

**Propuesta de Estrategias de Producción Más  
Limpia en el Hotel “Humuya Inn,  
Tegucigalpa- Honduras”**

**Dayana de Jesús Albán Albán  
Cindy Geraldine Irusta Tórrez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2006

**ZAMORANO  
CARRERA DE DESARROLLO SOCIECONÓMICO Y  
AMBIENTE**

**Propuesta de Estrategias de Producción Más  
Limpia en el Hotel “Humuya Inn,  
Tegucigalpa- Honduras”**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieras en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado  
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

**Dayana de Jesús Albán Albán  
Cindy Geraldine Irusta Tórrez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2006

Las autoras conceden a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

Dayana de Jesús Albán Albán

---

Cindy Geraldine Irusta Tórrez

**Honduras**  
Diciembre, 2006

# **Propuesta de Estrategias de Producción Más Limpia en el Hotel “Humuya Inn, Tegucigalpa- Honduras”**

Presentado por:

**Dayana de Jesús Albán Albán  
Cindy Geraldine Irusta Tórrez**

Aprobada por:

---

Mily Cortés Posas, Ph D.  
Asesor Principal

---

Mayra R. Falck, M. Sc.  
Directora de Carrera  
Desarrollo Socioeconómico  
y Ambiente

---

Ana Melissa Urquía, Ing.  
Asesor

---

George Pilz Ph. D.  
Decano Académico

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## DEDICATORIA

Dayana Albán:

A Dios y a la “Dolorosa” del Colegio, por darme la fuerza para poder conseguir este gran proyecto de mi vida.

A mi Madre Fanny por todo el sacrificio y apoyo.

A mi hermano y Amigo Iván.

A mis primos por sus palabras de aliento.

A mis amigos.

Cindy Geraldine:

A Dios por haberme dado la fortaleza para seguir adelante y superar todas las pruebas en este proceso de formación.

A mi madre Olga por ser ejemplo de entereza para mí y por impulsarme a ir tras mis sueños sin importar obstáculo alguno.

A mi padre Roberto por el inmenso sacrificio hecho para que yo llegue aquí y por su apoyo incondicional en cualquier circunstancia.

A mi abuelita Juana por todas sus oraciones.

A mi tía Gabriela por apoyarme como segunda madre.

A mis queridas amigas Georgina, Pamela y Daniela que a pesar de la distancia siempre estuvieron a mi lado.

A mi compañera de tesis por su comprensión y ayuda en todo momento.

A mis queridas amigas Alejandra, Limbania, María Augusta y María José por sus sabios consejos y alegrías compartidas.

A Marisol por ser la persona incondicional que me ayudó a pensar fríamente y no olvidar mis objetivos.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a que este sueño se haga realidad.

## **AGRADECIMIENTO**

Dayana Albán:

A Dios y a la Dolorosa del Colegio

A mi madre y hermano por todo el apoyo brindado

A mi familia entera.

A mis amigos por todos los momentos que compartimos

A mi compañera de tesis por todo su apoyo

A Karly, Indira, Belky; Consu, Cris y Magus por escuchar y acolitarme en mis locuras.

Cindy Geraldine:

A mi Padre Celestial por tenerme en sus brazos en momentos de debilidad y permitirme llegar a mi meta.

A mis padres por el apoyo incondicional y por su amor que me ayudó a seguir adelante.

A mi asesora la Dra. Mily Cortés por el apoyo brindado, el tiempo y la paciencia al ser nuestra guía durante la realización de este proyecto.

A la Fundación Nipón por haberme dado la oportunidad de realizarme profesionalmente y así contribuir a mi país.

A mis amigos de Bolivia que siempre estuvieron pendientes de mi rumbo en Zamorano.

A Eliana por apoyarme en TODO.

A María Alejandra por ser los mejores consejos que me ha podido dar.

A Dayana por ser una amiga incondicional y ser mi compañera de tesis.

A mis vecinas del cuarto 11 por los buenos momentos que pasamos juntas.

## RESUMEN

Irusta Tórrez, Cindy Geraldine; Albán Albán Dayana de Jesús. Propuesta de Estrategias de Producción Más Limpia en el Hotel “Humuya Inn, Tegucigalpa- Honduras. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el grado académico de Licenciatura. Zamorano, Honduras. 84 p.

El Hotel Humuya Inn, es uno de los hoteles con visión amplia a pesar de ser considerado pequeño. Cuenta con 14 habitaciones: 9 Suites y 5 Apartamentos equipados con cocina, baño privado, agua caliente, aire acondicionado, teléfono y televisión. Además cuenta con servicios de desayuno incluido, cafetería, restaurante y lavandería. Su propietario es conciente de la importancia de optar por nuevas estrategias que permitan ser más eficiente en el uso de insumos y en la reducción de gastos ocasionados por las pérdidas de energía y agua. Por esto él buscó la aplicación de la producción más limpia como una estrategia que ayudará a la reducción de estos gastos y aumentará la eficiencia de los procesos, logrando así tener una buena imagen hacia el mercado interno y externo de clientes para el hotel. Por consiguiente, este estudio se enfoca en cuantificar la energía, los insumos y el agua desperdiciada en las áreas establecidas dentro del hotel. Una vez cuantificadas se procede a buscar una estrategia que permita disminuir los desperdicios y mejorar la eficiencia de procesos dentro de la empresa. Se utilizaron herramientas como: la lista de verificación o “check list”. Con este instrumento se cuantifican cosas como: el número de lámparas disponibles en cada habitación, el número de duchas, grifos e inodoros, y en el caso de apartamentos se cuantificó el número de lavaplatos y algunos electrodomésticos disponibles. El objetivo general es reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente del hotel a través de un aumento en su eficiencia y mejora en su rentabilidad usando las estrategias de producción más limpia. Las propuestas dadas al hotel en el campo de uso eficiente de energía: la estandarización de las luminarias actuales y cambio a focos ahorrativos generando ahorros de hasta US\$ 1390. Así también el cambio de inodoros grandes a pequeños un ahorro en consumo de agua de 138 m<sup>3</sup>. También se espera ahorrar agua con el cambio a equipo más eficiente (llaves, duchas). El posible ahorro total será de \$ 1671/año, incluyendo agua y energía. Se dieron otras recomendaciones no cuantificables por el momento pero que generarán ahorros, como por ejemplo: mejorar el horario de luces del lobby, pintar las paredes con colores claros y utilizar espejos para orientar la luz, asegurarse que no haya lámparas por encima de tres metros de altura, adquirir un calentador solar y tener un servicio de mantenimiento semanal

**Palabras clave:** Agua, Ahorro, Eficiencia, Energía, Estandarización.

## CONTENIDO

Portada .....	i
Portadilla.....	.ii
Autoría.....	iii
Página de firmas.....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimiento .....	vi
Resumen .....	vii
Contenido .....	viii
Índice de cuadros.....	x
Índice de figuras .....	xi
Índice de anexos .....	xii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Marco de referencia .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Antecedentes .....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Descripción del uso de recursos como Agua y Energía .....	5
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>6</b>
1.4.1. General .....	6
1.4.2. Específicos.....	7
<b>1.5. Límites .....</b>	<b>7</b>
<b>2. MATERIALES Y RECURSOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Instrumentos y equipos .....</b>	<b>8</b>
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Elaboración de una lista de verificación.....</b>	<b>9</b>

<b>3.2. Toma de datos</b> .....	<b>10</b>
3.2.1. Toma de datos sobre caudales .....	10
3.2.2. Toma de datos sobre consumo de energía eléctrica en el Hotel.....	10
<b>3.3. Cálculos</b> .....	<b>10</b>
3.3.1. Cálculo para caudales .....	11
3.3.2. Cálculo para fugas .....	11
3.3.3. Cálculos para determinar consumo de energía.....	11
3.3.4. Cálculo para determinar el consumo de agua.....	12
3.3.4.1. Inodoros.....	12
3.3.4.2. Duchas.....	12
3.3.4.3. Lavamanos.....	12
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1. Resultados y discusión para los datos de energía</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2. Resultados y discusión para los datos de Agua</b> .....	<b>15</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>21</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>23</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>24</b>
<b>9. FIGURAS</b> .....	<b>70</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1.	Resultados sobre evaluación de consumo energético con el 25 % de tiempo encendido de luces en el año .....	13
2.	Resultados sobre evaluación de consumo energético con el 10 % de tiempo encendido de luces en el año .....	14
3.	Consumo de energía en electrodomésticos.....	15
4.	Caudal y excedente en inodoros, lavamanos, duchas y lavaplatos.....	15
5.	Consumo de agua con y sin inodoros estandarizados de Agua actual y estandarizado .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		
1.	Iluminación en baños.....	71
2.	Focos Incandescentes .....	71
3.	Altura de focos en habitaciones.....	71
4.	Iluminación en departamentos.....	71
5.	Iluminación de cabeceras .....	71
6.	Focos techo comedor en Dptos.....	71
7.	Iluminación de sala, Dptos. ....	71
8.	Aire acondicionado.....	71
9.	Observación de potencias .....	71
10.	Lámpara de escritorio, Lobby.....	72
11.	Electrodomésticos.....	72
12.	Iluminación Lobby .....	72
13.	Innodoros.....	72
14.	Lavamanos.....	72
15.	Duchas y dispensadores de duchas y jabón.....	72
16.	Toma de caudales .....	72
17.	Medición de fugas .....	72
18.	Lavaplatos.....	72

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>		
1a.	Potencia de lámparas estandarizadas y de ahorro.....	25
1b.	Potencias de focos incandescentes y sus equivalencias en focos ahorrativos. Precios, marca y distribuidores.....	25
1c.	Distribuidores de electrodomésticos en Tegucigalpa .....	26
1d.	Direcciones de distribuidores .....	27
2a.	Lista de Verificación para Iluminación .....	29
2b.	Listas de verificación para equipos en lavamanos, duchas, inodoros y lavaplatos.....	29
2c.	Lista de verificación para equipos .....	30
3.	Consumo de energía eléctrica por iluminación .....	31
4.	Consumo de energía eléctrica con luces estandarizadas .....	35
5.	Inversión en compra de lámparas estandarizadas de luminarias .....	39
6.	Potencia en iluminación por habitación cambiando a lámparas de ahorro	40
7.	Inversión requerida para el cambio a lámparas de ahorro por habitación..	44
8.	Consumo actual de energía eléctrica con base en el 25 % de luces encendidas en el año.....	48
9.	Consumo de agua en el Hotel Humuya Inn.....	54
10.	Costo de Consumo de agua .....	56
11.	Cotizaciones de luminaria y electrodomésticos .....	57
12.	Hoja Técnica “Hotel Humuya Inn.” .....	68

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha visto el incremento de la contaminación en el mundo y por ende la degradación de los recursos naturales obligando al ser humano a desarrollar nuevas tecnologías para la mitigación de las actividades antropogénicas. El desarrollo de estas nuevas tecnologías no es la única opción y a la par de las mismas se han desarrollado otro tipo de estrategias que ya no trabajan sobre la última etapa de los procesos sino por el contrario trabajan en la prevención de la contaminación. Prevención de la contaminación se refiere a reducción en la fuente, logrando un desarrollo sostenible.

Una de estas estrategias es la producción más limpia. Este es un concepto que se está desarrollando no sólo en el sector industrial sino que tiene aplicabilidad en el área de servicios y favorece al desarrollo de productos o la modificación de los mismos. Por lo cual es importante comprender el concepto de producción más limpia a cabalidad. Se han revisado diferentes definiciones y una de las más completas es la que cita la United Nations Environmental Programme (UNEP): “La producción más limpia es la aplicación continua de estrategias ambientales integradas preventivas para los procesos, productos y servicios con el fin de incrementar la eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente. La Producción más Limpia puede ser aplicada a los procesos usados en cualquier industria, a cualquier producto en si y a diversos servicios brindados a la sociedad.” (UNEP, 2001)

Es importante recalcar que la producción más limpia no busca el beneficio netamente ambiental sino que también está relacionada con los beneficios económicos que obtenga el ente que aplique dichas estrategias. Enmarcándose siempre dentro de los límites tecnológicos y financieros con los que cuenta la organización, la Producción más Limpia logra un rendimiento más competitivo y el desarrollo ambientalmente sostenible de la empresa.

Por otro lado, como se menciona dentro del concepto de Producción más limpia, estas estrategias no se aplican solamente a el área de procesos industriales sino que también al sector de servicios dentro de los cuales se encuentran los servicios turístico. Los mismos se han convertido en un componente de vital trascendencia para el desarrollo de los países, por lo que la hotelería turística necesita del impulso de herramientas como la producción más limpia. Con la cual la empresa puede lograr la mayor eficiencia en los procesos obteniendo el ahorro de recursos valiosos y limitados como son: el agua, energía y materias primas. Dentro de este contexto Tegucigalpa, siendo la capital de Honduras, es uno de los centros turísticos de mayor importancia por lo cual el desarrollo de cadenas hoteleras debe enfocarse en la sostenibilidad de las mismas y del medio ambiente.

De esta manera, este estudio se enfoca en cuantificar la energía, los insumos y el agua desperdiciada en las áreas establecidas dentro del Hotel Humuya Inn en Tegucigalpa Honduras. Una vez cuantificadas se procede a buscar una estrategia que permita disminuir los desperdicios y mejorar la eficiencia de procesos dentro de la empresa.

### **1.1. MARCO DE REFERENCIA**

Según la CANATURH (Cámara Hondureña de Turismo) (2006) el sector turístico hondureño tiene muy clara la necesidad de diversificar y desarrollar el potencial para ingresar en nuevos segmentos de mercado. Con esta declaración se puede constatar la ausencia de estrategias adecuadas que hagan más competitivas a las empresas hoteleras. Tomando en consideración la actual preocupación por el ambiente y la ausencia de estrategias adecuadas de competitividad es necesario impulsar el desarrollo de empresas ecoamigables que a la vez sean económicamente rentables.

El área hotelera tiene fundamental importancia dentro de la economía hondureña porque este país se considera con potencial turístico. Es así que bajo este contexto podemos encontrar la definición de producción más limpia según el sector turístico hotelero: “Producción más limpia es una estrategia preventiva integrada que se aplica a procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. Incluye el uso eficiente de las materias primas, agua y energía, la eliminación de productos tóxicos o peligrosos y la reducción de emisiones y desechos en la fuente” (Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción Más Limpia en el Sector Turístico Hotelero, 2000)

Sin embargo a la par del desarrollo de la Producción más Limpia (P+L) se han ido desarrollando otros conceptos con los cuales se puede hallar similitud, tales como: ecoeficiencia, prevención de la contaminación, reducción de desechos, productividad verde y ecología industrial. Todos estos términos tienen cierta similitud entre ellos; sin embargo la P+L conlleva estrategias que deben ser integradas como una forma de vida. Lamentablemente existe una ausencia del conocimiento de este concepto y más aún de los resultados que ha tenido la implementación de estas técnicas. Por consiguiente es necesario la difusión de esta filosofía. lo cual puede darse a través de campañas para levantar la conciencia, investigación, compilación y difusión de la información para obtener un conocimiento común de lo que es Producción más limpia. La capacitación de personal en las distintas empresas y la demostración de proyectos para enseñar con ejemplos los beneficios de las estrategias de prevención en las que se basa la Producción más Limpia son especialmente adecuadas.

