eléctrica por lo que se proponen medidas para disminuir su consumo.

**Tabla 3.6 Resumen del ahorro de energía eléctrica por pérdidas en los equipos (Condensador, Evaporador, Bombas).**

<b>Bombas por circuitos de agua</b>	<b>Energía eléctrica perdida (KW)/año</b>	<b>Importe (C.U.C)</b>
1-Circuito secundario agua fría (1-3)	197713.2	19828.43
2-Circuito primario de agua fría(1-3)	21987.6	2205.11
3-Circuito primario de agua caliente (1-2)	42573.6	4269.66
4-Circuito secundario agua caliente (1-2)	7796.46	781.90
Evaporador	11750.13	1192.44
Condensador( Qced ref)	14530.49	1457.25
Condensador( Qabs agua)	10848.55	1087.99
<b>TOTAL</b>	<b>307200.03</b>	<b>30822.78</b>

Fuente: Elaboración propia

Para cuantificar las perdidas en CUC se tomó un consumo promedio entre (madruga, pico y dia).

**Tabla 3.7 Resumen del ahorro de energía por concepto de pérdidas para el año 2008.**

Energía eléctrica	Importe ( C.U.C)
<b>Ahorro Total</b>	<b>30822.78</b>

Fuente: Elaboración propia

**3.2.5.2 El programa de reciclaje en la instalación hotelera.**

Dentro de esta clasificación de “Otros Residuos” existe gran cantidad de renglones que pueden ser reciclados, tales como, cartón, textil, aceros, frascos varios, plásticos, nylon, metales, vidrios y otros, lo cual contribuirían al ingreso de valores a la instalación a través de su venta a la empresa de materias primas.

Se ha podido deducir que de reciclar los productos presentes en los llamados “Otros Residuales” podrá obtenerse un ingreso mínimo de \$ 19554.20 (MN) al año por el reciclaje de materia prima, proponiéndose la aprobación de al menos una plaza de operario para efectuar esta recuperación de materia prima, por la importancia que reviste y que representaría un gasto de 5058.0 pesos por concepto de salario, dejando una ganancia de 14496.20 CUP. (Tablas 3.8 y 3.9)

Se señala como punto crítico el que actualmente la Empresa de Materias Primas no acepta comprar plásticos, maderas y cristal por no contar con las condiciones adecuadas de almacenamiento por ende se excluye el precio en el análisis.

**Tabla 3.8 Resultado final de la propuesta al problema del reciclaje en un año.**

	U/M	Cantidad	Precio	Importe
Frascos	Mu	65,388	5	326,9
Textil	T	0,07	144	9,4
Vidrio	kg			0,0
Acero	T	1,00	10	10,0
Nylon	kg	116,4	0,1	11,6
Latas	T	3,114	375	1167,8
Cartón	kg	1201,9	15	18028,5
Plástico	kg	2054,4		
<b>Total</b>				<b>19554,2</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.9 Resultado final de la propuesta al problema del reciclaje en un año con la incorporación de 1 operario.**

Importe total del reciclaje	Salarios de 1 operarios (MN)	Diferencia (MN)
19554.20 MN	5058.0	14496.20

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.5.3 Sustitución de productos químicos por biológicos contra los vectores en las áreas verdes de la instalación.**

En la actualidad, para controlar las plagas y vectores en la instalación hotelera, son empleados los productos químicos relacionados en el Anexo 7.

El control de vectores en nuestra instalación, corre a cargo de Vio Control S.A, Dicha entidad se encarga de la eliminación física de: Roedores, moscas, hormigas, vivijaguas y cucarachas fundamentalmente. Para ellos cuentan con una amplia gama de productos químicos, los cuales se presentan anteriormente en el anexo 7.

Sin embargo es interés del hotel que los controles de vectores se realicen a través de la aplicación de productos biológicos, los cuales desde el punto de vista medioambiental reducen los impactos negativos, ya que reducen notablemente la toxicidad y por ende la disminución de la contaminación ambiental.

La sustitución de los plaguicidas por productos biológicos exige de un estudio de mercado profundo que viabilice la adquisición de dichos productos y garantice la protección del medio ambiente.

### **3.2.5.4 Control fitopatológico de las Plantas Ornamentales**

En el caso de control fitopatológico, nuestra instalación mantiene un contrato con los compañeros de Extinctet de forma semanal a través de un técnico especializado se recorren todas las zonas de la jardinería exterior e interior a fin de detectar cualquier tipo de enfermedad tanto fongosa como bacteriana o el ataque de diferentes plagas.

Se tiene cuidado de utilizar aquellos productos químicos que contaminen de forma reducida el medio ambiente en nuestra instalación.

Nos encontramos volcados en introducir controles biológicos para la eliminación de algunas plagas y para ello, mantenemos un estricto control de la fauna autóctona de nuestra área a fin de que estas se encarguen de la eliminación de estas plagas en sustitución de los productos químicos.

La sustitución de productos químicos por biológicos, es la propuesta más factible desde el punto de vista ambiental, por ser esta la variable más sana y beneficiosa para el hombre y el medio ambiente.

Para el personal que labora en la jardinería el empleo de productos biológicos es inocuo, mientras que el uso de productos químicos puede afectar seriamente la salud, provocándole desde una intoxicación hasta la muerte.

Las afectaciones generales que producen estas plagas son el deterioro de la flora



trayendo consigo mala apariencia para el cliente.