Es clave esclarecer que las estrategias de producción más limpia trabajan en la prevención de la generación de desechos, contaminantes tóxicos y otros. Hasta ahora se ha trabajado más en la mitigación de los efectos negativos de los distintos procesos a través de técnicas de final de tubo es decir que se dan en lo último de los procesos. De esta manera el desarrollo de cualquier tipo de tecnología resultó más costoso. En lo que se refiere a P+L las tecnologías deberán enfocarse hacia la prevención de la generación de residuos para

así minimizar los distintos impactos sobre el medio ambiente y la salud humana. Por esto resultan en inversiones en eficiencia y no costos de mitigación.

Actualmente una de las limitantes para la producción más limpia no es en si la carencia de tecnología sino la falta de apoyo financiero y de un marco político adecuado. Se requiere de apoyo a la difusión y aplicación de dichas estrategias de prevención de la contaminación. Este nuevo concepto debe ser integrado a las diferentes regulaciones que se desarrollan para las actividades de los distintos sectores de un país, cambiando la mentalidad del pensamiento de control de la contaminación hacia otro muy distinto como es la prevención de la contaminación.

Otro término que no debe confundirse es el de Producción limpia con el de Producción *más Limpia*. Según el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles de Bolivia (CPTS) (2005) la primera es la utopía de la segunda. La primera habla de la “ausencia” de la producción de residuos mientras que la segunda se refiere a la mejora en la eficiencia del uso de los recursos y por ende la reducción de la generación de residuos que a su vez minimiza los impactos negativos en el ambiente.

## 1.2. ANTECEDENTES

La producción más limpia tiene sus inicios en la época de los 90 ante la fuerte necesidad de contrarrestar la degradación ambiental ocasionada por el crecimiento de las industrias en los diferentes países del mundo. De esta manera la producción más limpia, en la actualidad, se presenta como una llave maestra que ayuda no sólo a la conservación de los recursos ambientales sino que fomenta el progreso de las actividades económicas de un sector determinado, ya que el producir limpio según el Centro Nacional de P + L de Colombia (1998), conlleva a resultados como:

- Reducir el volumen de residuos que se generan
- Ahorrar recursos y materias primas
- Ahorrar costos de tratamiento
- Modernizar la estructura productiva
- Innovar en tecnología
- Mejorar la competitividad de las empresas

Estas prácticas se pueden aplicar no sólo al sector industrial sino también a otros rubros como la hotelería. Según el boletín digital de la Universidad de Costa Rica (2003) se realizó el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la Universidad de Costa Rica (PRODUS), el cual desarrolló una propuesta para que los servicios de hotelería ahorren electricidad y agua potable y generen menos contaminación ambiental. El proyecto evaluó varias instalaciones turísticas (hoteles y restaurantes) mediante auditorías ambientales y diseñó soluciones que conviertan en sostenibles sus actividades diarias aplicando nuevas formas de ahorrar energía, agua e insumos que se toman como más representativos en este rubro importante para el país.

Honduras también tiene la necesidad de buscar estrategias que permitan evitar la contaminación y degradación de los recursos naturales por los diferentes sectores de importancia en el país como: las industrias alimentarias y del plástico, maquilas,

beneficios de café, curtiembres, lácteos, rastros y servicios hoteleros. Se crea por esto El Centro Nacional de Producción mas Limpia de Honduras (*CNP+LH*). “Fue creado mediante la resolución tomada en la segunda asamblea general del Consejo Empresarial Hondureño para el Desarrollo Sostenible (*CEHDES*) en Mayo de 1998. El *CNP+L* es auspiciado por el Consejo Empresarial Hondureño para el Desarrollo Sostenible (*CEHDES*), y la Cámara de Comercio e Industrias de Cortés y fue auspiciado por 5 años por el fondo de manejo ambiental Honduras – Canadá”( *CNP+LH*, 2005). Cabe aclarar que el proyecto se definió en 1998 y en el año 2000 se culminó con el establecimiento del Centro.

Según el instituto hondureño de turismo (1998). Honduras es uno de los principales países de Centro América con potencial turístico; convirtiéndose en un sector generador de empleo e ingresos. El sector tiene la necesidad de innovar cada día y ser más competitivo en el mercado interno y externo para lograr crear una buena imagen de la empresa, generando mayor cantidad de ahorros al optimizar el uso de recursos y al mejorar el desempeño ambiental de la misma.

Actualmente se llevan a cabo estudios donde se aplican diferentes estrategias de producción más limpia, en hoteles que buscan mejorar cada día su imagen. Así tenemos al Hotel Ejecutivo, Playa Azul y Casa de Playa que han sido un ejemplo a seguir ya que son los primeros en aplicar esta metodología en el país. Cada hotel consideró importante tres aspectos donde se puede tener un ahorro considerable que son el agua, energía eléctrica e insumos que se utilizan para limpieza como detergentes y la reutilización de desechos sólidos.

Entre los beneficios esperados se encuentran: reducción del desperdicio, reducción del consumo de energía, reducción en el consumo de detergente y desperdicio del jabón, además de la reducción de la generación de desechos. Pero el beneficio que más ha causado impacto al aplicar estas estrategias son los ahorros generados. La inversión necesaria para implementar puede ser costosa pero el ahorro que se genera con la aplicación de las estrategias ha recompensado el valor de la inversión en un corto plazo. Se logra mejorar el manejo de los desechos sólidos y líquidos, disminuir la generación indirecta de contaminación del aire, reducir el consumo de electricidad, de combustibles y agua. Todos son puntos que hoy en día se buscan en un hotel que tiene una visión amplia de lo que es la protección de los escasos recursos que tenemos.

El presente estudio se llevó a cabo en el Hotel Humuya Inn, uno de estos hoteles con visión amplia a pesar de ser considerado pequeño. El hotel está ubicado en la colonia Humuya, en la calle Sendero Berbecho No. 1150, de la ciudad de Tegucigalpa. Cuenta con 14 habitaciones: 9 Suites y 5 Apartamentos equipados con cocina, baño privado, agua caliente, aire acondicionado, teléfono y televisión. Además cuenta con servicios de desayuno incluido, cafetería, restaurante y lavandería. Su propietario es conciente de la importancia de optar por nuevas estrategias que permitan ser más eficiente en el uso de insumos y en la reducción de gastos ocasionados por las pérdidas de energía y agua. Por esto él buscó la aplicación de la producción más limpia como una estrategia que ayudará a la reducción de estos gastos y aumentará la eficiencia de los procesos, logrando así tener una buena imagen hacia el mercado interno y externo de clientes para el hotel.

De los servicios ofertados por el hotel sobresale el alojamiento, con habitaciones para dos personas y apartamentos para 4 personas. El servicio de alojamiento actualmente representa el 90% del total de sus ingresos, en segundo plano se encuentra alimentación con el 10% restante. Así mismo, la ocupación habitacional promedio asciende al 63.3 % con una estancia de 50% en las habitaciones y un 100% en los departamentos por huésped por día. El 60 % de sus clientes se hospedan por motivos de negocios, el 20% representa el segmento vacacional y el otro 20% por motivos varios.

El hotel cuenta con una estructura organizativa simple compuesta principalmente por una gerencia la cual realiza todos los procedimientos administrativos y está a cargo de su propietario el Sr. Scott Crook. Las áreas comunes son: mantenimiento, lavandería, atención al cliente y contabilidad. Actualmente se encuentran laborando 10 trabajadores de los cuales el 20 % es personal administrativo y el 80 % es de carácter operario.

### 1.2.1. Descripción del uso de recursos como Agua y Energía

El Hotel Humuya Inn busca optimizar el uso de diferentes insumos importantes como son la energía eléctrica y el consumo de agua. A continuación se detalla el uso actual de los mismos.

**ENERGÍA:** El hotel en cuestión consume energía eléctrica suministrada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) con tarifa **Lps 1,65 / kWh**. El consumo promedio mensual de energía eléctrica es de **1,054.55 Kwh./mes** para todo el hotel.

**AGUA:** El agua es suministrada por el SANNA con un costo estimado de **12 lempiras por metro cúbico**. En este se incluyen **501 lempiras mensuales** por concepto de uso de alcantarillado. El consumo promedio es de **107 m<sup>3</sup> / mes**. El agua potable es llevada mediante accesorios de tuberías tales como llaves, válvulas y grifos hasta los puntos de consumo como lavamanos, duchas, inodoros y áreas de limpieza.

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al instituto hondureño de turismo (IHT) (1998) Honduras se ha caracterizado por su potencial turístico a través de importantes lugares como las ruinas de Copán y la belleza de sus arrecifes coralinos. Con esto el sector hotelero al ser uno de los principales servicios necesitados por la demanda turística se ha visto altamente beneficiado. También se ha observado la necesidad de aumentar la competitividad hotelera lo cual se ha enfocado mayormente en la infraestructura de sus instalaciones. Este es un aspecto positivo, pero también es necesario tomar en cuenta otros factores como es la creciente conciencia ambiental que se está desarrollando en los turistas. Estos buscan un servicio de calidad y a su vez menores impactos sobre el medio ambiente, especialmente cuando el desarrollo hotelero ha ido de la mano de una gran generación de desechos y del mal uso de recursos como el agua y la energía que son necesarios para poder tener una vida saludable.

Esta contaminación y mal manejo de los recursos ha creado una mala imagen de la industria hotelera y por ende del sector turístico en general, lo cual puede afectar la economía local y posteriormente la nacional. Por consiguiente se puede considerar que las estrategias de producción más limpia son una oportunidad para desarrollar una mayor

competitividad y por ende beneficiar la economía del país. Datos provistos por el IHT (1996) muestran que para el año 1995 la industria turística generó \$ 80 millones lo cual se vio incrementado para el año 1996 a la cifra de \$ 115 millones. Con esto se puede apreciar el crecimiento significativo que ha tenido y que está teniendo el sector turístico y por ende el sector hotelero dentro de la economía de Honduras, estas cifras pueden ser beneficiadas con la aplicación de estas estrategias para la prevención de la contaminación.

De esta manera se busca aportar nuevas técnicas o estrategias de prevención de la contaminación contrarias a las técnicas de fin de tubo que generalmente se dan. Con esto se espera mejorar los distintos procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa hotelera y a su vez disminuir la cantidad de desechos orgánicos, el mal uso de los insumos y la ineficiente utilización de recursos valiosos como el agua y la energía. Para esto las buenas prácticas operacionales son esenciales obteniendo como consecuencia un uso eficiente de los recursos cuyos resultados se verán reflejados en el ahorro de dinero, es decir en la reducción de costos y mayor competitividad.

Esta reducción de costos no sólo se verá favorecida por el uso eficiente de los recursos sino también porque la inversión en tecnologías de tratamiento será mínimo. Además, es importante resaltar que con la aplicación de dichas estrategias la obtención de la certificación sería más accesible pues ya se habría dado un paso hacia la realización de actividades ecoamigables con lo cual la imagen de los hoteles mejoraría en gran manera. Adicionalmente con este tipo de medidas se captaría la atención de más clientes.

Por todos estos puntos se vio la necesidad de realizar un trabajo de investigación en el área de producción más limpia en el sector hotelero de Tegucigalpa, con el fin de favorecer no sólo al medio ambiente desde el punto de vista de la reducción de contaminantes en la fuente, sino también la rentabilidad del hotel del estudio. Este servirá de ejemplo para la empresa hotelera de Honduras y por ende al sector turístico, en el cual se ha identificado un gran potencial de desarrollo. Así se podrá difundir y afianzar el conocimiento sobre este nuevo concepto que aún no es manejado a cabalidad y que muchas veces es confundido con términos netamente ambientales, omitiendo por completo los beneficios económicos que puede brindar.

## **1.4. OBJETIVOS**

A continuación se detallan el objetivo general y objetivos específicos del presente estudio para que el lector tenga una idea clara de los fines que lleva la ejecución de este proyecto. Asimismo el planteamiento de estos objetivos permite no perder el rumbo de la investigación y mantener una línea de ejecución clara que lleven a la obtención de los resultados que se esperan de este proyecto.

### **1.4.1. General**

Reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente del Hotel Humuya Inn. Tegucigalpa – Honduras a través de un aumento en su eficiencia y mejora en su rentabilidad usando las estrategias de producción más limpia.

#### **1.4.2. Específicos**

- Determinar puntos críticos de generación de residuos en áreas establecidas del hotel, a través de una lista de chequeo.
- Determinar las causas reales de generación de estos residuos.
- Desarrollar recomendaciones rentables para disminuir los residuos

#### **1.5. LÍMITES**

Dentro de la realización de este estudio podemos citar las siguientes limitaciones:

- La investigación se realizará en un tiempo de 4 meses durante el mismo se realizará la toma de datos y los respectivos análisis de resultados. Este tiempo se toma como una limitante ya que la fecha límite de entrega está dada por la institución a la que se presentará la investigación.
- El presupuesto con el que cuenta la carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano es limitado, reduciendo el tiempo en la toma de datos del estudio por los viajes, hospedaje y alimentación del ejecutor en su totalidad.
- Debido a la falta de tiempo no se llevaron a cabo reuniones anteriormente previstas con miembros de la empresa para obtener todas las facilidades posibles en el Hotel Humuya Inn.

## **2. MATERIALES Y RECURSOS**

### **2.1. INSTRUMENTOS Y EQUIPOS**

Los recursos necesarios nos permiten evaluar las distintas áreas del hotel para así cuantificar los desperdicios que se podrían estar generando como consecuencia del mal manejo de equipos o simplemente por falta de capacitación de los empleados del hotel. Para realizar este estudio fue necesario utilizar los siguientes instrumentos:

- Cronómetro
- Probeta
- Balde
- Bolsas plásticas
- Flexómetro
- Lista de chequeo

La fácil aplicación de la lista de chequeo es indispensable debido a que se espera a que las personas encargadas del hotel puedan usarla en cualquier momento para evaluar la eficiencia en el uso de recursos. Esto ayudará a tener un registro mensual del consumo de agua y energía del hotel y esto permitirá tomar medidas preventivas en las áreas establecidas para el estudio: cocina, habitaciones y lavandería.