Desde el punto de vista ambiental los beneficios son también positivos, menor contaminación del medio ambiente (el aire) y una mayor protección de la microfauna del suelo, así como en la protección de algunos insectos que son beneficiosos para las plantas ornamentales ya que ellos por sí mismos son controladores biológicos que parasitan algunos insectos perjudiciales.

En el venidero año 2010, uno de los propósitos de la instrumentación de la metodología de Producción Más Limpia en la instalación hotelera es lograr alcanzar para la etapa un 60 % en la sustitución de los productos químicos por productos biológicos.

Aunque esta sustitución no signifique una reducción en los costos, por mantenerse una tarifa fija por la prestación de este servicio, sí tendrá una repercusión muy positiva en el programa ambiental de la instalación.(Ver Anexo 9)

**Tabla 3.10 Productos químicos utilizados en el departamento Ama de Llaves**

Nombre del producto	Tipo de envase	Capac.	Características peligrosas	Proveedores
S - 1000	Plástico	5 L	Desengrasante universal rest.	AT- Comercial
WC - 6	Plástico	1 L	Desincrustante para baños	Proquimia
Lejía	Plástico	1 L	Cloro líquido, Irritante	ITH
Ambientador	Plástico	1 L	No ingerir	ITH
Super cristal	Plástico	750 ml	Limpiador de cristales	ITH

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. 11 Nivel de reducción del empleo de sustancias por opción de P+L**

Productos	Cantidad(L)		
	Actual	Reducción 30 %	Queda
Desincrustante WC-6	1151.95	345.59	806.36
Desincrustante DC-105	120.00	36.00	84.00
Detergente amoniacal	539.99	161.99	378.00
Detergente multiuso	1728.00	518.4	1210.00
Legía	1440	432.00	1008.00
Insecticida doble acción	16,00	4.8	11.2
Detergente LS-036	333.52	100.06	233.46
Detergente ind S- 1000	241.41	72.42	168.99
Blanqueador con Cloro hipoclorito	60.24	18.07	42.17
Magnun	180.00	54	126.00
<b>TOTAL</b>	<b>5811,11</b>	<b>1743,33</b>	<b>4068,18</b>

Fuente: Elaboración propia

La modificación de la frecuencia de adición de productos a días alternos, engendrará un impacto positivo sobre el entorno.

En el registro estadístico que se ofrece en la tabla 3.11 se reflejan los niveles de consumo actuales en el empleo de estos productos y el cambio que se operaría en su uso, de extenderse la frecuencia en su empleo.

En esta instalación no se utilizan productos biodegradables por lo que no se incluye en los análisis.

### 3.2.5.5 Impacto Económico

Además del beneficio ambiental que se lograría de aplicarse las reducciones propuestas, como consecuencia de su implementación, favorecería la reducción en el empleo de los recursos y por consiguiente, la disminución de los costos actuales de esta actividad, en idéntica proporción del 30 %.

**Tabla 3.12. Costos del empleo de productos químicos anual.**

Productos	IMPORTE (C.U.C.)		
	Actual	Reducción 30 %	Queda
Ambientador (Sanilor)	60,00	18,00	42,00
Desincrustante WC-6	2106	631.8	1474.00
Desincrustante DC-105	291.24	87.37	203.87
Detergente amoniacal	987.22	296.16	691.00
Detergente multiuso	3385.00	1015.59	2369.41
Lejía	1134.00	340.20	793.8
Insecticida doble acción	16,00	4,80	11,20
Detergente ind S- 1000	447.00	13.41	433.59
Detergente LS-036	600	180.00	420.00
Blanqueador con Cloro hipoclorito	81.14	24.34	56.8
Magnum	449.76	134.92	314.84
<b>TOTAL</b>	<b>9557.36</b>	<b>2746.59</b>	<b>6810.51</b>

Fuente: Elaboración propia

En la actualidad para la entidad, la adquisición de limpiadores y desinfectantes tiene un costo de 9557.36 C.U.C significando que 2746.59 C.U.C dejarían de ser empleados reduciendo el citado 30 % por cada uno de estos productos, reduciendo los gastos anuales a 6810.51 C.U.C.

La tabla 3.12 refleja el comportamiento de cada uno de los productos referido a los costos.

La tabla 3.13 se resume el impacto económico que representaría para la instalación las propuestas de solución implementada por la metodología de Producción Más Limpia a cada problema detectado.

**Tabla 3.13 Ganancias desde el punto de vista económico para la instalación por la aplicación de la metodología de Producción Más Limpia.**

Problemas propuestos a resolver	Ganancias	
	C.U.C	MN
Disminución de la eficiencia de las bombas.	27085.1	---
Perdidas de energía en la evaporador	1192.44	---
Perdidas de energía en la condensador	2545.24	
El reciclaje en la instalación.		19554.20
Utilización de productos químicos en Ama de llaves	2746.59	-
<b>Total</b>	<b>33569.37</b>	<b>19554.20</b>

Fuente: Elaboración propia

Finalmente es preciso destacar que el estudio realizado constituye un paso fundamental en la gestión hotelera encaminada a la sustentabilidad ambiental.

## *Conclusiones*

---

Con el desarrollo de la investigación efectuada en el Hotel Playa Caleta se cumplen los objetivos y se arriban a las siguientes conclusiones:

1. La aplicación de la metodología de Producción Más Limpia, mejora el desempeño ambiental por lo que queda validada la hipótesis.
2. El balance de materiales realizado en el hotel Playa Caleta demuestra que existen 307200.03 N perdida que representa 30822.78CUC.
3. El análisis de los portadores energéticos permitió identificar la energía eléctrica como mayor portador energético.
4. Aplicación de las opciones de Producciones Más Limpia propuesta conlleva al ahorro por concepto de:
  - Energía eléctrica: 12090, 73 CUC.
  - Reciclaje de la instalación: 19554.90 MN.
  - Productos químicos: 2746.59 CUC.

Lo que ilustra la importancia de estas prácticas no solo desde el punto de vista ambiental sino económico.

5. La sustitución de las bombas empleadas en los sistemas de calentamiento y enfriamiento por otras unidades de menor carga contribuirán a disminuir el elevado consumo energético y su respectiva repercusión económica con beneficios para el medio ambiente.
6. El estudio realizado permitió definir 11 metas y 96 acciones dirigidas a solucionar los problemas existentes.
7. El establecimiento adecuado del reciclaje de residuos sólidos contribuye a eliminar las afectaciones ambientales por este concepto, así como a favorecer la economía de la instalación.
8. La sustitución de productos químicos por biológicos y la utilización racional de los mismos contribuirán a disminuir los riesgos de los trabajadores y elevar la competitividad de la entidad por concepto ambiental, como valor agregado.

## *Recomendaciones*

---

1. Presentar los resultados de la investigación al hotel Playa Caleta.
2. Implementación del reciclaje de residuos sólidos a partir de la aplicación de la plantilla con una nueva plaza de operario.
3. Sustitución de las bombas por unidades de menor carga.
4. Continuar el estudio para definir los productos biológicos que sustituirán a los productos químicos identificados como tóxicos.

1. ACOSTA, E. 2004. *Aplicación de la metodología de Producción Más Limpia en el Hotel "Beaches Varadero"*.
2. BORROTO, N; ANÍBAL, E; Y MONTEAGUDO, J.P. 2006. *Centro de estudio de Energía y Medio Ambiente* Universidad de Cienfuegos.
3. CABRERA, J.A. 2002. *El ABC del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible. Apuntes para el curso de Evaluación Ambiental integrada a Indicadores de sostenibilidad*. Programa de Doctorado de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidades de Girona, España. Universidad de Matanzas, Cuba.
4. CAMPOS, J.C. 1995. *La Eficiencia Energética en la Gestión Empresarial*. Universidad de Cienfuegos.
5. CAMPOS, J.C. 1995. *La Eficiencia Energética en la Competitividad de las Empresas*. Universidad de Cienfuegos.
6. CARDERO, G.; O. DOBARGANES; Y J. FERNÁNDEZ. 1994. *Las Instalaciones Hoteleras de Varadero: Principales Problemas que Afectan su Consumo Energético*. CIPTUR '94, La Habana.
7. CARDERO, G. s/f. *Estudio sobre los Sistemas Energéticos y Comportamiento de los Consumos en los Hoteles de Varadero*. II Conferencia Internacional sobre Ahorro de Energía
8. CASTRO B. E. 1998. "Para el ahorro energético en los establecimientos hoteleros, extrahoteleros y administrativos". Dir. Ciencia y Tecnología. Grupo Cubanacán.
9. CASTRO E. 1998. "Ayuda Metodológica para planificar, ejecutar y controlar el Plan de Ahorro de Portadores Energéticos". Ciencia y Tecnología. Grupo Cubanacán.
10. CENTRO MEXICANO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, 2009. *Metodología de producción Más Limpia*. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.cumplipn.mx/Producción\\_Más\\_Limpia/Producción\\_Limpia.htm](http://www.cumplipn.mx/Producción_Más_Limpia/Producción_Limpia.htm)>
11. CITMA, RESOLUCIÓN 135. 2004. *Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos para la obtención del reconocimiento ambiental nacional (RAN)*.
12. COLECTIVO DE AUTORES. 2002. *Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente*. Tabloide Universidad para Todos. Ed Educación. La Habana.

13. ESPINOSA, G. 2001. *Fundamento de evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Centro de Estudio para el Desarrollo (CE).
14. GARCÍA, A. 2008. *Aplicación de la Metodología de Producción Más Limpia encaminada a proponer soluciones a los problemas ambientales existentes en el Hotel "Iberostar Playa Alameda"*. Trabajo de Diplomas. Universidad de Matanzas.
15. IDEA. 2003. *"Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Hoteleras"*. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía Madrid.
16. *Informe del Consejo Mundial de la Energía en colaboración con ADEME*. 2004. Disponible en el World Wide Web: <<http://www.worldenergy.org>>. Julio 2004
17. INSTITUTO MEDITERRÁNEO POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE s/f. *Estudio sobre las necesidades formativas en medioambiente en hostelería y transporte*.(3-15 p).
18. KEENAN, J.H. (1969). *Introducción a las tablas de vapor de agua*. Cambridge Massachussets. Edition Vancouver. British Columbia. February.
19. *Manual de Procedimientos de Medio Ambiente*. 1998. Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Grupo Cubanacán.
20. *Manual de Procedimientos de Servicios Técnicos*. 1997. Dir. Ciencia y Tecnología. Grupo Cubanacán.
21. *Modelo ambiental para el turismo convencional sostenible*. Disponible en el World Wide Web: <<http://www.une.edu.ve/conpent/esp/modelo1.doc>>.
22. OVIEDO, M.T. 2003. *Propuesta para un modelo de Elaboración Ambiental como parte de los SGA de las instalaciones turísticas*. Matanzas. h 16-23, 50, 56, 60-61. Tesis (en opción al título de Master en Contaminación Ambiental. Universidad de Matanzas. Cuba.
23. OCHOA GEORGE, PA. 2007. *Las producciones Más Limpias en gestión empresarial*. Centro de estudios de producción y medio ambiente. Universidad de Cienfuegos.
24. PÉREZ, NR. 1995. *Bombas, Ventiladores y Compresores*. Editorial ISP JAE. Mariano, Ciudad de la Habana. Cuba.
25. PERDOMO, R. L. 2009. *Segunda etapa de los puestos claves en el hotel Breezes Varadero de la Cadena Super Clubs en Cuba*. Tesina Maestría Eficiencia Energética.