### **3. METODOLOGÍA**

En este capítulo se hace la descripción de la localización del hotel Humuya Inn, y de las áreas específicas que fueron estudiadas como: agua, electricidad e insumos de lavandería. Estas áreas son consideradas como las de mayor riesgo y donde se puede realizar algunas prácticas que permitan el ahorro y la eficiencia de los recursos. Además se realizará una descripción del procedimiento que se llevó a cabo para la toma de datos necesarios para la cuantificación de las pérdidas que tiene actualmente el hotel. A continuación se listan los diferentes pasos:

- Elaboración de una lista de verificación
- Toma de datos de consumo de agua y energía eléctrica
- Cálculos

#### **3.1. ELABORACIÓN DE UNA LISTA DE VERIFICACIÓN**

Uno de los principales instrumentos que utilizamos en la toma de datos fue la lista de verificación o "check list". Con este instrumento se cuantifican cosas como: el número de lámparas disponibles en cada habitación, el número de duchas, grifos e inodoros, y en el caso de apartamentos se cuantificó el número de lavaplatos y algunos electrodomésticos disponibles. Además se estimaron las cantidades de insumos necesario para realizar una limpieza diaria como detergentes y jabones. Estos insumos se analizaron tanto para la limpieza de las habitaciones como para el cumplimiento de los servicios de atención al cliente. Claros ejemplos de esto es el servicio de lavandería y el servicio de restaurante.

Para elaborar la lista de verificación se tomaron en cuenta aspectos muy importantes como son el consumo de agua, electricidad y el número de electrodomésticos que están operando, ya sea en las habitaciones o en los apartamentos. Datos necesarios para buscar nuevas alternativas que permitan reducir el consumo mediante la implementación de estrategias de ahorro como son: cambiar lámparas incandescentes por lámparas de ahorro, buscar mejoras en los equipos que consumen agua buscando siempre el mejor método para que el cliente no se sienta incómodo y disfrute de su estadía en el hotel, estandarización de inodoros, cambio a duchas de ahorro y cambio de calentador actual a un calentador solar.

En el anexo 2 se presenta un ejemplo de la lista de verificación utilizada para cuantificar el número de lámparas, su ubicación y su potencia (medida en Kw). Estos datos se utilizarán para calcular el consumo total de energía diaria, mensual y anual. Este cálculo permitirá estimar el ahorro generado si se cambia a lámparas de ahorro.

Se usaron listas de verificación similares para obtener los datos de consumo de agua y tipos de equipo eléctrico. Estas listas se presentan en los anexos 3 y 4. Con las tablas de agua se registran los consumos de agua en grifos, duchas e inodoros. Con las de equipos se registró la información del tipo de equipo que se presenta en cada habitación. Para realizar las estimaciones del consumo de agua mensual se tomó el caudal de los inodoros, duchas y grifos. Para esto se usó un cronómetro y una probeta.

### **3.2. TOMA DE DATOS**

A continuación se detalla como se realizó el procedimiento para cada una de la toma de datos.

#### **3.2.1. Toma de datos sobre caudales**

En cuanto a la determinación de caudales se procedió a llenar una probeta con el agua de la fuente a analizar (las duchas, los lavamanos y los lavaplatos) por un tiempo determinado. Posteriormente se dividió el volumen entre el tiempo para obtener el caudal. Esta medición se hizo por triplicado y el promedio obtenido se usó para los cálculos.

Para los inodoros se necesitaba saber el volumen del tanque. En este caso se siguió un proceso similar al de la toma de caudales, pero debido a la dificultad del uso de una probeta se utilizó una bolsa de plástico en su lugar. Posteriormente la bolsa fue vaciada en la probeta para determinar el volumen llenado y compararla con el tiempo, como en el caso anterior. Mediante este procedimiento se encontraron dos tipos de inodoros, los de tanque grande y los de tanque pequeño.

#### **3.2.2. Toma de datos sobre consumo de energía eléctrica en el Hotel**

El uso de energía se determinó contabilizando la cantidad de luminarias existentes en cada habitación y área común del hotel y multiplicando por la potencia. Se tomaron también los datos de tipos de luminaria y horas aproximadas de uso. En cuanto a los equipos se tomaron en consideración aquellos que gastan gran cantidad de energía y para los cuales existen opciones de ahorro energético, por ejemplo los televisores no se tomaron en consideración debido a que no existe una opción en el país económicamente factible. Tampoco se tomaron en cuanto máquinas como tostadoras debido a que su consumo es poco significativo dentro del hotel.

### **3.3. CÁLCULOS**

A continuación se explica el procedimiento llevado a cabo para la obtención de cada uno de los resultados a los cuales se llegó mediante la toma de datos en el Hotel Humuya Inn. Contemplándose las áreas de energía en cuanto a iluminación y electrodomésticos y agua tomando en cuenta duchas, lavamanos, lavaplatos e inodoros. Ubicados en los departamentos y habitaciones del hotel.

### **3.3.1. Cálculo para caudales**

Como se mencionó antes los caudales se determinaron dividiendo el volumen entre el tiempo de medición, y cada medición se realizó por triplicado trabajándose con el promedio de los resultados. De este modo se determinaron los caudales de las duchas, lavamanos y lavaplatos en ml/segundo. Posteriormente los datos se pasaron a litros/hora para facilitar su manejo. Se encontraron dos tipos de duchas pero para ser conservadores sólo se tomaron las de menor consumo para los cálculos. Para los inodoros se explicó antes el procedimiento, en este caso si se manejaron los dos tipos de tanque encontrados en los cálculos, estableciendo el porcentaje de ahorro de uno a otro.

### **3.3.2. Cálculo para fugas**

Para determinar este valor, se sacó el caudal tal como se procedió inicialmente en todas las demás fuentes, pero en este caso se realizó la operación con la gotera encontrada. En esta experiencia se encontraron fugas sólo en el lavaplatos de el apartamento N° 205. Posteriormente se determinó el volumen perdido, multiplicando el caudal por el tiempo de goteo de la fuga la cual está goteando permanentemente durante las 24 horas del día y probablemente, si no se realiza el mantenimiento adecuado, continuará durante los 365 días del año. El dato final se manejó en m<sup>3</sup>/año. De la misma forma todos los demás datos al pasarlos sobre la base de un año se expresaron en m<sup>3</sup>.

### **3.3.3. Cálculos para determinar consumo de energía**

En cuanto a la energía se separó lo que es consumo de energía por iluminación y por equipos. Posteriormente se obtuvo el consumo de energía en cuanto a iluminación por habitación o apartamento. Esto se hizo multiplicando el número de lámparas por su potencia y sumando todos los subtotales para obtener el total de demanda de energía por iluminación dentro del hotel. Una vez obtenidos los resultados de cada habitación se procedió a sacar el consumo anual para lo cual se consideraron dos escenarios referidos al tiempo de luces encendidas en el año. El primero fue tomando un 25 % de tiempo encendidas, el segundo porcentaje a considerar fue del 10 %. Los porcentajes suponen un mayor o menor requerimiento de horas luz (artificial) por el cliente. Por seguridad, ambos escenarios asumen que los clientes estarán fuera del hotel la mayor parte de su tiempo por lo cual las luces no estarían encendidas. Con estas consideraciones, posteriormente se llevó a cabo el respectivo cálculo anual de consumo de energía en iluminación, Los consumos obtenidos por habitación se multiplicaron por los 365 días del año y por las 24 horas del día y luego por el porcentaje correspondiente y por el porcentaje de ocupación por habitación anual suministrado por el hotel. De esta forma se obtuvo el consumo en Kw hora/año, cantidad que luego fue expresada en lempiras y en dólares para tener una idea del impacto de los costos y ahorros en la economía de la empresa. Con respecto a la energía consumida por los equipos se tomó el dato de las potencias que tenía cada uno de los aparatos de mayor consumo y no así de aquellos aparatos cuyo número dentro del hotel no es representativo y que tampoco tienen una oportunidad de reemplazo por un equipo más eficiente. A continuación, se comparó el consumo por los aparatos que se encuentran actualmente en el hotel con otros de mayor eficiencia encontrados en el mercado, para los cuales también fue importante tomar a consideración el costo de los mismos. En cuanto al precio se manejó L. 1,65/Kwh. sumándole el ajuste por costo de combustible L. 0,53/ L. consumido.

### **3.3.4. Cálculo para determinar el consumo de agua**

El cálculo de consumo de agua se realizó tomando en cuenta los equipos y lugares en los cuales puede ocurrir un mayor consumo, siendo estos: inodoros, duchas y lavamanos. En los apartamentos se tomaron en cuenta los mismos aspectos y los lavaplatos. A continuación se detallan los cálculos para determinar el consumo de cada equipo.

#### **3.3.4.1. Inodoros.**

Para obtener el consumo de los inodoros se usó el caudal tomado en cada inodoro, con lo que se calculó la capacidad del tanque, y se asumieron tres corridas del inodoro al día por persona. Las personas se calcularon según el número de habitaciones y apartamentos. Se tomó el número de habitaciones (9) asumiendo una persona por habitación y 4 por apartamento. La habitación puede albergar un máximo de dos personas y en los apartamento se manejan cinco y en ocasiones más. Para los cálculos se tomaron los límites inferiores de ocupación para ser conservadores en las estimaciones. Ya que se partió de la capacidad del tanque, se tomaron dos tipos de inodoros: el grande de 10 litros y el pequeño de 2 litros.

El costo se obtuvo multiplicando el consumo total en metros cúbicos por año por Lps. 12/m<sup>3</sup> y sumando Lps. 501/mes por uso del alcantarillado. Con esto se obtiene el costo total utilizando inodoros grandes e inodoros pequeños. Adicionalmente se realiza el cálculo estandarizando los inodoros a los de menor consumo para resaltar la diferencia.

#### **3.3.4.2. Duchas.**

En la actualidad el Hotel Humuya Inn. cuenta con catorce duchas del mismo tipo, contando todas con agua caliente y fría, en las cuales se realizó la medición del caudal para obtener los resultados. El hotel tienen problemas con la presión de agua en horas pico, por lo que se busca una alternativa que sea más eficiente o que permita tener un ahorro en el consumo del líquido. Para estimar el cálculo del consumo de agua total en las duchas se asignaron 15 minutos (900 segundos) como el tiempo que una persona necesita para bañarse. Para este cálculo también se tomó una ocupación de 1 persona/habitación y 4/apartamentos. Para extrapolar los datos a un año se multiplicaron los resultados por 365 días y por el porcentaje de ocupación anual del hotel (63%). El valor final está dado en m<sup>3</sup>/año.

Durante la limpieza de los baños el personal encargado utiliza el agua de la ducha. Por tanto, este consumo se suma al de las habitaciones. El promedio del tiempo de limpieza con la ducha fue de 6 minutos. El cual se multiplicó por catorce que es el número total de baños en apartamentos y habitaciones. De esta forma el consumo total de duchas para este estudio resultó del tiempo estimado para bañarse y el consumo de agua durante el periodo de limpieza.

#### **3.3.4.3. Lavamanos**

En el caso de los lavamanos el procedimiento fue similar al de las duchas, pero cambiando los caudales. En cuanto al uso se asumió un consumo de 15 minutos/día – persona para actividades como: cepillarse los dientes y lavarse las manos. Al igual que en casos anteriores el consumo se extrapoló a un año.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN PARA LOS DATOS DE ENERGÍA

En el Anexo 5 se presentan las tablas de toma de datos de consumo de energía y a continuación los resultados de esta toma de datos. Los resultados presentados muestran el consumo por equipo y luminarias. En cuanto al consumo de luminarias se presenta el consumo actual y además el consumo que se obtendría de llevarse a cabo una estandarización de luminarias y su reemplazo por otras de tipo ahorrativo. En todos los casos se consideran dos escenarios: de un 25 % y un 10 % de tiempo de encendido al año.

En cuanto a la energía consumida por los equipos estos presentaron los siguientes resultados:

Cuadro 1 Resultados sobre evaluación de consumo energético con el 25 % de tiempo encendido de luces en el año

<b>Tiempo encendido al año = 25%</b>				
<b>Escenario</b>	<b>Consumo (Kwh/año)</b>	<b>Costo (L/año)</b>	<b>Costo (US\$/año)</b>	<b>Ahorro (US\$/año)</b>
<b>Actual</b>	12654,63	31946,61	1690,73	---
<b>Estandarizado</b>	10645,39	26874,30	1422,28	268,44
<b>Con Lámparas de ahorro</b>	2250,63	5681,71	300,70	1390,03

Los cálculos anteriores se determinan usando la potencia de las lámparas actuales, estandarizadas y de ahorro; y el tiempo de uso antes descrito. Como se puede apreciar en la tabla de resultados el consumo actual es elevado comparado con lo que sería el consumo de energía una vez realizada la estandarización de lámparas o el reemplazo de luminarias por focos ahorrativos. Este consumo elevado se debe a el uso de focos incandescentes en todas las habitaciones del hotel y a que no existe una estandarización. Una estandarización se refiere a que las potencias de las luminarias sean las mismas de acuerdo a su ubicación y función. El único lugar donde se observó la presencia de focos ahorrativos fue en el lobby y en el pasillo de ingreso al hotel.

Es importante tener en mente que para los cálculos no se utilizó el tiempo real de consumo, de haberlo hecho los números sería probablemente superiores porque muchas luminarias se mantienen encendidas durante el día. Esto se debe a que el hotel hace poco uso de luz natural, tanto en el lobby, como los pasillos y habitaciones. La poca iluminación por la ubicación y tamaño de las ventanas es acentuada por el color oscuro de las paredes.

Cuadro 2 Resultados sobre evaluación de consumo energético con el 10 % de tiempo encendido de luces en el año

<b>Tiempo encendido al año = 10%</b>				
<b>Escenario</b>	<b>Consumo (Kwh/año)</b>	<b>Costo (L/año)</b>	<b>Costo (US\$/año)</b>	<b>Ahorro (US\$/año)</b>
<b>Actual</b>	5061,85	12778,64	676,29	---
<b>Estandarizado</b>	4258,16	10749,72	568,91	107,38
<b>Con Lámparas de ahorro</b>	900,25	2272,69	120,28	556,01

Los resultados muestran que el mayor ahorro de energía y por consiguiente de dinero se genera al sustituir los focos actuales por ahorrativos, obteniéndose un ahorro en dólares de 556,01 US\$ en el caso del 10 % de luces encendidas en el año, mientras que si se toma el 25 % de luces encendidas en el año la cantidad ahorrada asciende a 1390,03 US\$. En caso de que esta opción no sea la más rentable también se puede tener en cuenta la estandarización de los focos actuales dentro de las habitaciones, por ejemplo en el caso de las lámparas que son sólo usadas para ambientación no es necesario tener focos de alta potencia, por el contrario para focos que son usados para la lectura sí. Esta propuesta puede conllevar a la compra de focos nuevos, pero esto es mínimo ya que la opción óptima en este caso es usar los focos que ya se tiene cambiándolos de lugar. La estandarización de focos se presenta como una buena oportunidad para iniciar el cambio a una forma más eficiente en el uso de energía dentro del hotel, completando la vida útil de los focos actuales para su posterior cambio a focos ahorrativos.