## Bibliografía

---

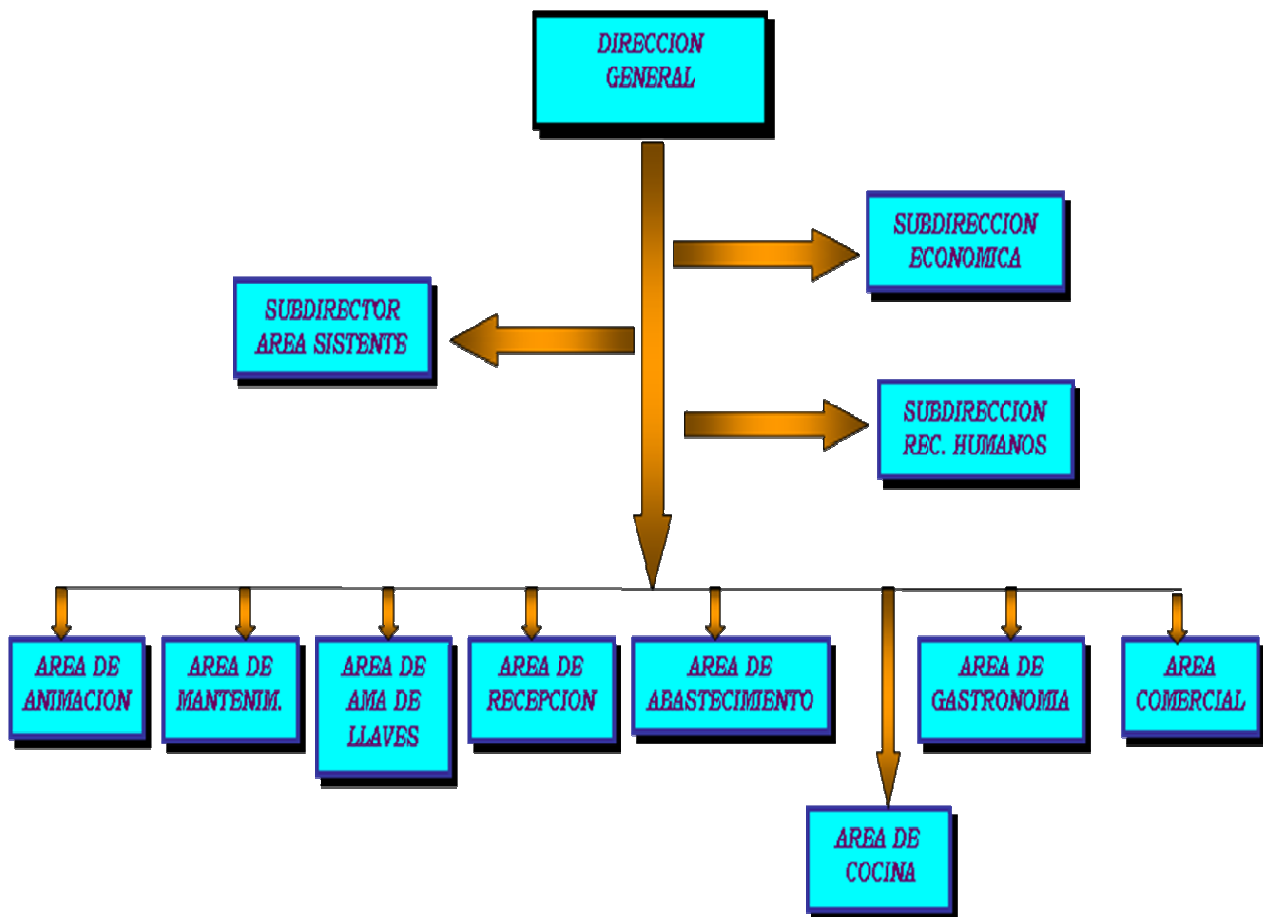
26. PERRY R.H. (1997). Perry's Chemical Engineers Handbook (7th Ed.), McGraw-Hill, Inc., New York (USA), ISBN 0-07-049841-5.
27. *Producción Más Limpia*. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.anam.gob.pa/Cali dadambietal /producción \\_mas\\_limpia.htm](http://www.anam.gob.pa/Cali%20dadambietal/producci%C3%B3n_mas_limpia.htm)>.
28. *Producción Más Limpia en instalaciones turísticas*. Desechos sólidos. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/05\\_desechos solidos.html](http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/05_desechos_solidos.html)> .
29. *Producción Más Limpia en instalaciones turísticas*. Ahorro energético. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/02\\_ahorro energético.html](http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/02_ahorro_energ%C3%A9tico.html)>.
30. *Producción Más Limpia en instalaciones turísticas*. Agua potable. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/03\\_agua potable.html](http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/03_agua_potable.html)>.
31. *Producción Más Limpia en instalaciones turísticas*. Generalidades y contratos. Disponible en el World Wide Web: <[http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/01 generalidades.html](http://www.produs.ucr.ac.cr/pml/01_generalidades.html)> .
32. RIGOLA, M. (1998). *Producción Más Limpia*. España. Rubes Editorial, S.I. ISBN 84-497- 0072-8.
33. RODRÍGUEZ J. R. “Oportunidades de Ahorro de Energía En Hoteles Mexicanos”. Ed The Alliance to Save Energy. México, 2003.
34. ROSABAL, J.M. 2006. *Hidrodinámica y separaciones mecánicas*, Tomo 1. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba.
35. UNEP. 2000. *A Manual for Cleaner Production in Hotels*, CANADIAN UNIVERSITIES CONSORTIUM (CUC) / UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM (UNEP), 66 pp.