Otro punto de alto consumo de energía es el aire acondicionado. Al medir la temperatura en varios puntos de la habitación con un termómetro infrarrojo se observó que la difusión del aire frío era baja. Se registraron temperaturas de 18 °C junto al aparato y de 24 °C al otro extremo. Esto debido a la posición del aire.

Otro particular es el consumo de energía por agua caliente en las duchas de las habitaciones y apartamentos del hotel, por lo cual una opción ambientalmente amigable, y beneficiosa a la economía es la adquisición de un calentador solar. El cual no sólo ayuda al ahorro de energía y de dinero, sino también contribuye a la buena imagen del hotel frente a una clientela con creciente conciencia ambiental. Otra de las ventajas de la adquisición de un calentador de este tipo es que la amortización de la deuda por préstamo es rápida. Además según la SERNA (2006) equipos como calentadores solares son deducibles de impuestos. La inversión que se debe hacer en un inicio para un hotel de 14 habitaciones como el Hotel Humuya Inn oscila entre US\$ 20000 a US\$ 25000; sin embargo el ahorro estimado es de US\$ 80970 en un plazo estimado de 20 años, tiempo que corresponde a la vida útil aproximada del sistema. Por lo que se recobra rápidamente el monto invertido.

Cuadro 3 Consumo de energía en electrodomésticos

<b>Equipo</b>	<b>Consumo Equipo Actual (Kw)</b>	<b>Consumo Equipo Eficiente (Kw)</b>	<b>Ahorro en demanda (Kw)</b>
<b>Cafetera</b>	3,25	3	0,25
<b>Refrigerador</b>	5,58	0,45	5,13
<b>Microondas</b>	6,5	3	3,5
<b>Total</b>	<b>15,325</b>	<b>6,45</b>	<b>8,875</b>

En cuanto al equipo se estableció que la mayor demanda de energía por equipos esta en el uso de la secadora con 10500 watts. Sin embargo, este punto no siempre se puede mejorar ya que pueden encontrarse opciones más eficientes en cuanto a potencia pero no necesariamente lo serán en el uso de energía debido a que al tener una potencia menor se requiere mayor tiempo de secado. Por lo cual los equipo considerados dentro de la evaluación fueron: las cafeteras, refrigeradores y microondas. En general en cuanto a esta tabla lo más importante es buscar equipos más eficientes en el uso de energía.

El uso de equipos más eficientes puede reducir la demanda de energía del hotel hasta en **8,8 Kw**. Dependiendo del uso de los equipos el consumo de energía puede reducirse en varios puntos. Sin embargo, un problema puede ser la dificultad para encontrar dichos equipos en el país, ya que todavía no existe la promoción del uso de esta clase de tecnología y la que ya está a la mano resulta en una alta inversión, lo cual apabulla a muchos empresarios. En el anexo 1b se mencionan algunos sitios donde se cotizaron equipos de menor consumo y su precio.

#### **4.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN PARA LOS DATOS DE AGUA**

El consumo de agua ha sido calculado, como se mencionó antes, tomando en cuenta los equipos que en cada habitación y apartamento pueden consumir la mayor cantidad de agua: inodoros, duchas, lavamanos y lavaplatos. A continuación se detalla el consumo de agua en la duchas, inodoros, lavamanos y lavaplatos en dos tablas. La primera muestra la relación de caudales entre el aparato de mayor consumo encontrado y su homólogo de menor consumo, se presenta el excedente de consumo como un porcentaje. En la segunda se presenta el consumo de agua según las estimaciones de uso antes detalladas.

Cuadro 4 Caudal y excedente en inodoros, lavamanos, duchas y lavaplatos

<b>Agua: Servicio</b>				
<b>Uso</b>	<b>Tipo de equipo</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Caudal (L/h)</b>	<b>Excedente (%)</b>
<b>Inodoros</b>	<b>Inodoro pequeño</b>	Habitaciones	23,83	87,35
	<b>Inodoro grande</b>	Apartamentos	188,42	

<b>Agua: Servicio</b>				
<b>Uso</b>	<b>Tipo de equipo</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Caudal (L/h)</b>	<b>Excedente (%)</b>
<b>Duchas</b>	<b>Ducha Tipo 1</b>	Habitaciones y apartamentos	208,73	30,00
	<b>Ducha Tipo A</b>	Habitaciones y Apartamentos	146,1	
<b>Lavamanos</b>	<b>Llave tipo 1</b>	Habitaciones	142,42	43,93
	<b>Llave tipo 2</b>	Habitaciones y apartamentos	253,98	
<b>Lavaplatos</b>	<b>Llave tipo A</b>	Apartamentos	279,87	47,23
	<b>Llave tipo 2</b>	Apartamentos	399,82	

\* Continuación del cuadro 4

En esta segunda tabla se presentan dos escenarios, el actual y uno con todos los inodoros con el tipo de tanque pequeño. El valor del consumo total que se obtiene es de **1185.23m<sup>3</sup>/año** sin estandarizar los inodoros **10467m<sup>3</sup>/ año estandarizado**.

Cuadro 5 Consumo de agua con y sin inodoros estandarizados de Agua actual y estandarizado

<b>Costos de consumo de Agua</b>		
<b>Ubicación</b>	<b>Consumo (m3)</b>	<b>Precio 12 Lps/(m3)</b>
Inodoro	191,03	2292,36
Ducha	409,7	4916,4
Lavamanos	556,5	6678
Lavaplatos	126	1512
	<b>1283,23</b>	<b>15398,76</b>
Impuesto por alcantarillado Lps 501/ mes		6012
Total en Lps		21410,76
<b>Total en USD</b>		<b>1078,13</b>

<b>Costos de consumo de Agua Aplicando P+L</b>		
<b>Ubicación</b>	<b>Consumo (m3)</b>	<b>Precio 12 Lps/(m3)</b>
Inodoro	53,13	637,56
Ducha	286,79	3441,48
Lavamanos	389,55	4674,6
Lavaplatos	88,2	1058,4
	<b>817,67</b>	<b>9812,04</b>
Impuesto por alcantarillado Lps 501/ mes		6012
Total en Lps		15824,04
<b>Total en USD</b>		<b>796,81</b>

\* Continuación del cuadro 5

Según el escenario actual, la inversión, que el hotel realiza en lo que es el consumo de agua, es de **USD\$ 1.078,13** este valor se calculó con base a la tarifa de consumo de agua potable establecida por la Empresa de Servicio Autónomo de Sanidad de Acueductos y Alcantarillado (SANAA).

A medida que se van realizando los cálculos lo que se espera es obtener un escenario que reduzca el consumo de agua. Por esto se analizan los costos tras la implementación de dos estrategias: la sustitución de los inodoros grandes por los pequeños y la sustitución de la grifería y duchas convencionales por unas de ahorro (30 % menos de consumo esperado). Para la grifería es necesario localizar un proveedor adecuado, pero en lo que se refiere a los inodoros el hotel mismo cuenta ya con algunos pequeños. Con las reducciones el costo de agua se puede reducir a US\$ 796,81. Pero más importante aún que el dinero es la reducción de consumo de agua (466 m<sup>3</sup>/año) y mejoras en la presión para distribución de agua en el hotel.

Otra opción para el ahorro de agua el cambio a duchas de ahorro, las mismas que no son de difícil adquisición en Honduras, existen lugares donde disponen de grifería temporizada, o conocida como grifería por pulsador. Esta tecnología es mucho más económica que la convencional ya que tras pulsar para obtener agua, ésta deja de salir automáticamente tras unos 30 segundos, debiendo pulsar de nuevo si se necesitara más agua. Ideal para aseos y lavabos de uso común. Tanto en duchas de las denominadas comúnmente "Duchas de Teléfono", como en duchas fijas, contamos con productos capaces de ahorrar entre un 25 y 50 % del agua y energía para calentarla y ofrecer el máximo confort al usuario. Con caudales desde 8,5 a 14 litros por minuto, pueden reducir la factura de energía y amortizar las inversiones entre 4 y 8 meses de media, con la garantía absoluta de poder demostrar a cualquier responsable y/o gerente que además producirá ahorros económicos al hotel.

Un problema encontrado fue la existencia de una fuga en uno de los lavaplatos de uno de los apartamentos. Dicha fuga fue contabilizada y aunque simplemente representa unas gotas ( $2 \text{ m}^3/\text{año}$ ) llega a repercutir en el consumo de agua anual. De cualquier modo lo más importante respecto a la fuga es que señala la necesidad de un programa de mantenimiento preventivo.

Para este estudio también se tomó en cuenta el servicio de lavandería que brinda el hotel. Este está a cargo del lavado de blancos y ofrece servicio a clientes según sus necesidades. Se observó en la experiencia que los insumos utilizados para el servicio de lavandería no tienen una medida exacta lo que puede resultar en altos desperdicios de detergentes y cloro.

## 5. CONCLUSIONES

Este estudio está enfocado en la búsqueda de estrategias que ayuden a un mejor uso de los recursos beneficiando no sólo al medio ambiente con la reducción de impactos ambientales sino que se obtenga un beneficio económico para el hotel Humuya Inn. De esta manera a continuación se presentan las conclusiones:

- Los puntos críticos ambiental y económico dentro del Hotel Humuya Inn son el consumo de agua y energía
- Un punto clave en el consumo de energía eléctrica del hotel es la iluminación de sus instalaciones. Esta presenta varios puntos que se pueden mejorar:
  - Mayor uso de luz natural
  - Estandarización de luminarias, significando \$ 268,44/año ahorrados, tomando el 25 % del tiempo de luces encendidas al año y \$ 107,38/año ahorrados tomando el 10 % del tiempo de luces encendidas al año.
  - Uso de focos ahorrativos, significando \$ 1390,03/año ahorrados tomando en cuenta el 25 % del tiempo de luminarias encendidas y \$ 551,01/año ahorrados tomando en cuenta el 10 % del tiempo de focos encendidos.
- Otro punto importante en el consumo de energía es la potencia de los equipos. Actualmente los mismo demandan **15,32 Kw**, estos se pueden cambiar por más eficientes reduciendo a **6,45 Kw**.
- Otros puntos críticos de consumo de energía es el agua caliente y el aire acondicionado. Según los datos de placa del calentador, el hotel consume para calentamiento de agua **5168 Kwh/año**. Dato que puede ser mayor por cuestiones de eficiencia y consumo de agua. En cuanto al aire acondicionado se verificó que no existe una buena distribución del aire frío requiriéndose más tiempo y temperaturas más frías para enfriar toda la habitación.
- En cuanto al consumo de agua se definieron como puntos clave las duchas, lavamanos e inodoros, estos presentan varios puntos a mejorar:
  - Uso de inodoros de menor capacidad, significando **138 m<sup>3</sup>/año** ahorrados
  - Uso de grifos y duchas de ahorro, significando **327,56 m<sup>3</sup>/año** ahorrados
- No existe mantenimiento preventivo en cuanto a grifería, iluminación y equipos en general y esto se debe en gran parte a la carencia de un programa de capacitación para los empleados.
- En cuanto a los desechos orgánicos no existe un manejo adecuado de los mismos, es decir que no tienen un programa de reciclaje.

- Lavandería consume cantidades innecesarias de insumos debido a que no tienen medidas establecidas, sino que las cantidades están basadas en la percepción de la persona encargada del área. Lo cual lleva a la conclusión de la necesidad de la implementación de un programa de capacitación para los empleados.

## 6. RECOMENDACIONES

- Para mejorar el aprovechamiento de la luz natural se recomienda, mejorar el horario de luces del lobby, pintar las paredes con colores claros y utilizar espejo para orientar la luz.
- Se recomienda la estandarización de luminarias de la siguiente forma: en la cabecera **40 W cada una**, en el techo **100 W**, en el baño **25 W** para los focos del espejo y **100 W** para el foco del techo. Adicionalmente se puede hacer más eficiente la iluminación asegurándose que no haya lámparas por encima de tres metros de altura. Para esto no se deben comprar focos hasta haber reubicado todos los existentes. Existen lugares donde se pueden encontrar estos materiales, ver **anexo 3**.
- Los focos que se vayan quemando por el uso se pueden reponer por lámparas de ahorro de potencia equivalente. Ya que muchos cliente piensan que la luz blanca es menos brillante se puede considerar comprar los focos de ahorro un poco por encima del equivalente al incandescente.
- Los equipos de alto consumo energético deben revisarse contra opciones como: Refrigerador mini bar en vez del refrigerador mediano que se encuentra en las habitaciones. Los que actualmente tienen el hotel demanda 5,58 Kw, mientras que los propuestos (mini bar) demandan 0,48 Kw. Otro cambio puede hacerse con los microondas y con las cafeteras. Los primeros tienen una demanda actual de 6,5 Kw mientras que los que se proponen requieren 3 Kw. Y para el caso de las cafeteras se encontró una demanda actual de 3,25 Kw y esto puede ser cambiado por uno que utilice 3 Kw. Ver **anexo 3**
- En lo referente al consumo de energía para calentar agua se recomienda adquirir un calentador solar, una opción para la adquisición de este equipo es Solaris. Según los costos del equipo y el consumo del calentador eléctrico se puede recuperar la inversión en un periodo de 3 a 4 años (Ver detalle de cálculos en el **anexo 3**). Adicionalmente se pueden vender los calentadores descartados.
- En cuanto al aire acondicionado recomienda la instalación de un ventilador de techo para que ayude en la difusión del aire frío y así se desperdicie menos energía.
- Se recomienda estandarizar todos los inodoros a capacidad de 2 litros, ahorrándose **138 m<sup>3</sup>/año (\$ 87,64/año)**. El hotel ya cuenta con dos inodoros de este tipo en las habitaciones 104 y 106. Con lo cual se mejoraría los problemas de presión de agua.
- Se recomienda cambiar las duchas y llaves a duchas de ahorro, economizándose **327,56 m<sup>3</sup>/año (\$ 208,02/año)**, además de mejorar los problemas con la presión de agua.
- También se recomienda tener un servicio de mantenimiento semanal que este bajo la responsabilidad de un operario que labore de manera permanente dentro del hotel. Así se podrán evitar fugas y focos en mal estado.