Anexo 1.

Organigrama Hotel Playa

# *HOTEL PLAYA CALETA*



## **Anexo 2.**

### **Compromiso por la dirección**

#### **Compromiso:**

Establece el compromiso de implantar las Opciones de Producciones Más Limpias identificadas, teniendo en cuenta su misión, visión y las metas propuestas.

#### **Misión del Hotel:**

Satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes, nuestro sello distintivo, la hospitalidad y entrega incondicional a los huéspedes haciéndolos sentir como en su casa o aún mejor con una filosofía de gestión de la calidad total que demuestra la grandeza de nuestro hotel Todo Incluido.

#### **Visión del Hotel:**

Ser un hotel que satisfaga las necesidades del mercado internacional con calidad a precios competitivos. Llegar a ser un competidor importante en el sector turístico para lograr en los próximos años un incremento de sus operaciones hasta alcanzar escalas deseadas, revestir la situación actual y encausar todos los servicios en busca de una mayor eficiencia y efectividad, sobre la base de las fortalezas actuales.

#### **Metas a alcanzar:**

Meta 1: Introducir en el 100% de las operaciones, acciones de prevención de la contaminación de aguas, suelos y atmósfera desde las fuentes de origen.

Meta 2: Reducir al mínimo posible, las concentraciones de contaminantes en los residuos, vertimientos y emisiones.

Meta 3: Introducir todas las opciones factibles, para el reciclado y reuso de los residuales líquidos y residuos sólidos aptos para ello.

Meta 4: Disminuir el volumen almacenado de gases contaminantes que deterioran la capa de ozono

Meta 5: Cumplir el 100% de las cifras propósitos de ahorro de agua en todas nuestras operaciones.

Meta 6: Mejorar la eficiencia del sistema de riego instalado y el mantenimiento de las áreas verdes.

Meta7: Disminuir en un 10 % el consumo de energía eléctrica en la instalación con respecto al año anterior.

Meta 8: Cumplir el 100% de las cifras propósitos de ahorro del resto de los portadores energéticos en todas nuestras operaciones

Meta 9: Garantizar que el mayor volumen posible de las compras que se efectúen no causen daños ambientales

Meta 10: Evaluar periódicamente el desempeño ambiental con respecto a la política, objetivos y metas trazadas, sensibilizando y comprometiendo a los trabajadores en los análisis y propuestas de mejoras.

Meta 11: Insertar los instrumentos económicos y financieros que permiten el control y la evaluación de los recursos destinados a la mejora en la gestión ambiental.

Las metas descritas fueron seleccionadas para el análisis y propuesta de soluciones sobre las barreras identificadas.

Como constancia firma:

**ORIGINAL FIRMADO**

Alejandro Cárdenas Forte

Subdirector General

### **Anexo 3.**

#### **Establecimiento del equipo conductor del proyecto.**

El equipo conductor del proyecto se organizó incorporando un representante por cada departamento del hotel. Se creó un órgano de dirección integrado por la autora de la investigación, además se unió como colaboradora una compañera del colectivo de Medio Ambiente de la Escuela Hotelería y Turismo.

#### **Grupo de trabajo por la instalación:**

- MsC Marta Martínez Rodríguez asesora por la escuela hotelería y turismo.
- Yunisaira Álvarez Ramírez. Autora de la investigación
- Alejandro Cárdenas Forte: Subdirector General
- María del Carmen Asencio Carreras: Especialista de Calidad
- Aurelio Navarro: Jefe de Jardinería.
- Luis Chapelín: Subdirector de Recursos Humanos
- Orlando Talavera: Subdirector de Economía
- Yohanara Arias. Jefe de Alimentos y Bebidas
- María E. Robaina: Jefe de Recepción
- Odalys Rodríguez: 2da Jefa de Recepción
- Luis Díaz Quintana: Jefe de Mantenimiento
- Ociris Villena: Técnica en Recursos Humanos