- Para los insumos de limpieza se recomienda establecer medidas estándar evitando el uso excesivo o en su defecto el uso carente de lo mismos afectando la economía del hotel y el servicio brindado al cliente.
- Otra recomendación que se debe tomar a consideración es la implementación de un programa de reciclaje para el manejo de desechos, tema que es muy bien visto por los clientes. Una opción de reciclaje es el uso de parte los desechos orgánicos como compost.
- También es adecuado un programa de capacitación para los empleados sobre el buen manejo de los insumos y del equipo en general dentro de la empresa hotelera.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Principios y conceptos de producción más limpia (en línea). Consultado 20 jul. 2006. Disponible en: [www.cpts.org/prodlimp/guias/GuiagraPML/cap3.pdf](http://www.cpts.org/prodlimp/guias/GuiagraPML/cap3.pdf)
- UNEP CP, 2005. UNEP DTIE Cleaner Production Activities (en línea). Consultado 25 jul. 2005. Disponible en: <http://www.uneptie.org/pc/cp/home.htm>
- CNP+L de Costa Rica, 1994. Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia en el Sector Turístico Hotelero.(en línea).CR. Consultado 15 set. 2005. Disponible en: <http://www.cgpl.org.gt/portal/downloads/TurismoSIGMA.pdf>
- Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. 2006. ProDUS –UCR Proyecto finalizados 2002. (en línea) Consultado 18 may. 2006. Disponible en: [http://www.produs.ucr.ac.cr/01\\_Proyectos\\_B2002\\_3.htm](http://www.produs.ucr.ac.cr/01_Proyectos_B2002_3.htm)
- BUN-CA, 2002. Manuales sobre energía renovable: Solar Térmica (en línea). Consultado en 2 ago. 2006. Disponible en: <http://www.bun-ca.org/publicaciones/SOLAR.pdf>
- IHT. 1998. Turismo en Honduras (en línea). Consultado 20 ago. 2006. Disponible en: [www.ine-hn.org/Trifolios/turismo.pdf](http://www.ine-hn.org/Trifolios/turismo.pdf)
- Segura, G. Inman; C. 1998. Turismo en Honduras: el Reto de la Competitividad (en línea). Consultado 12 set. 2006. Disponible en: [www.incae.edu/EN/clacds/investigacion/pdf/cen630.pdf](http://www.incae.edu/EN/clacds/investigacion/pdf/cen630.pdf)
- Agencia Valenciana de la Energía. 2003. Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana (en línea). Consultado 15 ago. 2006. Disponible en: [www.aven.es/pdf/guia\\_hoteles.pdf](http://www.aven.es/pdf/guia_hoteles.pdf).
- Centro Nacional de Producción más Limpia (Honduras) (en línea). Consultado 2 ago. 2006. Disponible en: <http://cnpml-honduras.org/main.htm>
- Ruiz, E. 2006. Producción más Limpia (entrevista). Tegucigalpa, HN, Hotel Humuya Inn.
- D. 2006. Calentadores Solares (correo electrónico). Tegucigalpa.

## **8. ANEXOS**

Anexo 1a Potencia de lámparas estandarizadas y de ahorro.

Lámpara	Número	Potencia actual por lámpara	Potencia recomendada por lámpara con estandarización
<b>Habitación</b>			
De pie	1	75	60
Ventana	3	100	40
Cabecera	2	60	40
Escritorio	1	100	60
Farol	1	100	100
Techo	1	100	100
Ventilador	4	100	40
<b>Baño</b>			
Techo	1	100	100
Espejo	3	75	25

Lámpara	Número	Potencia actual por lámpara	Potencia recomendada por lámpara de ahorro
<b>Habitación</b>			
De pie	1	75	15
Ventana	3	100	23
Cabecera	2	60	14
Escritorio	1	100	23
Farol	1	100	23
Techo	1	100	23
Ventilador	4	100	23
<b>Baño</b>			
Techo	1	100	23
Espejo	3	75	5

Anexo 1b Potencias de focos incandescentes y sus equivalencias en focos ahorrativos. Precios, marca y distribuidores.

<b>Equivalencias</b>				
Potencia Foco Incandescente (W)	Potencia Foco Ahorrativo (W)	Precio por unidad (Lps)	Marca	Distribuidor
25	5	56	Tulip (Energy saver)	Larach & Cía.
40	7	70	Lights of America	PriceSmart
45	9	56	Tulip (Compact fluorescent)	Larach & Cía.
55	11	70	Tulip (Compact fluorescent)	Larach & Cía.

Equivalencias				
Potencia Foco Incandescente (W)	Potencia Foco Ahorrativo (W)	Precio por unidad (Lps)	Marca	Distribuidor
60	13	27	Lasko	KeyMart
	14	43	Lights of America	PriceSmart
65	15	90	Lights of America	PriceSmart
75	15	53	Tulip (Energy saver)	Larach & Cía.
	15	27	Lasko (Espiral)	KeyMart
100	20	100	Tulip (Energy saver)	Larach & Cía.
	23	60	Lights of America	PriceSmart

Potencia Foco Incandescente (W)	Precio por unidad (Lps)	Marca	Distribuidor
25	3,32	Tulip	Larach & Cía.
40	3,32	Tulip	Larach & Cia
60	3,32	Tulip	Larach & Cia
75	7,35	Tulip	Larach & Cia
100	7,35	Tulip	Larach & Cia

Anexo 1c Distribuidores de electrodomésticos en Tegucigalpa

Tipo de equipo	Equipo más eficiente	Distribuidores	Precio (Lps)
Cafeteras (12 tazas)	Cafeteras (4 tazas)	Key Mart, Lady Lee	252
Refrigerador mediano	Refrigerador (mini bar)	Lady Lee, Key Mart	2234,4
Microondas	Microondas	Diunsa, Lady Lees, Key Mart	1786,4

## Anexo 1d Direcciones de distribuidores

## Energía: Luminarias

- PriceSmart  
Marca Lights of America  
Detrás del Mall Multiplaza  
Tegucigalpa, Honduras  
Teléfono: (504) 235-3100
- Larach & Cía.: Edf. Larach.  
Marca Tulip (Energy saver).  
HONDURAS - Francisco Morazán, Tegucigalpa  
Teléfonos: (504)2378171  
Fax: (504)2237772

## Energía: Equipo

- Diunsa  
Microondas marca micro HAIER  
Frente a Plaza Banco Atlántida, Tegucigalpa, M.D.C.  
Aparatado Postal 3349  
PBX (504)2356676  
Fax (504)2356663
- Keymart  
Cafetera marca Lasko  
Tel. (504)2289622  
(504)2289224
- Lady Lee  
Mini Bar marca Rigidaire  
Mall multiplaza, Tegucigalpa, M.D.C.  
Fax (504)5526426

## Agua

- Inodoros, grifería y duchas eficientes  
Marca Docol  
Larach & Cía.: Edf. Larach.  
HONDURAS - Francisco Morazán, Tegucigalpa  
Teléfonos: (504)2378171  
Fax: (504)2237772

## Calentador Solar

- SOLARIS  
Colonia Palmira, Ave.  
República de Chile No. 218, Tegucigalpa M.D.C., Honduras, CA.  
Apto. Postal 2351  
Tel. (504)2398213  
(504)2320186  
Fax (504)2391028

Datos teóricos tomados de una inversión para un sistema solar de calentamiento de agua en un hotel en San Salvador.

Ubicación	
Personas	40
Habitaciones	20
Agua fría	20°C
Agua caliente	50°C
Cantidad de agua a calentar	2000 litros
Combustible utilizado	Electricidad
Valor del KWh	\$0.18
Energía necesaria para calentar 2000 litros diarios	69.76KW/día
Costo económico diario por calentar con electricidad	\$12.55
Costo anual de electricidad	\$4,518
Valor de un calentador solar para 2000 litros	\$17,031
Amortización	2.3 años
Vida útil del sistema	20 años
Ahorro durante la vida útil	\$80,970

## Anexo 2a Lista de Verificación para Iluminación

<b>Iluminación Habitación #</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
<b>L. pie</b>				
<b>Ventana</b>				
<b>Cabecera</b>				
<b>Cabecera</b>				
<b>Techo</b>				
<b>Espejo (baño)</b>				
<b>Espejo (baño)</b>				
<b>Techo (baño)</b>				
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				

## Anexo 2b Listas de verificación para equipos en lavamanos, duchas, inodoros y lavaplatos

<b>Agua: Servicio</b>							
<b>Uso</b>	<b>Tipo de equipo</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Prueba #</b>	<b>Volumen (ml)</b>	<b>Tiempo(s)</b>	<b>Caudal(ml/s)</b>	<b>Caudal (L/h)</b>
<b>Inodoros</b>	<b>Inodoro pequeño</b>						
	<b>Inodoro grande</b>						
<b>Duchas</b>	<b>Ducha Tipo 1</b>						
	<b>Ducha Tipo A</b>						
<b>Lavamanos</b>	<b>Llave tipo 1</b>						
	<b>Llave tipo 2</b>						
<b>Lavaplatos</b>	<b>Llave tipo A</b>						
	<b>Llave tipo 2</b>						

## Anexo 2c Lista de verificación para equipos

<b>Tipo de Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (W)</b>
<b>Secadora de cabello</b>		
<b>Estufas</b>		
<b>Lavadora</b>		
<b>Secadora de ropa</b>		
<b>Cafeteras</b>		
<b>Microondas</b>		
<b>Refrigerador</b>		

## Anexo 3 Consumo de energía eléctrica por iluminación

<b>Iluminación Habitación 101</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Ventana	3	Incandescentes	40	0,12
Cabecera	1	Incandescentes	60	0,06
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	1	Incandescentes	40	0,04
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,59</b>

<b>Iluminación Habitación 102</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	40	0,04
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	1	Incandescentes	100	0,10
Cabecera	1	Incandescentes	75	0,08
Escritorio	1	Incandescentes	75	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	1	Incandescentes	40	0,04
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,66</b>

<b>Iluminación Habitación 103</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	60	0,12
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Escritorio	1	Incandescentes	45	0,05
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,54</b>

<b>Iluminación Habitación 104</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	40	0,04
Ventana	2	Incandescentes	100	0,20
Cabecera	1	Incandescentes	100	0,10
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	100	0,10
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,90</b>

<b>Iluminación Habitación 105</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	100	0,10
Cabecera	2	Incandescentes	100	0,20
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	2	Incandescentes	40	0,08
Espejo (baño)	1	Incandescentes	60	0,06
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,74</b>

<b>Iluminación Habitación 106</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Espejo (baño)	2	Incandescentes	60	0,12
Espejo (baño)	1	Incandescentes	40	0,04
Techo (baño)	2	Incandescentes	100	0,20
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,78</b>

<b>Iluminación Habitación 107</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	60	0,12
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Escritorio	1	Incandescentes	45	0,05
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,54</b>

<b>Iluminación Habitación 108</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	60	0,12
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Escritorio	1	Incandescentes	45	0,05
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,54</b>

<b>Iluminación Habitación 109</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	75	0,08
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	1	Incandescentes	60	0,06
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Terraza	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	40	0,04
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,72</b>

<b>Iluminación Apartamento 201</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	100	0,10
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	100	0,20
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,98</b>

<b>Iluminación Apartamento 202</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	45	0,05
Ventilador	4	Incandescentes	100	0,40
Cabecera	1	Incandescentes	60	0,06
Cabecera	1	Incandescentes	100	0,10
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
Escritorio	1	Incandescentes	40	0,04
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>1,17</b>

<b>Iluminación Apartamento 203</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	40	0,04
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	25	0,05
Techo	4	Incandescentes	100	0,4
Espejo (baño)	3	Incandescentes	40	0,12
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,77</b>

<b>Iluminación Apartamento 204</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
Escritorio	1	Incandescentes	70	0,07
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	2	Incandescentes	40	0,08
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,82</b>

<b>Iluminación Apartamento 205</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	60	0,24
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	2	Incandescentes	40	0,08
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,87</b>

\*Se asumieron los consumos de las habitaciones 107 y 108 debido a que durante la toma de datos dichas habitaciones no podían ser desalojadas. Por lo cual se tomaron el consumo más bajo de otra habitación para ser conservadores.

## Anexo 4 Consumo de energía eléctrica con luces estandarizadas

<b>Iluminación Habitación 101</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	3	Incandescentes	40	0,12
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,535</b>

<b>Iluminación Habitación 102</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,555</b>

<b>Iluminación Habitación 103</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,455</b>

<b>Iluminación Habitación 104</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,655</b>

<b>Iluminación Habitación 105</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,515</b>

<b>Iluminación Habitación 106</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Farol	1	Incandescentes	100	0,10
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Techo (baño)	2	Incandescentes	100	0,20
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,675</b>

<b>Iluminación Habitación 107</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,455</b>

<b>Iluminación Habitación 108</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,455</b>

<b>Iluminación Habitación 109</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventana	2	Incandescentes	40	0,08
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	1	Incandescentes	100	0,10
Terraza	1	Incandescentes	100	0,10
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Techo (baño)	1	Incandescentes	100	0,10
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,655</b>

<b>Iluminación Apartamento 201</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,775</b>

<b>Iluminación Apartamento 202</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Cabecera	1	Incandescentes	40	0,04
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,835</b>

<b>Iluminación Apartamento 203</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	3	Incandescentes	25	0,08
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,775</b>

<b>Iluminación Apartamento 204</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Cabecera	2	Incandescentes	40	0,08
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,775</b>

<b>Iluminación Apartamento 205</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Incandescentes	60	0,06
Ventilador	4	Incandescentes	40	0,16
Techo	4	Incandescentes	100	0,40
Espejo (baño)	2	Incandescentes	25	0,05
Espejo (baño)	1	Incandescentes	25	0,03
Escritorio	1	Incandescentes	60	0,06
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,755</b>

## Anexo 5 Inversión en compra de lámparas estandarizadas de luminarias

<b>Inversión en compra de lámparas para estandarización de Luminarias</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
<b>L. pie</b>	7	60	3,32	23,24
<b>Ventana</b>	0		0,00	0,00
<b>Cabecera</b>	0		0,00	0,00
<b>Techo</b>	0		0	0
<b>Escritorio</b>	5	60	3,32	16,6
<b>Ventilador</b>	0		0	0
<b>Espejo (baño)</b>	14	25	3,32	46,48
<b>Techo</b>	0		0	0
<b>Total</b>	26			86,32

\*Se recomienda, reemplazar los focos de 75 y 70 en vez de los de 60 y lo mismo con los de 45 en vez de los de 40 para evitar comprar otras y poder usar las que se tiene en stock, por lo menos hasta poder realizar el cambio que se requiere.