**Anexo 4.**  
**Resumen de Materias primas del año 2008 y Energéticos consumidos**  
**en el Hotel Paya Caleta.**

**Materias primas año 2008**

<b>Venta de materia prima al año.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importe (C.U.P)</b>
<b>Total</b>		<b>200.49</b>

**Energéticos consumidos.**

**Consumo de Energía eléctrica (KW) en el año 2008**

<b>Meses/Consumo</b>	<b>Madrugada</b>	<b>Día</b>	<b>Pico</b>	<b>Total</b>
Enero	90901	126195	44617	261713
Febrero	70514	98368	36315	205197
Marzo	99464	140245	51818	291526
Abril	86371	123101	45758	255230
Mayo	93332	137424	49325	280081
Junio	84343	120553	40402	245297
Julio	97831	155141	53088	306060
Agosto	109831	170593	59164	339588
Septiembre	82709	115136	34017	231862
Octubre	65662	111955	35103	212720
Noviembre	61345	109753	35973	207071
Diciembre	81495	144303	36210	274466
<b>Total</b>	<b>1023798</b>	<b>1552767</b>	<b>521790</b>	<b>3110811</b>

**Importe de Energía Eléctrica (CUC) en el 2008**

<b>Meses/importe</b>	<b>Madrugada (C.U.C)</b>	<b>Día (C.U.C)</b>	<b>Pico (C.U.C)</b>	<b>Total (C.U.C)</b>
Enero	5341.38	11758.53	7550.21	25576.81
Febrero	5117.82	11423.09	7725.31	25633.37
Marzo	5849.76	13214.31	8804.13	28605.57
Abril	5082.18	11591.37	7778.86	25361.82
Mayo	5489.04	12987.17	8385.25	27551.72
Junio	4870.38	11327.42	6855.42	24502.42
Julio	5752.98	14660.97	9024.96	30675.89
Agosto	6460.08	16183.63	1057.88	34188.65
Septiembre	4701.42	10385.21	5549.14	23091.02
Octubre	3611.04	9894.63	5605.68	20631.74
Noviembre	3394.98	9725.15	5735.97	20172.18
Diciembre	4499.58	12686.40	7798.79	25988.41
<b>Total</b>	<b>60170,64</b>	<b>145837,88</b>	<b>81871,6</b>	<b>311979,6</b>

### Consumo de agua potable en el hotel Playa Caleta durante el año 2008

Meses	Consumo de Agua(m3)	importe(C.U.C)
Enero	6651	7981.2
Febrero	5895	7074
Marzo	6019	7222.8
Abril	6750	8100
Mayo	7049	8458.8
Junio	5253	6303.6
Julio	5462	6554.4
Agosto	5950	7140
Septiembre	4093	4911.6
Octubre	3033	3639.6
Noviembre	3945	4734
Diciembre	3680	4416
<b>Total</b>	<b>63780</b>	<b>76536</b>