## Anexo 6 Potencia en iluminación por habitación cambiando a lámparas de ahorro

<b>Iluminación Habitación 101</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	3	Ahorrativo	7	0,02
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Techo (baño)	1	Ahorrativo	23	0,02
<b>Total</b>				<b>0,11</b>

<b>Iluminación Habitación 102</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Techo (baño)	1	Ahorrativo	23	0,02
<b>Total</b>				<b>0,12</b>

<b>Iluminación Habitación 103</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
<b>Total</b>				<b>0,09</b>

<b>Iluminación Habitación 104</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
Farol	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Techo (baño)	1	Ahorrativo	23	0,02
<b>Total</b>				<b>0,14</b>

<b>Iluminación Habitación 105</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	11	0,01
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
Techo (baño)	1	Ahorrativo	23	0,02
Farol	1	Ahorrativo	23	0,02
<b>Total</b>				<b>0,11</b>

<b>Iluminación Habitación 106</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Farol	1	Ahorrativo	23	0,02
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
Techo (baño)	2	Ahorrativo	23	0,05
<b>Total</b>				<b>0,149</b>

<b>Iluminación Habitación 107</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
<b>Total</b>				<b>0,09</b>

<b>Iluminación Habitación 108</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
<b>Total</b>				<b>0,09</b>

<b>Iluminación Habitación 109</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventana	2	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Techo	1	Ahorrativo	23	0,02
Terraza	1	Ahorrativo	23	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Techo (baño)	1	Ahorrativo	23	0,02
<b>Total</b>				<b>0,14</b>

<b>Iluminación Apartamento 201</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Nº Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventilador	4	Ahorrativo	7	0,03
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	4	Ahorrativo	23	0,09
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
<b>Total</b>				<b>0,163</b>

<b>Iluminación Apartamento 202</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventilador	4	Ahorrativo	7	0,03
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Cabecera	1	Ahorrativo	7	0,01
Techo	4	Ahorrativo	23	0,09
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
<b>Total</b>				<b>0,177</b>

<b>Iluminación Apartamento 203</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventilador	4	Ahorrativo	7	0,03
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	4	Ahorrativo	23	0,09
Espejo (baño)	3	Ahorrativo	5	0,02
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,163</b>

<b>Iluminación Apartamento 204</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventilador	4	Ahorrativo	7	0,03
Cabecera	2	Ahorrativo	7	0,01
Techo	4	Ahorrativo	23	0,09
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>0,163</b>

<b>Iluminación Apartamento 205</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Tipo Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Total (Kw)</b>
L. pie	1	Ahorrativo	14	0,01
Ventilador	4	Ahorrativo	7	0,03
Techo	4	Ahorrativo	23	0,09
Espejo (baño)	2	Ahorrativo	5	0,01
Espejo (baño)	1	Ahorrativo	5	0,01
Escritorio	1	Ahorrativo	14	0,01
<b>Total</b>				<b>0,163</b>

## Anexo 7 Inversión requerida para el cambio a lámparas de ahorro por habitación

<b>Iluminación Habitación 101</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	3	7	69,98	209,93
Cabecera	1	7	69,98	69,98
Cabecera	1	7	69,98	69,98
Techo	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	1	5	56	56
Espejo (baño)	2	5	56	112
Techo (baño)	1	23	59,98	59,98
<b>Total</b>				<b>680,31</b>

<b>Iluminación Habitación 102</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Escritorio	1	14	42,49	42,49
Techo	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	3	5	56	168
Techo (baño)	1	23	59,98	59,98
<b>Total</b>				<b>652,83</b>

<b>Iluminación Habitación 103</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	3	5	56	168
Escritorio	1	14	42,49	42,49
<b>Total</b>				<b>592,85</b>

<b>Iluminación Habitación 104</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Escritorio	1	14	42,49	42,49
Farol	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	3	5	56	168
Techo (baño)	1	23	59,98	59,98
<b>Total</b>				<b>712,8</b>

<b>Iluminación Habitación 105</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,975
Espejo (baño)	3	5	56	168
Techo (baño)	1	23	59,98	59,98
Farol	1	23	59,98	59,98
<b>Total</b>				<b>530,3625</b>

<b>Iluminación Habitación 106</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Farol	1	23	59,98	59,98
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Escritorio	1	14	42,49	42,49
Espejo (baño)	3	5	56	168
Techo (baño)	2	23	59,98	119,95
<b>Total</b>				<b>632,825</b>

<b>Iluminación Habitación 107</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	3	5	56	168
Escritorio	1	14	42,49	42,49
<b>Total</b>				<b>592,85</b>

<b>Iluminación Habitación 108</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Espejo (baño)	3	5	56	168
Escritorio	1	14	42,49	42,49
<b>Total</b>				<b>592,85</b>

<b>Iluminación Habitación 109</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventana	2	7	69,98	139,95
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	1	23	59,98	59,98
Terraza	1	23	59,98	59,98
Escritorio	1	14	42,49	42,49
Espejo (baño)	3	5	56	168
Techo (baño)	1	23	59,98	59,98
<b>Total</b>				<b>712,8</b>

<b>Iluminación Apartamento 201</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventilador	4	7	69,98	279,90
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	4	23	59,98	239,9
Espejo (baño)	3	5	56	168
<b>Total</b>				<b>870,2375</b>

<b>Iluminación Apartamento 202</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventilador	4	7	69,98	279,90
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	4	23	59,98	239,9
Espejo (baño)	3	5	56	168
Escritorio	1	14	42,49	42,49
<b>Total</b>				<b>912,725</b>

<b>Iluminación Apartamento 203</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventilador	4	7	69,98	279,90
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	4	23	59,98	239,9
Espejo (baño)	3	5	56	168
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>870,2375</b>

<b>Iluminación Apartamento 204</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
Escritorio	1	14	42,49	42,49
Ventilador	4	7	69,98	279,90
Cabecera	2	7	69,98	139,95
Techo	4	23	59,98	239,9
Espejo (baño)	3	5	56	168
<b>Total/ Habitación (Kw)</b>				<b>870,2375</b>

<b>Iluminación Apartamento 205</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>N° Lámparas</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Total Inversión (Lps)</b>
L. pie	1	14	42,49	42,49
Ventilador	4	7	69,98	279,90
Techo	4	23	59,98	239,9
Espejo (baño)	2	5	56	112
Escritorio	1	14	42,49	42,49
<b>Total</b>				<b>716,775</b>

<b>Inversión Total (Lps)</b>	<b>8754,99</b>
------------------------------	----------------

\*Distribuidores Consultados: PriceSmart, Larach & Cía. y KeyMart

## Anexo 8 Consumo actual de energía eléctrica con base en el 25 % de luces encendidas en el año

Consumo Actual Kw*h/año con base en 25% de Uso								
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días /año	Horas/día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Actual Kw*h/año	Costo (Lps)	
101	0,59	365	24	0,25	0,42	534,91	1350,39	
102	0,66	365	24	0,25	0,45	657,32	1659,40	
103	0,54	365	24	0,25	0,43	506,39	1278,38	
104	0,90	365	24	0,25	0,43	849,22	2143,86	
105	0,74	365	24	0,25	0,38	608,63	1536,49	
106	0,78	365	24	0,25	0,51	859,69	2170,28	
107	0,54	365	24	0,25	0,70	831,74	2099,73	
108	0,54	365	24	0,25	0,70	828,65	2091,92	
109	0,72	365	24	0,25	0,70	1101,29	2780,20	
201	0,98	365	24	0,25	0,64	1384,01	3493,94	
202	1,17	365	24	0,25	0,60	1526,79	3854,39	
203	0,77	365	24	0,25	0,49	826,60	2086,74	
204	0,82	365	24	0,25	0,65	1157,55	2922,23	
205	0,87	365	24	0,25	0,52	981,84	2478,66	
<b>Total en Consumo Actual Kw*h/año con 25% de Uso</b>						<b>12654,63</b>	<b>31946,61</b>	

Consumo Actual Kw*h/año con base en 10% de Uso							
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días /año	Horas/día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Actual Kw*h/año	Costo (Lps)
101	0,59	365	24	0,1	0,42	213,96	540,15
102	0,66	365	24	0,1	0,45	262,93	663,76
103	0,54	365	24	0,1	0,43	202,56	511,35
104	0,90	365	24	0,1	0,43	339,69	857,54
105	0,74	365	24	0,1	0,38	243,45	614,59
106	0,78	365	24	0,1	0,51	343,87	868,11
107	0,54	365	24	0,1	0,70	332,70	839,89
108	0,54	365	24	0,1	0,70	331,46	836,77
109	0,72	365	24	0,1	0,70	440,52	1112,08
201	0,98	365	24	0,1	0,64	553,61	1397,58
202	1,17	365	24	0,1	0,60	610,72	1541,75
203	0,77	365	24	0,1	0,49	330,64	834,70
204	0,82	365	24	0,1	0,65	463,02	1168,89
205	0,87	365	24	0,1	0,52	392,74	991,46
<b>Total en Consumo Actual Kw*h/año con 10% de Uso</b>						<b>5061,85</b>	<b>12778,64</b>

Consumo según estandarización de lámparas Kw*h/año con base en 25% de Uso								
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días /año	Horas/ día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Lámparas estandarizadas Kw*h/año	Costo (Lps)	
101	0,54	365	24	0,25	0,42	489,19	1234,97	
102	0,56	365	24	0,25	0,45	552,75	1395,41	
103	0,46	365	24	0,25	0,43	426,68	1077,15	
104	0,66	365	24	0,25	0,43	618,04	1560,25	
105	0,52	365	24	0,25	0,38	423,57	1069,31	
106	0,68	365	24	0,25	0,51	748,76	1890,24	
107	0,46	365	24	0,25	0,70	700,82	1769,22	
108	0,46	365	24	0,25	0,70	698,21	1762,64	
109	0,66	365	24	0,25	0,70	1008,87	2546,90	
201	0,78	365	24	0,25	0,64	1094,50	2763,07	
202	0,84	365	24	0,25	0,60	1094,31	2762,59	
203	0,78	365	24	0,25	0,49	831,96	2100,29	
204	0,78	365	24	0,25	0,65	1100,74	2778,81	
205	0,76	365	24	0,25	0,52	856,98	2163,45	
<b>Total en Consumo de lámparas estandarizadas Kw*h/año con 25% de Uso</b>						<b>10645,39</b>	<b>26874,30</b>	

Consumo según estandarización de lámparas Kw*h/año con base en 10% de Uso							
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días /año	Horas/día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Lámparas estandarizadas Kw*h/año	Costo (Lps)
101	0,54	365	24	0,1	0,42	195,68	493,99
102	0,56	365	24	0,1	0,45	221,10	558,16
103	0,46	365	24	0,1	0,43	170,67	430,86
104	0,66	365	24	0,1	0,43	247,22	624,10
105	0,52	365	24	0,1	0,38	169,43	427,72
106	0,68	365	24	0,1	0,51	299,50	756,10
107	0,46	365	24	0,1	0,70	280,33	707,69
108	0,46	365	24	0,1	0,70	279,29	705,05
109	0,66	365	24	0,1	0,70	403,55	1018,76
201	0,78	365	24	0,1	0,64	437,80	1105,23
202	0,84	365	24	0,1	0,60	437,72	1105,03
203	0,78	365	24	0,1	0,49	332,79	840,12
204	0,78	365	24	0,1	0,65	440,29	1111,52
205	0,76	365	24	0,1	0,52	342,79	865,38
<b>Total en Consumo de lámparas estandarizadas Kw*h/año con 10% de Uso</b>						<b>4258,16</b>	<b>10749,72</b>

Consumo con cambio a lámparas ahorrativas Kw*h/año con base en 25% de Uso							
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días/año	Horas/día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Lámparas estandarizadas Kw*h/año	Costo (Lps)
101	0,11	365	24	0,25	0,42	100,58	253,92
102	0,12	365	24	0,25	0,45	116,52	294,17
103	0,09	365	24	0,25	0,43	88,15	222,53
104	0,14	365	24	0,25	0,43	132,10	333,49
105	0,11	365	24	0,25	0,38	89,65	226,32
106	0,15	365	24	0,25	0,51	165,28	417,25
107	0,09	365	24	0,25	0,70	144,78	365,51
108	0,09	365	24	0,25	0,70	144,25	364,15
109	0,14	365	24	0,25	0,70	215,64	544,38
201	0,16	365	24	0,25	0,64	230,20	581,13
202	0,18	365	24	0,25	0,60	231,97	585,60
203	0,16	365	24	0,25	0,49	174,98	441,74
204	0,16	365	24	0,25	0,65	231,51	584,45
205	0,16	365	24	0,25	0,52	185,02	467,08
<b>Total en Consumo con cambio a lámparas de ahorro Kw*h/año con 25% de Uso</b>						<b>2250,63</b>	<b>5681,71</b>

Consumo con cambio a lámparas ahorrativas Kw*h/año con base en 10% de Uso							
Habitación	Potencia total en iluminación por habitación con lámparas actuales	Días /año	Horas/día	Porcentaje de luces encendidas en el año	Porcentaje de Ocupación por Habitación Anual	Consumo Lámparas estandarizadas Kw*h/año	Costo (Lps)
101	0,11	365	24	0,1	0,42	40,23	101,57
102	0,12	365	24	0,1	0,45	46,61	117,67
103	0,09	365	24	0,1	0,43	35,26	89,01
104	0,14	365	24	0,1	0,43	52,84	133,40
105	0,11	365	24	0,1	0,38	35,86	90,53
106	0,15	365	24	0,1	0,51	66,11	166,90
107	0,09	365	24	0,1	0,70	57,91	146,20
108	0,09	365	24	0,1	0,70	57,70	145,66
109	0,14	365	24	0,1	0,70	86,25	217,75
201	0,16	365	24	0,1	0,64	92,08	232,45
202	0,18	365	24	0,1	0,60	92,79	234,24
203	0,16	365	24	0,1	0,49	69,99	176,70
204	0,16	365	24	0,1	0,65	92,60	233,78
205	0,16	365	24	0,1	0,52	74,01	186,83
<b>Total en Consumo con cambio a lámparas de ahorro Kw*h/año con 10% de Uso</b>						<b>900,25</b>	<b>2272,69</b>

## Anexo 9 Consumo de agua en el Hotel Humuya Inn

Consumo de Agua en Inodoros										
Tipo	N° Hab./ Aptos.	Porcentaje de estadía	N° de personas	Tiradas/ persona	Excedente de porcentaje de estadía	Volumen del tanque	Días de consumo	Porcentaje de ocupación	Total de consumo de agua en l/año	Total de consumo de agua en m <sup>3</sup> /año
Pequeño	9	0,5	2	3	13,5	2	365	0,63	18625,95	<b>18,63</b>
Grande	5	1	4	3	15	10	365	0,63	172462,5	<b>172,46</b>
<b>Total consumo actual</b>	13								191088,45	<b>191,09</b>
Estandarizado	5	1	4	3	15	2	365	0,63	34492,5	<b>34,49</b>
Total consumo estandarizado									53118,45	<b>53,12</b>
<b>Ahorro</b>									137970	<b>137,97</b>

Consumo de Agua en duchas										
Tipo	Número de habitaciones y su % de estadía	N° de departamentos y su % de estadía	Caudal	Tiempo que una persona toma un baño (s)	Días del año	Porcentaje de ocupación	Total	Total (m <sup>3</sup> )	Aumento por Limpieza	Total
Tipo normal	13,5	20	57,98	900	365	0,63	401974905,2	401,97	7,73	409,70

Consumo de Agua en Lavamanos								
Tipo	Número de habitaciones y su % de estadía	Número de departamentos y su % de estadía	Caudal	Tiempo que una persona toma un baño (s)	Días del año	Porcentaje de ocupación	Total	Total (m <sup>3</sup> )
Tipo normal	13,5	20	80,27	900	365	0,63	556511308	556,51

Consumo de Agua en Lavaplatos							
Tipo	Número de departamentos y su % de estadía	Caudal	Tiempo que una persona toma un baño (s)	Días del año	Porcentaje de ocupación	Total	Total (m <sup>3</sup> )
Tipo normal	20	30,42	900	365	0,63	125911422	125,91

Consumo de agua por limpieza				
Número de duchas	Días	Tiempo en limpiar (s)	Total (l)	Total (m <sup>3</sup> )
14	365	151,36	773449,6	7,73

## Anexo 10 Costo de Consumo de agua

Costos de consumo de Agua		
Ubicación	Consumo (m <sup>3</sup> )	Precio 12Lps/(m <sup>3</sup> )
Inodoro	191,03	2292,36
Ducha	409,7	4916,4
Lavamanos	556,5	6678
Lavaplatos	126	1512
	1283,23	
Impuesto por alcantarillado L. 501/ mes		6012
Total en Lps		21410,76
<b>Total en USD</b>		<b>1078,12</b>

Costos de consumo de Agua Aplicando P+L		
Ubicación	Consumo (m <sup>3</sup> )	Precio 12Lps/(m <sup>3</sup> )
Inodoro	53,13	637,56
Ducha	286,79	3441,48
Lavamanos	389,55	4674,6
Lavaplatos	88,2	1058,4
	817,67	9812,04
Impuesto por alcantarillado L. 501/ mes		6012
Total en Lps		15824,04
<b>Total en USD</b>		<b>796,81</b>

Anexo 11 Cotizaciones de luminaria y electrodomésticos

COTIZACION 2285037 23-JUN-2006

Tienda: CDC LAS LOMAS Vendedor: ELSA MARLENY VASQUEZ  
 Cliente:

UPC	Marca	Modelo	Descripción	Cant	Precio lista	Descuento	Total línea
427012600002	INDURAMA	RI390	REFRIGERADORA 11 PIES	FRIG 1	8,599.00	687.92	8,860.41
427797600006	WESTINGHOUSE	P78799	VENTILADOR DE TECHO	5 AS 1	1,959.00	.00	2,194.08
494334800007	WESTINGHOUSE	78449	VENTILADOR CON LAMPARA	42P 1	779.00	.00	872.48
486007300001	WINDHERE	T08000	HORNO TOSTADOR ELECTRICO	1	679.00	.00	704.48
487108700009	WHIRLPOOL	LER3624PB	SECADORA BLANCA	1	5,269.00	.00	5,901.28

Plan : CONTADO  
 Total a Pagar : 18,532.73

PRECIOS SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO



Tegucigalpa Tel. 228-9622, 9624   
 S.P.S. Tel. 558-1878   
 Progreso Tel. 648-1338   
 Mega Tienda Tel. 557-4084

COTIZACION

Sres. Cindy Trueta Fecha: 23/06/06

Código	Descripción	Cantidad	V/Unit.	V/Total
120906	percoladora laoko	01	132.59 + 12%	148.51
120838	Estufa electrica laoko 2 Avem.	01	343.08 + 12%	384.26
121937	Refr./freezer 3.8 cfc.	01	2624.64 + 12%	2939.58
122935	Refrig. 10' laoko auto frost. Sanyo	01	5,145.99 + 12%	5,763.51
125105	Lampara espiral 13W 27-60	01	23.98 + 12%	26.86
125106	Lampara 15 w. espiral peg 27-75	01	23.98 + 12%	26.86
125106	Lampara 4 u 48 w 12-240	01	99.98 + 12%	111.98
125151	Foco 40w laoko.	01	2.96 + 12%	3.32
Sub - Total				
Descuento				
I.S.V.				
Gran Total				

Cotización Valida Por 5 Días. I.S.V. incluido.  
 Nombre Vendedor José Hernández

**GRACIAS POR PREFERIRNOS**





COTIZACION

CLIENTE: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_ TEL/FAX: \_\_\_\_\_

CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO UNIT	VALOR
1170-2313	Estufa frigida	L 39957	
	1 horno gratis		
	20 pulpedos		
	3 hornilla de plato		
SUB TOTAL _____ IMPUESTO _____ TOTAL <u>74</u>			

*Melvin Flores*

COTIZO

AUTORIZO

*Melvin Flores*

Potencia: encimera: 1200w - 2000 w  
 horno : 1200w - 1200



COTIZACION

CLIENTE: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_ TEL/FAX: \_\_\_\_\_

CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
156-5415	cafetera Premium		
	4 tazas 225+12%	L 252.00	
156-9405	Horno tostador		
	Premium 430+12%	L 481.60	
156-0103	Horno 3 usos		
	cafetera y calentador 715+12%	800.80	
156-235	estufa electrica		
	2 quemadores 550+12%	L 616.00	
SUB TOTAL _____ IMPUESTO _____ TOTAL _____			

COTIZO

AUTORIZO

*Eva Castellanos*



COTIZACION

CLIENTE: \_\_\_\_\_  
DIRECCION: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ TEL/FAX: 231 20 46

CODIGO DESCRIPCION PRECIO UNIT VALOR TOTAL

5380-14912 Lampara 295°+121-  
lps 330.40

872-36712 lampara 160°+121-  
lps 179.20

SUB TOTAL \_\_\_\_\_  
IMPUESTO \_\_\_\_\_  
TOTAL \_\_\_\_\_

COTIZO Wendy Rogama

Autorizo \_\_\_\_\_

bow



COTIZACION

CLIENTE: \_\_\_\_\_  
DIRECCION: \_\_\_\_\_ TEL/FAX: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

CODIGO DESCRIPCION PRECIO UNIT VALOR TOTAL

203-602 Frigobar Rigidair. 2795  
12206 Frigobar Curtpoint 1,995+12

553713 Frigobar LG. de 4.6 3,995  
+1

12215. Refrigerador WATD 3,595  
Poin de 5 p. cubi +1

1170-905 Microondas Premium 1,595  
+1

SUB TOTAL \_\_\_\_\_  
IMPUESTO \_\_\_\_\_  
TOTAL \_\_\_\_\_

COTIZO Con los Andes

Autorizo \_\_\_\_\_

PAUSA: Cyndi IRUSTA  
DAYANA ALBAN

Tesis con  
Dra. Correz

**Informacion de Humuva Inn Gastos de servicios Publicos y otros**

**Gastos de SANAA Hotel Humuva Inn**

2005

Mes	Cantidad
Enero	2168.00
Febrero	2180.00
Marzo	36970.00
Abril	4800.00
Mayo	2480.00
Junio	6240.50
Julio	6500.00
Agosto	5600.00
Septiembre	4200.00
Octubre	2500.00
Noviembre	2250.00
Diciembre	2000.00

**Gastos de Detergentes a la fecha 2006**

Enero	559.64
FEbero	471.91
Junio	1338.39
Julio	489.77

**Gastos de SANAA-2005 2006**

Enero	5163.00
Marzo	3166.50
Mayo	5448.00

*Gia Patricia Villalva*  
239-8962

FROM : INDUFESA

FAX NO. : 5042467438

Sep. 07 2006 11:30AM P1

**INDUSTRIAL FERRETERA S.A.DE C.V.**  
**Indufesa Pedregal**  
**Comayaguela, M.D.C.**  
**(504) 246-7433**

Pag. 1 <<COTIZACION>> Cotizacion#00271059

Notas especiales:

T 96 Condiciones: 30 Vence en: 09/07/2006  
 Conductor: 73 Fecha de Factura: 09/07/2006  
 vendedor: casador No.: 73 tiempo: 12:15:16 Fecha de envio: 09/07/2006

Cliente: ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA Direccion de Envio: ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
 Col. Palmira C 210 Cll Atrás Col. Palmira C 210 Cll Atrás  
 De Caderh 10496 2 De Caderh 10496 2  
 Tegucigalpa, M.D.C., Tegucigalpa, M.D.C.,  
 Telefono: ( ) 232 5449

Del Cliente: 116002 No. de trabajos: Orden de Compra: Metodo de Envio: PEDREGAL RODRIGUEZ I

CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PIES	PRECIO	EXTENSION
1.00	C/U	74-35-3110	DUCHA LORENZETTI MAXI 110V BLANCA		289.00 M	289.00
1.00	C/U	74-35-3115	DUCHA BELLO BAÑO LORENZETTI 110V AZUL		309.00 M	309.00
1.00	C/U	74-35-3130	DUCHA RELAX LORENZETTI 110V		509.00 M	509.00
1.00	C/U	74-35-3140	DUCHA 4T LORENDUCHA 110V BCA LORENZET		579.00 M	579.00

**PRECIOS SUJETOS  
 A CAMBIOS SIN  
 PREVIO AVISO  
 Indufesa**

*Kevin*

**Indufesa**  
 INDUSTRIAL FERRETERA  
**PEDREGAL**

FECHA DE VENCIMIENTO 09/07/2006

Cotizacion 0.00 Sub : 1686.00  
 00271059 Peso Total: 0.00 0.00 0.00

Metodo de pago

Misc 0.00  
 Con Impuesto 0.00 IIBIS 0.00  
 Exento 1686.00

Total de Factura: 1686.00

Recibido por:  
 Impuesto# ...

No se Aceptan devoluciones

SALA #1  
EL CENTRO  
TEL.: 237-8171  
FAX: 238-7097

SALA #2  
MIRAMONTES  
TELS.: 231-3560  
231-3565  
FAX: 231-3575

# Larach & Cia.

S. de R.L.  
de C.V.

SALA #3  
TOROCAGUA  
TEL.: 223-5330  
FAX: 223-7772

SAN PEDRO SULA  
TEL.: 551-8876  
FAX: 551-8875

e-mail: larachco@larachcia.com  
pagina web: www.larachcia.com

Tegucigalpa, Honduras, C.A.  
R.T.N. 5E9PC4-D

Pag. 2

<<COTIZACION>>

Cotizacion#00247948

Notas especiales: PRECIOS SUJETOS A CAMBIO

Condiciones: CASH  
Conductor:

Vence en: 09/19/2006  
Fecha de Factura: 09/19/2006  
Fecha de envio: 09/19/2006

T 120  
Vendedor: YENY MARIA MARADIAGA No.:902

Tiempo:12:36:30

Cliente:CLIENTE CONTADO GRAVADO

Direccion de Envio:DAYANA ALVAN

Telefono: ( )  
Del-Cliente:001 No. de Trabajo: Orden de Compra: Metodo de Envio:personal

CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	EXTENSIO
1.00	UNI	03010014	ELECTRODUCHA LORENDUXA BLCA 220V-5400 4TEMP. AUTOM. (LORENZETTI)	770.00	770.00
1.00	UNI	03010001	ELECTRODUCHA MAXI SHOWER 127V-5400W (LORENZETTI 3T AUTOM. MAXI DUCHA /MAXIPLU	380.00	380.00
1.00	UNI	03120010	PRESURIZADOR 127V VOLUMEN AGUA P/DUCH	1360.00	1360.00
1.00	UNI	03080005	CALENTADOR MAXI PLUS 220V-5400W (MAXI AQUECEDOR PLUS GRIS)	820.00	820.00
1.00	UNI	04110032	VAEVULA P/BAÑO SYMPHONY CROMO C/PITON (MONDCOMANDO)	2025.00	2025.00
1.00	JUE	15030003	VALVULA P/BAÑO GU-TDD0014-2NP (039-8 MINTCRAFT TUB & SHOWER PRES BAL 1 HDL BR	1760.00	1760.00

FECHA DE VENCIMIENTO 09/19/2006

Cotizacion 00247948 SubLps 24422.60  
Peso Total: 0.00 Exento 0.00

Metodo de pago: Con Impuesto 24422.60 I.S.V. 0.00  
Misc 0.00

**Larach's Cia. S. DE R. L. DE C. V.**

Total de Factura Lps: 24422.60

Recibido por:

www.larachcia.com

SALA #1  
EL CENTRO  
TEL.: 237-8171  
FAX: 238-7097

SALA #2  
MIRAMONTES  
TELS.: 231-3560  
231-3565  
FAX: 231-3575

# Larach & Cia.

S. de R.L.  
de C.V.

SALA #3  
TOROCAGUA  
TEL.: 223-5330  
FAX: 223-7772

SAN PEDRO SULA  
TEL.: 551-8876  
FAX: 551-8875

e-mail: larachco@larachcia.com  
pagina web: www.larachcia.com

Tegucigalpa, Honduras, C.A.  
R.T.N. 5E9PC4-D

Pag. 1

<<COTIZACION>>

Cotizacion#00247948

Notas especiales: PRECIOS SUJETOS A CAMBIO

T 120

Vendedor: YENY MARIA MARADIAGA

No.: 982

Condiciones: CASH

Conductor:

Tiempo: 12:36:30

Vence en: 09/19/2006

Fecha de Factura: 09/19/2006

Fecha de envio: 09/19/2006

Cliente: CLIENTE CONTADO GRAVADO

Direccion de Envio: DAYANA ALVAN

\*

\*

\*

Telefono: ( ) -

Del-Cliente: 001

No. de Trabajo:

Orden de Compra:

Metodo de Envio: personal

CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	EXTENSION
1.00	LB	37010039	ELECTRODO MT6013-1/8" 44.09LBS CJTA. (MT BRAND 3.2MMX350MM) MILD STEEL WELDIN	12.60	12.60
1.00	UNI	17030025	INODORO 527 C/LAVABO 460 MINK S/ACCS. LINEA PETIT GARZON PROMUCION INCESA STD	4550.00	4550.00
1.00	UNI	17030042	INODORO 525 MINK HAMILTON (625.190) COLOR NORMAL INCESA STANDARD	3800.00	3800.00
1.00	UNI	17030014	INODORO 564 ROJO VIND RENAISS.ELONG. (COL.210 PREMIUM) 13LTS.INCESA STD	2325.00	2325.00
1.00	UNI	18030141	DUCHA 17125006 BP CROM.P/BAÑO PRESSMATIC ANTIVANDALISMO-EP-CHROME	1390.00	1390.00
1.00	UNI	15020062	LLAVE P/BAÑO 17120306 BP CROM. (DUCHA P/AGUA FRIA O PREMEZCL)PRESSMATIC	870.00	870.00
1.00	UNI	15010028	LLAVE P/LAVABO 17160806 CROM.DOCOLMAT (GRIFO DE MESA P/LAVATOR.)PRESSMATIC 110	910.00	910.00
1.00	UNI	15010027	LLAVE P/LAVABO 17160606 CROM.DOCOLMAT (GRIFO DE MESA) LINEA PRESSMATIC COMPACT	770.00	770.00
1.00	UNI	15030108	VALVULA P/BAÑO 3275.501IN.002 CROMO SOFT COLONY 2 MANIJAS PALANCA, SIN PITON	1240.00	1240.00
1.00	UNI	15010019	LLAVE P/LAVABO 2175.505.002 CROMO COLONY 4" MONOCOMANDO (19.02244.002)	890.00	890.00
1.00	UNI	15010069	LLAVE P/LAVABO FO-8000P BASE 4" (18990661) MONOMANDO FORTALEZA NO BORRAR	550.00	550.00

\*\*\* CONTINUA EN LA SIGUIENTE HOJA \*\*\*

SALA #1  
EL CENTRO  
TEL.: 237-8171  
FAX: 238-7097

SALA #2  
MIRAMONTES  
TELS.: 231-3560  
231-3565  
FAX: 231-3575

**Larach & Cia.**  
S. de R.L.  
de C.V.

SALA #3  
TOROCAGUA  
TEL.: 223-5330  
FAX: 223-7772

SAN PEDRO SULA  
TEL.: 551-8876  
FAX: 551-8875

e-mail: larachco@larachcia.com  
pagina web: www.larachcia.com

Tegucigalpa, Honduras, C.A.  
R.T.N. 5E9PC4-D

Pag. 1

<<COTIZACION>>

Cotizacion#00232093

Notas especiales: PRECIOS SUJETOS A CAMBIO

Condiciones: CASH

Vence en: 06/23/2006

T 118

Conductor:

Fecha de Factura: 06/23/2006

Vendedor: Oscar Adan Suazo

No.:1090

Tiempo:09:34:54

Fecha de envio: 06/23/2006

Cliente:DAYANA ALBAN

Direccion de Envio:dayana alban

Telefono: ( )

Del-Cliente:001

No. de Trabajo:

Orden de Compra:

Metodo de Envio:personal

CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	EXTENSION
1.00	UNI	04040060	BOMBILLO E27 110V TP403-(402) 15W AHO TULIP	53.00	53.00
1.00	PAQ	05040005	BOMBILLO 60A/4-130 60W A19 (4PAQ) FRO (105-1135) INSIDE FROST BULB	30.00	30.00
1.00	UNI	04040065	BOMBILLO E27 110V TP514-(521) 11W TULIP AHORRATIVO	50.00	50.00
1.00	UNI	04040108	BOMBILLO E14 110V TP509-5W	56.00	56.00
1.00	UNI	60625/W	BOMBILLO G.E.60625/W 120V BLC. (14848)	35.00	35.00
1.00	UNI	25625/W	BOMBILLO G.E.25625/W 120V (12982) BLC	35.00	35.00
1.00	UNI	04040026	BOMBILLO SYLVANIA EG-20W/W/E27 53028 (230153028) GLOBO AHORRAT.FLUDRES.COMPAC	100.00	100.00
1.00	UNI	04040181	BOMBILLO SYLVANIA EB-11W/DL/E27 (240201211)(224180883) FLUORESC.AHORR.	70.00	70.00
1.00	UNI	04040001	BOMBILLO G.E.CTE.100A-SCA 100W 120V (23551) *F8 mayoreos	7.35	7.35
1.00	UNI	75A-SCA-75W	BOMBILLO G.E.CTE.75A-SCA-75W-120V (23550) *F8 mayoreos	7.35	7.35
1.00	UNI	05010040	LAMPARA YD-345L/S SATIN EMPOTRABLE (HALOGENA)	135.00	135.00
1.00	UNI	04040075	BOMBILLO MR16 130V 50W 130/C HALOG.CL (HALA059) 30 05.3 TECNOLITE CUBIERTO	45.00	45.00
1.00	UNI	04040193	BOMBILLO G.E.60A/52WM 110V (12615) C/PAQUETE CD 2 P25.	10.85	10.85

\*\*\* CONTINUA EN LA SIGUIENTE HOJA \*\*\*

SALA #1  
EL CENTRO  
TEL.: 237-8171  
FAX: 238-7097

SALA #2  
MIRAMONTES  
TELS.: 231-3560  
231-3565  
FAX: 231-3575

# Larach & Cia.

S. de R.L.  
de C.V.

SALA #3  
TOROCAGUA  
TEL.: 223-5330  
FAX: 223-7772

SAN PEDRO SULA  
TEL.: 551-8876  
FAX: 551-8875

email: larachco@larachcia.com  
pagina web: www.larachcia.com

Tegucigalpa, Honduras, C.A.

Página 2

<<COTIZACION>>

Cotizacion#00232093

Notas especiales: PRECIOS SUJETOS A CAMBIO

T 118

Vendedor: Oscar Adan Suazo

No.:1898

Condiciones: CASH

Conductor:

Tiempo:09:34:54

Vence en: 06/23/2006

Fecha de Factura: 06/23/2006

Fecha de envio: 06/23/2006

Cliente:DAYANA ALBAN

Direccion de Envio:dayana alban

Telefono: ( . ) -

Del-Cliente:001

No. de Trabajo:

Orden de Compra:

Metodo de Envio:personal

CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	EXTENSION
1.00	UNI	04050001	TUBO FLUORES.G.E.F40D/EX 40W (14488) (30 UNDS C/CAJA) *F8	25.00	25.00
1.00	UNI	F20T12/D	TUBO FLUORES.G.E.F20T12/D-20W (10205) (CAJA 24 UNIDADES)	23.50	23.50
1.00	UNI	03010008	ELECTRODUCHA JET SET CROM.4T 127V-540 (LORENZETTI CROMADA 110V-4000W 4TEMPERAT	1600.00	1600.00
1.00	UNI	15010019	LLAVE P/LAVABO 2175.505.002 CROMO COLONY 4" MONOCOMANDO (19.02244.002)	780.00	780.00
1.00	UNI	15020048	LLAVE P/LAVATRASTO 4275.500IN.002 CRO (4275.220.002) COLONY PALANCA	920.00	920.00
1.00	UNI	15030097	VALVULA P/BAJO 3375.502.099 BRONCE 3M (3375.222.099) COLONY 3 MANIJAS PALANCA	2175.00	2175.00
1.00	UNI	06010092	VENTILADOR 78773 NIG.SATIN 42" 5ASPAS RICHBORO SE NIQUEL SATINADO	1225.00	1225.00
1.00	UNI	06010088	VENTILADOR 78567 (55W52IR4-52") (78567-00) 5 ASPAS	1925.00	1925.00
1.00	UNI	51010098	HORNO TOSTADOR EKA 7210X 1100W.MAXIMA (11579) ELITE CUISINE TOASTER OVEN	540.00	540.00
1.00	UNI	51010002	HORNO MICROONDA TMW3504W 700W 0.7CUFT	1910.00	1910.00
1.00	UNI	UL365T	ESTUFA UL365T 2 HORN.1400W 120V CAPIT (INOX.2 PUERTOS) HOT PLATE	1345.00	1345.00
1.00	UNI	51010100	ESTUFA 0118-110V ETA 2HORN.CABLE SIN ENCHUFE < venta al gusto del cliente	740.00	740.00

\*\*\* CONTINUA EN LA SIGUIENTE HOJA \*\*\*

SALA #1  
EL CENTRO  
TEL.: 237-8171  
FAX: 238-7097

SALA #2  
MIRAMONTES  
TELS.: 231-3560  
231-3565  
FAX: 231-3575



SALA #3  
TOROCAGUA  
TEL.: 223-5330  
FAX: 223-7772

SAN PEDRO SULA  
TEL.: 551-8876  
FAX: 551-8875

e-mail: larachco@larachcia.com  
Página web: www.larachcia.com

Tegucigalpa, Honduras, C.A.

R.T.N. 5E9PC4-D

Página 3

<<COTIZACION>>

Cotizacion#00232093

Notas especiales: PRECIOS SUJETOS A CAMBIO

T 118  
Vendedor: Oscar Adan Suazo No.:1090

Condiciones: CASH  
Conductor:  
Tiempo:09:34:54

Vence en: 06/23/2006  
Fecha de Factura: 06/23/2006  
Fecha de envio: 06/23/2006

Cliente:DAYANA ALBAN

Direccion de Envio:dayana alban

Telefono: ( ) -

Del-Cliente:001 No. de Trabajo: Orden de Compra: Metodo de Envio:personal

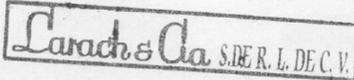
CANT.	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	EXTENSION
1.00	UNI	51010094	PERCOLADORA DCM500 5 TAZAS 110V COFFEMAKER CUP SMARTBREW	495.00	495.00

FECHA DE VENCIMIENTO 06/23/2006

Cotizacion 00232093  
Peso Total: 0.00  
Metodo de pago

0.00 SubLps 14338.05  
0.00 0.00

Misc 0.00  
Con Impuesto 14338.05 I.S.V. 0.00  
Exento



Total de Factura Lps: 14338.05

Recibido por:

www.larachcia.com

## Anexo 12 Hoja Técnica “Hotel Humuya Inn.”

**HOTEL HUMUYA INN.**

Contacto en la empresa:

**Scott Crook.**

- **Teléfono:** 504 239-2206
- **Fax:** 504 239-5099
- **E- mail:** [info@humuyainn.com](mailto:info@humuyainn.com)
- **Website:** <http://www.humuyainn.com/>

<p>Generalidades de la Empresa</p>	<p><b>DIRECCIÓN:</b> Calle Sendero Berbecho No. 1150</p> <p><b>ZONA:</b> Colonia Humuya</p> <p><b>CIUDAD:</b> Tegucigalpa</p> <p><b>EMPLEADOS:</b> 10 personas</p> <p><b>PRODUCTOS:</b> Servicio de hospedaje con atención cinco estrellas.</p> <p><b>MERCADO:</b> Nacional e internacional</p> <p><b>PRODUCCIÓN:</b> Disponibilidad total de 14 habitaciones. Suites, Apartamentos, Cocina equipada, Baño privado, Agua caliente, Aire acondicionado, Teléfono, Televisión. Y una ocupación promedio anual de 63%.</p> <p><b>SECTOR:</b> Turístico</p>
<p>Aspectos ambientales</p>	<p>Honduras es uno de los principales países de Centro América con potencial turístico; convirtiéndose en un sector generador de empleo e ingresos. El sector tiene la necesidad de innovar cada día y ser más competitivo en el mercado interno y externo para lograr crear una buena imagen de la empresa, generando mayor cantidad de ahorros al optimizar el uso de recursos y al mejorar el desempeño ambiental de la misma.</p> <p>El uso de iluminación incandescente representa generación innecesaria de gases de efecto invernadero al consumir electricidad para producir más calor que luz. Equipos con un alto consumo de agua generan consumos innecesarios del preciado líquido. Del mismo modo el uso ineficiente de cualquier recurso en la hotelería se traduce en contaminación del suelo, agua y aire, y reducción del recurso agua. Conscientes de los beneficios de imagen, económicos y</p>

	ambientales observados en los centros hoteleros que han aplicado la Producción Más Limpia (PML), el Hotel Humuya Inn colaboró con el Zamorano prestando sus instalaciones para una evaluación rápida.		
Resumen del Proyecto	El objetivo principal del estudio fue reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente del Hotel Humuya Inn. Tegucigalpa – Honduras a través de un aumento en su eficiencia y mejora en su rentabilidad usando las estrategias de producción más limpia. Este estudio se enfoca en cuantificar la energía, los insumos y el agua desperdiciada en las áreas establecidas dentro del hotel. Se utilizaron herramientas como: la lista de verificación. Con este instrumento se cuantifican cosas como: el número de lámparas disponibles en cada habitación, el número de duchas, grifos e inodoros, y en el caso de apartamentos se cuantificó el número de lavaplatos y algunos electrodomésticos disponibles. Las propuestas dadas al hotel en el campo de uso eficiente de energía: la estandarización de las luminarias actuales y cambio a focos ahorrativos generan ahorros de hasta US\$ 1390. Así también el cambio de inodoros grandes a pequeños un ahorro en consumo de agua de 138 m <sup>3</sup> . También se espera ahorrar agua con el cambio a equipo más eficiente (llaves, duchas). El posible ahorro total será de \$ 1671/año, incluyendo agua y energía. La importancia de este estudio fue identificar las situaciones actuales del Hotel Humuya Inn y dar recomendaciones para ser más eficientes, competitivos y amigables al ambiente al implementar técnicas de Producción más Limpia y alcanzar ahorros en agua y energía.		
Beneficios	ASPECTO	AHORRO EN CONSUMO	AHORROS ECONÓMICOS US\$/AÑO
	Agua	138 m <sup>3</sup> /año	281
	Energía Eléctrica (Luces)	2000 Kw/año	1390
	Energía Eléctrica (Equipos)	8.87 Kw en demanda	depende del uso
	TOTAL		1671
Participantes	Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura de Dayana de Jesús Albán Albán y Cindy Geraldine Irusta Tórez. Bajo la asesoría de la Doctora Mily Cortés.		
Conclusiones	La aplicación de Estrategias de producción más limpia es una buena opción para poner en práctica y obtener resultados que nos solo benefician al ambiente, sino que también benefician a la empresa económicamente.		

## **9. FIGURAS**



**Fig. 1 Iluminación en baños**



**Fig. 2 Focos Incandescentes**



**Fig. 3 Altura de focos en habitaciones**



**Fig. 4 Iluminación en departamentos**



**Fig. 5 Iluminación de cabeceras**



**Fig. 6 Focos techo comedor en Dptos.**



**Fig. 7 Iluminación de sala, Dptos.**



**Fig. 8 Aire acondicionado**



**Fig. 9 Observación de potencias**



**Fig. 10 Lámpara de escritorio,  
Lobby**



**Fig. 11 Electrodomésticos**



**Fig. 12 Iluminación Lobby**



**Fig. 13 Inodoros**



**Fig. 14 Lavamanos**



**Fig. 15 Duchas y dispensadores de  
duchas y jabón**



**Fig. 16 Toma de caudales**



**Fig. 17 Medición de fugas**



**Fig. 18 Lavaplatos**