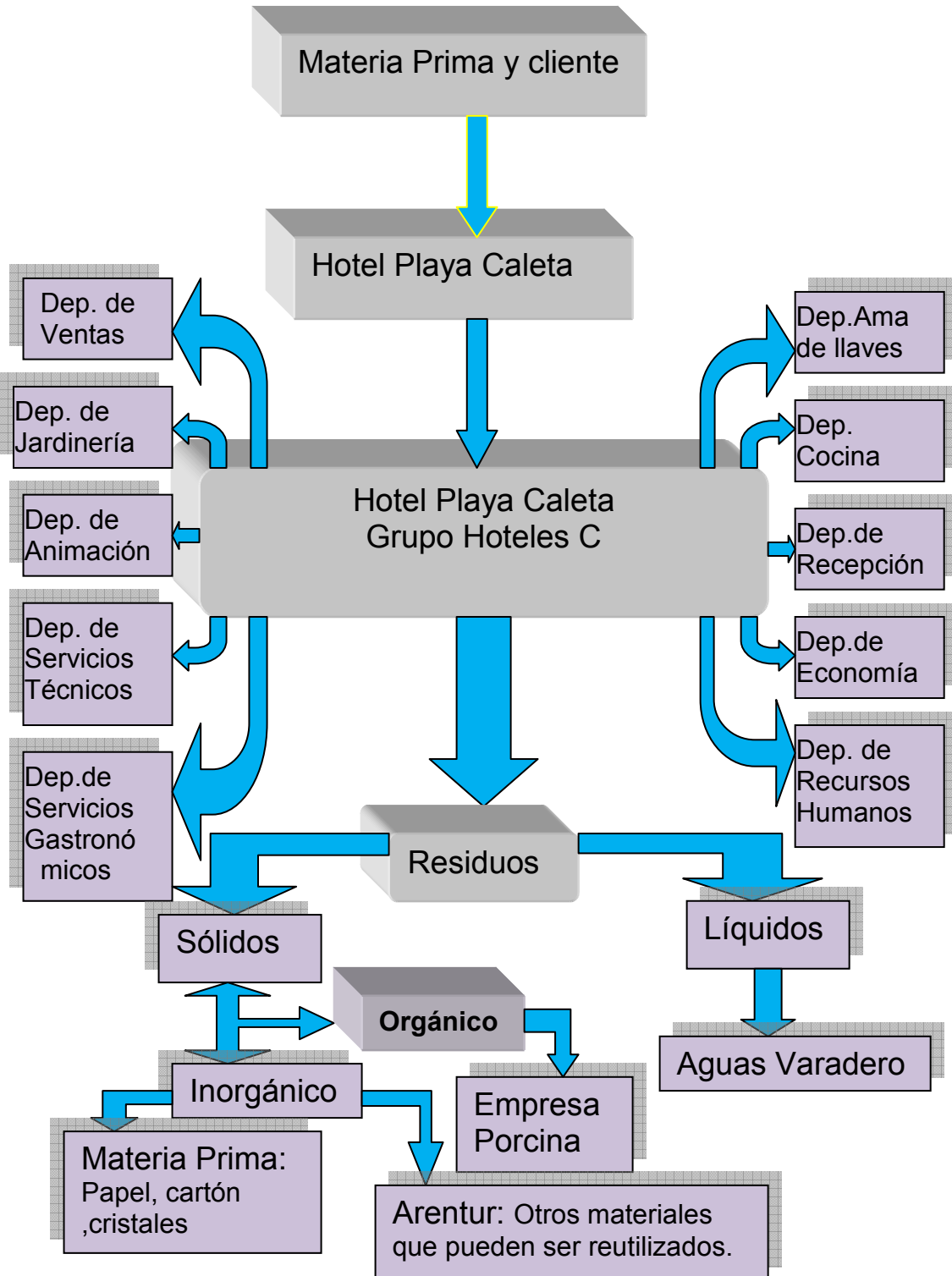
### Consumo de Gas Central

Gas Granel	Cantidad (L)	Importe(C.U.C)
<b>Total</b>	<b>36922</b>	<b>36 822</b>

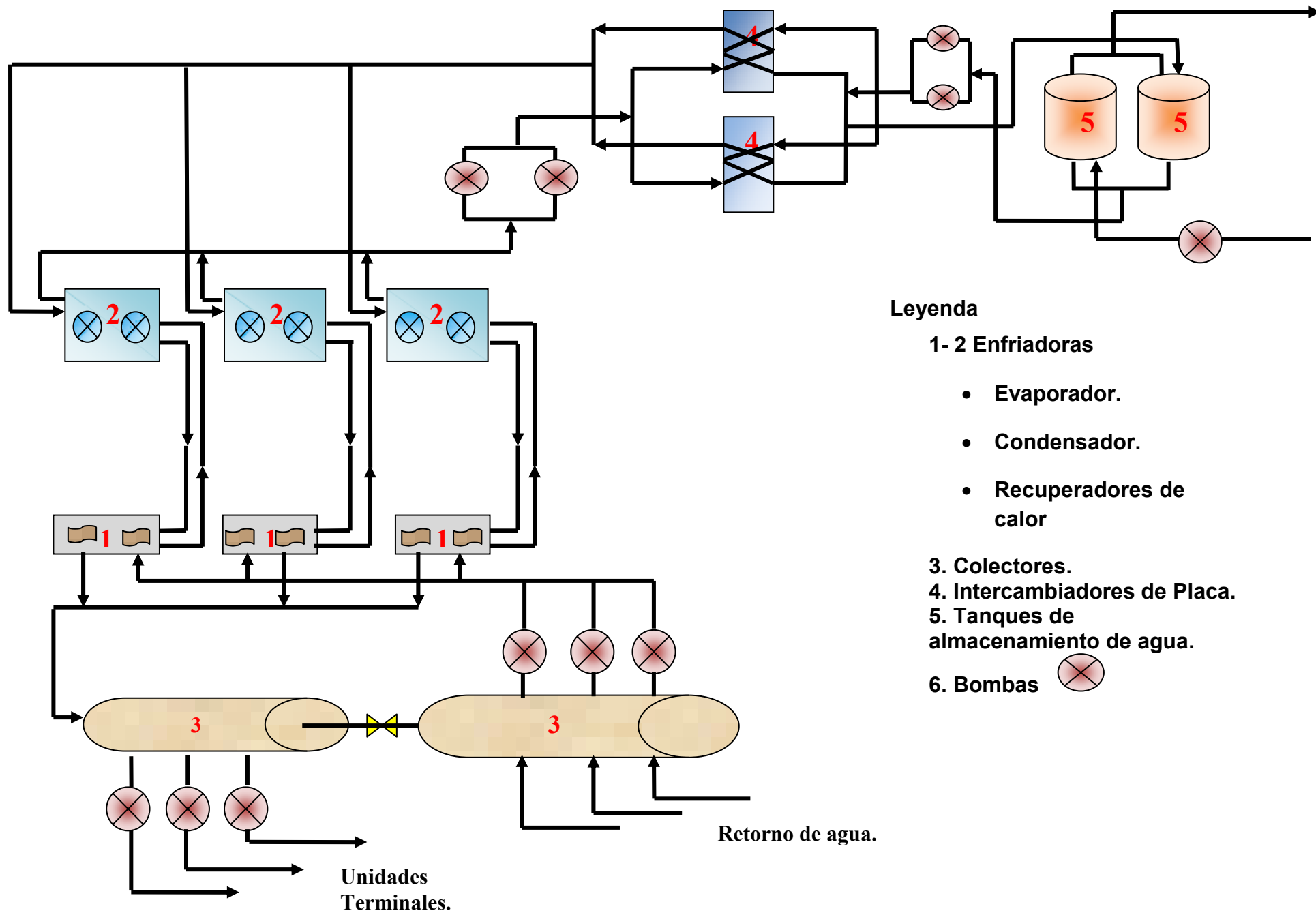
### Total de energéticos consumidos

Energéticos consumido	Importe(C.U.C)
<b>Total</b>	<b>3536148.6</b>

**Anexo 5.**  
**Desarrollo del diagrama de flujo del proceso considerando el hotel como un proceso productivo**

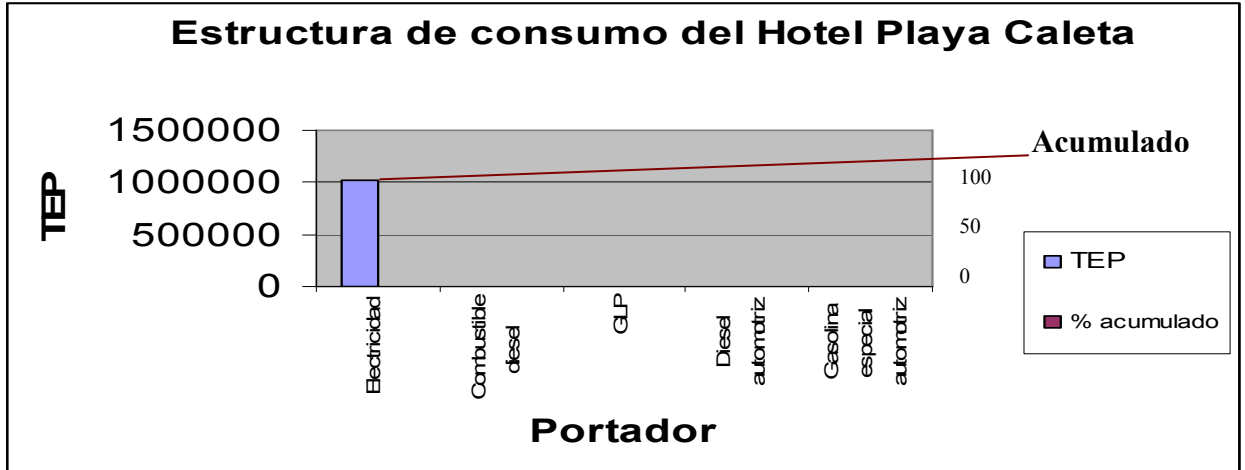


# Anexo 6 Diagrama de Flujos





**Anexo 7.**  
**Estructura de consumo del Hotel Playa Caleta.**



### Anexo 8.

#### Productos químicos utilizados actualmente contra plagas y vectores.

Nombre	Activo	Uso	Grado de toxicidad
Ramortal		Ratones	II
Cipermetrina o Sherpa	Cipermetrin	Larvas y otras plagas domésticas en almacenes e instalaciones	II
Botox o Kothrine	Diazinon	Insectos, plagas de granos, vectores y mosquitos	III
Cybor	Cipermetrina + Ácido Bórico	Insectos rastreros y voladores, hongos ambientales	III
Quick bayt	Metilcarbamoxil	Moscas e insectos	I
Fist	Metilcarbamoxil	Mata moscas	I
Spray Matiris	Carbamato organofosforado	Insectos en general	III
Monarca	Cloronicotinilo o Piretroide	Insecticida	III
Trompa	Abamectina	Insecticida	II

**Anexo 9.**  
**Productos químicos utilizados en la instalación para el control de  
plagas y enfermedades ornamentales**

<b>Nombre del producto</b>	<b>Activo</b>	<b>Uso</b>	<b>Grado de toxicidad en humanos</b>
Vertilan	Abamectin	Minadores y ácaros	III
Aceite mineral	Aceite mineral	Cóccidos, áfidos y fumagina	III
Raifort	Ácido Naftilacético	Enraizado leñoso	III
Superclav	Ácido Naftilacético	Enraizado no leñoso	III
Benomyl o Fundazol	Benomilo	Enfermedades Fungosas	III
Neurón	Bromopopilato	Ácaros	III
Carbaril o Sevín	Carbarilo	Insecticida en flores y follaje	II
Carbofurán	Carbofurán	Plaga del suelo y follaje	I A
Bronco	Clorotalonilo	Phytophthora y Alternaria	III
Dicofol o Mitigan	Dicofol	Ácaros	II
Sistemín	Dimetoato	Áfidos. Minador, Salta Hojas, Homópteros.	Ii
Malathion	Malathion	Enfermedades fungosas	III
Amidor, Tamarón o Metamidofos	Metamidofos	Plagas de follaje y flores.	I B
Carolex	Metiocarb + Metomilo + Metaldehido	Contra babosa y caracoles	II
Ambush	Permetrín	Insectos, plagas de granos. Insectos matadores de plantas y flores	
Mirage	Procioraz	Enfermedades fungosas	

Arpón y Propoxur Uden	Propoxur	Insectos voladores y rastreros.	
Mirex	Sulfluramid	Contra bibijagua	
Dipterex	Triclorfón	Plagas de granos, insectos en flores y follaje	
Zineb	Zineb	Enfermedades fungosas	III
Bacillus Thuringiensis	Bacillus Thuringiensis	Ácaro, Primavera, Falso medidor	-
Beauveria Vassiana	Beauveria Vassiana	Picudo, bibijagua	-
Metarhizium	Metarhizium	Picudo, Mochis, Palomillas	-
Oxicloruro de cobre	Oxicloruro de cobre	Fungicida	II